

GIORNALE ITALIANO di ORTOPEDIA e TRAUMATOLOGIA

Fondato da Giorgio Monticelli nel 1974



ORGANO UFFICIALE DELLA
SOCIETÀ ITALIANA DI ORTOPEDIA E TRAUMATOLOGIA

VOL. XXXIX • Fasc. 6 • DICEMBRE 2013

SUPPLEMENTO 2

ATTI CONGRESSO NAZIONALE
DELLA SOCIETÀ ITALIANA DELL'ANCA

WWW.GIOT.IT

PACINI
EDITORE
MEDICINA

GIORNALE ITALIANO di ORTOPEDIA e TRAUMATOLOGIA

Fondato da Giorgio Monticelli nel 1974



**ORGANO UFFICIALE DELLA
SOCIETÀ ITALIANA DI ORTOPEDIA E TRAUMATOLOGIA**

Direttore Scientifico: Francesco Pipino

Vice Direttori: Federico Grassi, Umberto Tarantino

Direttore Responsabile: Patrizia Alma Pacini

Comitato dei Referee: Fabio Bestetti, Giorgio Maria Calori, Giuseppe De Giorgi, Alberto Corrado Di Martino, Fabio Donelli, Antonio Gigante, Ernesto Macri, Milena Mastrogiacomo, Giuseppe Mineo, Filippo Randelli, Giuseppe Solarino, Tiziano Villa

Consiglio Direttivo S.I.O.T. biennio 2012-2014

Presidente: Paolo Cherubino

Vice-Presidenti: Rodolfo Capanna, Giuseppe Sessa

Consiglieri: Fabio Catani, Michele D'Arienzo, Angelo Dettoni, Gianfranco Longo, Attilio Rota, Federico Santolini, Umberto Tarantino, Giovanni Zatti

Past-President: Marco d'Imporzano

Garante: Pietro Bartolozzi

Segretario: Andrea Piccioli

Segretario Generale: Elena Cristofari

Revisori dei Conti: Pasquale Bianchi, Dante Dallari, Francesco Franchin

Presidente Nuova Ascoti: Michele Saccomanno

Comitato Scientifico: Paolo Agravanti, Ernesto Amelio, Stefano Astolfi, Marco Berlusconi, Dario Capitani, Giuliano Cerulli, Gian Carlo Coari, Ferdinando Da Rin, Angelo Dettoni, Marco d'Imporzano, Onofrio Donzelli, Luigi Fantasia, Piero Garosi, Franco Gherlinzoni, Giuseppe Giannicola, Sandro Giannini, Cosimo Gigante, Marco Guelfi, Vincenzo Guzzanti, Giulio Maccauro, Romano Marsano, Daniele Fabris Monterumici, Redento Mora, Francesco Munari, Roberto Padua, Emilio Eugenio Pajardi, Ferdinando Priano, Luigi Promenzio, Michele Rampoldi, Emilio Romanini, Carlo Luca Romanò, Mario Igor Rossello, Roberto Rotini, Nicola Santori, Filippo Maria Senes, Paolo Tranquilli Leali, Donato Vittore, Gustavo Zanolì, Giovanni Zatti

Referenti Rubriche

Editoriali: F. Pipino

Linee guida: Andrea Piccioli

Notiziario: Elena Cristofari

Pagina sindacale: Michel Saccomanno

Novità legali e giuridiche: Ernesto Macri

Edizione e stampa

Pacini Editore S.p.A.

Via A. Gherardesca 1 • 56121 Pisa

Tel. +39 050 313011 • Fax +39 050 3130300

info@pacineditore.it • www.pacinimedicina.it

WWW.GIOT.IT

VOL. XXXIX • Fasc. 6 (S2) • DICEMBRE 2013

Registrato presso il Tribunale di Roma — n. 14690 del 1972

**PACINI
EDITORE
MEDICINA**



Finito di stampare nel mese di Novembre 2013
presso le Industrie Grafiche della Pacini Editore S.p.A.
Via A. Gherardesca • 56121 Ospedaletto • Pisa
Telefono 050 313011 • Telefax 050 3130300
www.pacinimedicina.it

Rivista stampata su carta TCF (Total Chlorine Free) e verniciata idro

L'editore resta a disposizione degli aventi diritto con i quali non è stato possibile comunicare e per le eventuali omissioni. Le fotocopie per uso personale del lettore possono essere effettuate nei limiti del 15% di ciascun fascicolo di periodico dietro pagamento alla SIAE del compenso previsto dall'art. 68, commi 4 e 5, della legge 22 aprile 1941 n. 633. Le riproduzioni effettuate per finalità di carattere professionale, economico o commerciale o comunque per uso diverso da quello personale possono essere effettuate a seguito di specifica autorizzazione rilasciata da AIDRO, Corso di Porta Romana n. 108, Milano 20122, e-mail segreteria@aidro.org e sito web www.aidro.org. I dati relativi agli abbonati sono trattati nel rispetto delle disposizioni contenute nel D.Lgs. del 30 giugno 2003 n. 196 a mezzo di elaboratori elettronici ad opera di soggetti appositamente incaricati. I dati sono utilizzati dall'editore per la spedizione della presente pubblicazione. Ai sensi dell'articolo 7 del D.Lgs. 196/2003, in qualsiasi momento è possibile consultare, modificare o cancellare i dati o opporsi al loro utilizzo scrivendo al Titolare del Trattamento: Pacini Editore S.p.A. - Via A. Gherardesca 1 - 56121 Pisa



CONGRESSO NAZIONALE DELLA SOCIETÀ ITALIANA DELL'ANCA (S.I.d.A)

"LA DISPLASIA CONGENITA DELL'ANCA: RITORNO AL FUTURO"

BARI, 6-7 DICEMBRE 2013
Sheraton Nicolaus Hotel & Conference Center



PRESIDENTE ONORARIO: Prof. Carmelo Simone

PRESIDENTE: Prof. Biagio Moretti

COORDINATORE SCIENTIFICO: Prof. Giuseppe Solarino

LA DISPLASIA CONGENITA DELL'ANCA

Congenital dysplasia of the hip

Riassunto

La displasia congenita dell'anca (DCA) è un difetto di sviluppo presente alla nascita a livello dell'articolazione coxo-femorale che di rado guarisce spontaneamente e che spesso evolve in quadri complessi di sublussazione o lussazione. La clinica varia a seconda del momento dell'osservazione e del grado di displasia; la tempestività della riduzione è fondamentale nel trattamento, che deve essere iniziato al momento della diagnosi. Il trattamento può essere conservativo o chirurgico: il primo si basa sull'uso di ortesi, mentre il secondo comprende la riduzione a cielo chiuso, la riduzione a cielo aperto, le osteotomie di bacino e di femore, fino alla sostituzione protesica. La gestione del paziente giovane adulto affetto da DCA rappresenta una sfida nel cercare di preservare un corretto rapporto articolare. Grazie alle metodologie di screening la necessità di eseguire interventi tardivi è diminuita negli ultimi anni. Nei rari casi osservati nella nostra esperienza nei paesi in via di sviluppo la riduzione a cielo aperto di lussazioni irriducibili ha permesso di ottenere ottimi risultati clinici ad un follow-up medio di 4 anni. Le protesi di superficie, risparmiando tessuto osseo, rappresentano una valida alternativa alla protesi totale in pazienti giovani con artrosi dell'anca secondaria a displasia di basso grado.

Parole chiave: displasia congenita dell'anca, trattamento conservativo, riduzione cruenta, fissatore esterno, protesi d'anca di rivestimento

Summary

Developmental dysplasia of the hip (DDH) is a congenital defect of the hip joint which generally evolves into subluxation or dislocation.

Clinical findings are different depending on the time of observation and on the degree of dysplasia; an early diagnosis is crucial in order to perform a more effective and less invasive treatment.

Both conservative treatments using orthoses or operations such as closed or open reduction, femoral or pelvic osteotomies or total hip replacement may be performed.

S. GIANNINI, C. FALDINI*, M. CADOSSO, C. PUNGETTI, R. BORGHI, A. MAZZOTTI, A. SAMBRI

Università di Bologna, Istituto Ortopedico Rizzoli;

* Università di Bologna, Dipartimento Rizzoli Sicilia, Istituto Ortopedico Rizzoli

Indirizzo per la corrispondenza:

Sandro Giannini

Istituto Ortopedico Rizzoli, via Pupilli 1, 40136, Bologna

Tel. +39 051 6366669. E-mail: sandro.giannini@ior.it

In the treatment of young adults affected by DDH a hard challenge is represented by preserving a correct anatomy of the hip joint. Although during last years the need to treat young adults affected by DDH decreased thanks to screening programs, the restoration of the correct hip anatomy represent an hard challenge in this subset of patients.

However, according to the results of our experience in developing countries, even in case of neglected DDH open reduction led to excellent outcomes at a mean follow-up of 4 years.

Hip resurfacing (HR) is a good option in young patients with osteoarthritis secondary to low grade DDH, due to bone stock preservation.

Key words: congenital dysplasia of the hip, conservative treatment, open reduction, external fixator, hip resurfacing

La displasia congenita dell'anca (DCA) è un difetto di sviluppo presente alla nascita a livello dell'articolazione coxo-femorale che di rado guarisce spontaneamente e che spesso evolve in quadri patologici complessi di sublussazione o lussazione dell'anca.

Il termine DCA è stato accostato negli ultimi anni al termine displasia evolutiva dell'anca in quanto il termine evolutivo meglio descrive l'andamento della patologia, che in alcuni casi può non manifestare segni clinici alla nascita¹.

L'eziologia è ancora oggetto di studio, per quanto s'ipotizza una multifattorialità; tra questi rientrano fattori genetici, anatomici, meccanici, ormonali e post-natali.

Dal punto di vista epidemiologico la DCA ha un'incidenza di 1.5-2.5 bambini su 1000 nati vivi e colpisce maggiormente il sesso femminile con un rapporto di 5:1, con grande variabilità tra diverse razze ed aree geografiche². Nel 20% di casi questa patologia si presenta in forma bilaterale, e nel caso interessa solo un lato colpisce più frequentemente l'anca sinistra³. Un'incidenza maggiore della patologia si osserva nei bambini con anamnesi familiare positiva, così come in associazione ad altre anomalie muscoloscheletriche come il torcicollo muscolare congenito, il piede torto congenito talo valgo, l'artrogriposi e la spina bifida.

La presentazione clinica della patologia varia a seconda del momento dell'osservazione e del grado di displasia. Dalla nascita alla deambulazione (8-10 mesi) si osservano quadri di prelussazione o lussazione embrionaria. In questa fase dal punto di vista clinico possono essere presenti una serie di segni a carico dell'arto colpito come: accorciamento ed extrarotazione, asimmetria delle pieghe cutanee delle cosce, appiattimento della natica e salienza del grande trocantere, riduzione dell'arco di movimento in abduzione ed extrarotazione. Frequentemente quest'ultimo reperto è riferito dai genitori come ostacolo durante il cambio del pannolino. Infine possono

essere eseguite alcune manovre, come quella di Ortolani e di Barlow, per valutare l'eventuale riducibilità e stabilità dell'anca. Tuttavia questo complesso quadro clinico può essere completamente o parzialmente sfumato, rendendo quindi difficile la diagnosi.

Con l'inizio della deambulazione l'anca si sublussa o lussa ripetutamente a causa del carico e della trazione delle componenti muscolari. In questa fase, ai sopracitati segni clinici si possono aggiungere le alterazioni legate alla deambulazione, come la comparsa del segno di Trendelenburg e dell'andatura anserina dovute all'insufficienza dei muscoli antigravitari.

Il quadro può aggravarsi ulteriormente fino a esitare in sublussazione o lussazione inveterata, che solitamente è riscontrabile oltre i 10 anni di età. Dal punto di vista clinico questo quadro è tipicamente caratterizzato da una marcata riduzione dell'arco di movimento dell'anca su tutti i piani, in particolare in abduzione ed extrarotazione e da un accorciamento dell'arto colpito dovuti anche allo sviluppo di artrosi secondaria precoce.

L'ecografia si è affermata come esame di screening di riferimento per la diagnosi precoce di DCA, in quanto può essere eseguito nei primi 3-4 mesi di vita. In questo periodo, infatti, non è ancora possibile eseguire un esame radiografico per la mancata comparsa dei nuclei di ossificazione dell'epifisi prossimale del femore, che avviene solo intorno ai 4 mesi di vita.

Sono state descritte svariate tecniche ultrasonografiche per porre diagnosi di displasia, come ad esempio il metodo di Harcke, di Terjesen e di Suzuki; tuttavia ad oggi il metodo più utilizzato rimane quello sviluppato da Graf nel 1978, basato su una classificazione che va da un grado 1 (anca normale) ad un grado 4 (anca lussata con acetabolo non distinguibile) ⁴. È bene ricordare che questo è un esame operatore-dipendente, e che quindi la preparazione e l'esperienza dell'ecografista sono di fondamentale importanza.

Dopo il quarto mese di vita l'esame radiografico diventa imprescindibile per la diagnosi definitiva in soggetti con sospetta displasia.

Il primo a descrivere i reperti radiografici patognomonicamente evidenzabili nella fase di prelussazione fu Putti nel 1935; essi sono la sfuggenza del tetto acetabolare, l'ipotrofia del nucleo di ossificazione dell'epifisi prossimale del femore e la sua migrazione verso l'alto e lateralmente.

Con l'aumentare della gravità della patologia ai segni della Triade di Putti si aggiungono altre alterazioni radiografiche quali la formazione di un neocotile a livello dell'ala iliaca, la deformazione in valgismo ed antiversione del collo femorale e l'interruzione dell'arco di Shenton. Per descrivere il grado di migrazione dell'epifisi prossimale nei quadri di sublussazione e di lussazione può essere utilizzata la classificazione descritta da Crowe nel

1979 ⁵, secondo la quale vengono distinti 4 gradi; in alternativa il grado di migrazione può essere descritto in base alla classificazione di Hartofilakidis ⁶.

La tempestività della riduzione rappresenta il punto chiave nel trattamento della displasia congenita dell'anca, che deve essere iniziato non appena viene effettuata la diagnosi di malattia.

Il trattamento della displasia congenita dell'anca può essere conservativo o chirurgico.

Il trattamento conservativo consta principalmente dell'utilizzo di ortesi che hanno l'obiettivo di mantenere l'epifisi prossimale del femore centrata all'interno dell'acetabolo, dando così lo stimolo ad un normale sviluppo della profondità del cotile e delle strutture molli quali capsula e apparato legamentoso.

Ad oggi il trattamento di scelta resta il tutore sviluppato da Pavlik nel 1950 ^{2,3,7}, che viene utilizzato nei casi di anche instabili positive alle manovre di Ortolani e Barlow o nei casi di lussazioni riducibili associate ad una lieve o moderata contrattura dei muscoli adduttori, in una età compresa fra 1 e 6 mesi di vita ⁸. Il tutore di Pavlik consente di mantenere le anche flesse a 90° e abdotte, preservando un certo grado di movimento. In questo modo si verifica una centrazione atraumatica e progressiva della testa in corrispondenza della cartilagine a Y che, associata alla presenza del movimento, stimola il rimodellamento dell'acetabolo, con un basso rischio di complicanze quali la necrosi avascolare della testa del femore (0%-28%) e, più raramente, la paralisi del nervo femorale, che si verifica in caso di errato posizionamento del tutore in iperflessione ².

Il tutore di Pavlik è controindicato nel caso in cui l'anca displasica non risulti riducibile manualmente con le manovre durante la valutazione clinica, in quanto una riduzione forzata il flessione ed abduzione comporta un alto rischio di insorgenza di complicanze. La durata di questo tipo di trattamento dipende da quando è stata posta diagnosi di malattia e dalla gravità del quadro clinico, e ad oggi non vi è ancora consenso in letteratura. Tuttavia mediamente viene utilizzato a tempo pieno fino a 2 mesi oltre il raggiungimento della stabilità, ed a seguire vi è un progressivo abbandono del tutore fino alla normalizzazione del quadro radiografico. Inoltre, nel caso in cui a distanza di 3-6 settimane dall'inizio del trattamento l'anca resti sublussata o lussata, è opportuno interrompere l'uso del tutore e optare per altri tipi di trattamento ^{2,8}.

Nel caso in cui al momento dell'osservazione l'anca sia irriducibile, il paziente abbia più di 6 mesi di vita o in situazioni di fallimento del trattamento conservativo è indicato il trattamento chirurgico che, a seconda dall'età, della maturità scheletrica e del quadro clinico consta di varie alternative, quali la riduzione a cielo chiuso associa-

ta a tenotomia dei muscoli adduttori, la riduzione a cielo aperto, le osteotomie di bacino e di femore.

La riduzione chiusa deve essere effettuata in anestesia generale, e viene eseguita afferrando saldamente la coscia, applicando una moderata trazione longitudinale, spingendo il grande trocantere con l'indice e abducendo l'anca. Con questa manovra la testa del femore viene delicatamente riposizionata nel paleo cotile, a livello della cartilagine triradiata. Nei casi in cui l'abduzione sia limitata dalla retrazione dei muscoli adduttori dell'anca, è opportuno effettuare una tenotomia mininvasiva percutanea. Dopo aver eseguito un controllo radiografico per verificare l'avvenuta riduzione, si confeziona un gesso pelvi-podalico con l'anca in flessione a 60°, in abduzione a 40° ed in intrarotazione per 10-12 settimane; il gesso deve essere rinnovato almeno una volta intorno alle 6-8 settimane di trattamento⁸.

È opportuno in alcuni casi far precedere la riduzione chiusa da un periodo di trazione lenta a progressiva, al fine di ridurre il rischio di necrosi avascolare della testa del femore.

Grazie all'utilizzo sempre più diffuso delle metodologie di screening, la necessità di eseguire riduzioni a cielo aperto è diminuita notevolmente negli ultimi anni. Tuttavia, il fallimento di trattamenti conservativi o di riduzioni a cielo chiuso o la presentazione tardiva possono portare a scegliere questo tipo di trattamento, che può essere utilizzato con successo nei bambini dai 6 fin oltre i 18 mesi di vita. Nella nostra esperienza nei paesi in via di sviluppo, dal 2003 al 2011 abbiamo eseguito 15 riduzioni a cielo aperto in lussazioni irriducibili in 12 bambini con un'età compresa tra 1 e 5 anni. In tutti i casi è stato utilizzata una via d'accesso anteriore all'anca associata alla tenotomia percutanea dei muscoli adduttori.

La tecnica chirurgica prevede un'incisione cutanea che va dal bordo laterale della metà anteriore della cresta iliaca fino alla spina iliaca antero-superiore e curva in basso nello spazio tra il muscolo sartorio e tensore della fascia lata. La spina iliaca antero-superiore deve rimanere a metà dell'incisione. Attraverso lo spazio tra il muscolo sartorio e il tensore della fascia lata si espone il muscolo retto femorale; isolato il capo diretto del muscolo retto femorale esso viene sezionato a circa 1 cm di distanza dalla spina iliaca antero-inferiore.

Una volta esposti il legamento ileo-femorale prossimalmente, la componente mediale della capsula articolare e il legamento pubo-femorale si procede con un'incisione longitudinale della capsula lungo l'asse del collo del femore (Fig. 1). Tutti gli ostacoli quali il tendine del muscolo ileo-psoas, la porzione eccedente di capsula, il legamento pubo-femorale, il legamento trasverso acetabolare, il legamento rotondo ed il pulvinar devono venire asportati prima di procedere con la riduzione (Fig. 2, 3).

La manovra di riduzione della testa del femore deve es-

sere eseguita sotto controllo visivo diretto flettendo, abducendo ed intrarotando l'anca mentre si applica una delicata trazione e pressione contro il grande trocantere. Una volta ottenuta la riduzione dell'anca, ne viene verificata la stabilità e si esegue un controllo con l'amplificatore di brillantezza. In tutti i casi la riduzione dell'anca è stata ulteriormente stabilizzata mediante l'inserimento di un pin di Steinmann attraverso il collo femorale fino al centro della cartilagine triradiata.

Il lembo laterale della capsula deve essere suturato il più medialmente possibile per eliminare ogni residuo di capsula ridondante nella regione del neo-cotile.

Nel post-operatorio a tutti i pazienti è stato confezionato un gesso pelvi-podalico nella medesima posizione della riduzione a cielo chiuso. Il pin di Steinmann, è stato rimosso dopo 2 settimane.

FIGURA 1.
Esposizione del legamento ileo-femorale prossimalmente, della componente mediale della capsula articolare e del legamento pubo-femorale.



FIGURA 2.
L'isolamento del tendine del muscolo il ileopsoas, prima della sua disinserzione.



FIGURA 3.

Dopo aver eseguito la capsulotomia ed aver asportato la porzione di capsula eccedente, si evidenziano l'ipertrofia del pulvinar e del legamento rotondo, che vengono rimossi.



In questa casistica non sono state osservate complicanze, come la necrosi avascolare della testa del femore o recidive di lussazioni. All'ultimo follow-up disponibile (follow-up medio 4 anni, range: 1-8 anni) nessun paziente presentava limitazioni nel movimento articolare. In nessun caso è stato necessario eseguire ulteriori procedure chirurgiche.

In concomitanza con questa procedura, nei bambini di oltre 18 mesi, possono essere effettuate osteotomie di bacino e osteotomie femorali ^{2,3}.

Le osteotomie di femore sono mirate a correggere le deformità in valgismo e l'eccessiva antiversione del collo del femore, al fine di ridurre il carico a livello della testa del femore ed evitare, così, l'insorgenza di complicanze quali la necrosi avascolare e l'artrosi secondaria. Tuttavia, ad oggi, vengono raramente eseguite come procedure isolate, ma più spesso in associazione con le osteotomie di bacino in caso di severa displasia associata ad un alto grado di sublussazione ⁹.

Le osteotomie di bacino possono essere divise in due grandi gruppi: le osteotomie reindirizzanti e le osteotomie rimodellanti.

Le osteotomie reindirizzanti hanno lo scopo di aumentare la copertura della testa del femore, senza cambiare la forma dell'acetabolo; fanno parte questo gruppo l'osteotomia innominata secondo Salter, la triplice osteotomia di bacino secondo Steel e l'osteotomia periacetabolare Bernese secondo Ganz.

Le osteotomie rimodellanti, invece, hanno lo scopo di cambiare la forma dell'acetabolo, e includono l'acetabuloplastica secondo Pemberton e l'osteotomia secondo Dega.

Le procedure come l'osteotomia di Salter e l'acetabulo-

plastica di Pemberton possono essere eseguite in pazienti con un'età compresa tra i 18 mesi e i 10 anni, in quanto non attraversano la cartilagine ad Y e quindi possono essere effettuate in bambini che non hanno raggiunto ancora la maturità scheletrica. La triplice osteotomia di Steel e l'osteotomia di Ganz, invece, possono essere eseguite solo in adolescenti in cui la cartilagine triradiata è già chiusa con gravi deformità acetabolari residue.

Esistono inoltre delle procedure dette di salvataggio, che hanno come scopo la riduzione del dolore e il miglioramento della mobilità articolare in pazienti già candidati ad una protesizzazione precoce. In questa categoria rientrano l'osteotomia secondo Chiari e l'intervento di ingrandimento dell'acetabolo secondo Staheli ^{8,9}.

L'artrosi secondaria incorre prematuramente nei pazienti con sublussazione o lussazione dell'anca; dolore e limitazione funzionale possono presentarsi verso i 40 anni d'età ed in casi particolari anche più precocemente. In questi casi è indicata la sostituzione protesica. Nonostante negli anni si sia assistito all'evoluzione e allo sviluppo di nuovi disegni e materiali protesici, l'intervento risulta complesso a causa dell'alterata anatomia femorale e del deficit osseo a livello dell'acetabolo che risulta spesso ipoplasico. La retrazione dei tessuti molli inoltre ostacola il ripristino dell'eumetria degli arti. L'utilizzo di cotili con viti per aumentare la stabilità primaria dell'impianto è talvolta necessario. Sul versante femorale, gli steli conici permettono di correggere eventuali difetti di antiversione.

Nella DCA di grado 3 e 4 si può impiantare la componente acetabolare mantenendo un elevato centro di rotazione, rinunciando a correggere la dismetria e alterando la biomeccanica articolare con un'eventuale accelerata usura della protesi ¹⁰ oppure posizionarla nel paleocotile, con un aumentato rischio di paralisi del nervo sciatico in allungamenti superiori ai 4 cm.

Per ridurre questo rischio sono state proposte diverse tecniche di osteotomie di accorciamento attraverso le quali non si può però ottenere il recupero della dismetria ¹¹⁻¹⁵. Una valida alternativa è rappresentata dalla tecnica in due tempi attraverso l'applicazione di un fissatore esterno ileofemorale. Primo a descrivere questa tecnica in pazienti con displasia di grado 4 con dismetria maggiore di 4 cm fu Lai ^{16,17}: previa eventuale tenotomia percutanea degli adduttori, si procedeva all'applicazione di 2 o 3 viti di Schantz percutanee attraverso le corticali della cresta iliaca e di altre 2 viti nella regione sovracondiloidea del femore, parallele alle altre, per non interferire con la protesizzazione successiva. Veniva quindi montato l'apparato di Wagner per la fissazione esterna e si eseguiva un'iniziale distrazione di 1-2 cm. Successivamente si procedeva con un allungamento di 2 mm al giorno. Quando al controllo radiografico si era ottenuto l'allungamento desiderato, si procedeva con l'intervento di artroprotesi.

Una sostanziale modifica alla tecnica di Lai è stata apportata da Lerch et al.¹⁸, in cui lo stelo e la componente acetabolare della protesi sono stati impiantati durante il primo tempo chirurgico. Nella nostra esperienza è stato utilizzato un fissatore esterno di dimensioni ridotte (Orthofix), che ha permesso la deambulazione, seppur senza carico tra il primo e il secondo tempo chirurgico. Rispetto alle casistiche precedenti non è stato registrato nessun caso di mobilizzazione delle fiches del fissatore esterno durante il periodo di allungamento grazie all'utilizzo di fiches rivestite in idrossiapatite. Presso la Clinica I dell'Istituto Ortopedico Rizzoli dal 2005 al 2012 sono stati eseguiti 7 interventi con tecnica di protesizzazione in due tempi in pazienti con esiti di DCA di grado 3-4 (Fig. 4, 5, 6). In un caso si è verificata una paralisi del nervo sciatico nel post-operatorio, con recupero parziale ad un anno di distanza. In nessun caso è stato necessario effettuare una revisione protesica. Considerata la giovane età dei pazienti displasici candidati ad una sostituzione protesica, si è ipotizzato l'utilizzo delle protesi di superficie al fine di risparmiare il patrimonio osseo in previsione di una possibile chirurgia di revisione futura.

Presso la Clinica I dell'Istituto Ortopedico Rizzoli sono state impiantate 137 protesi di rivestimento in pazienti con artrosi secondaria a displasia congenita dell'anca. Ad un follow-up medio di 4,5 anni i risultati clinici sono soddisfacenti con un tasso di revisione dell'1,46%.

Sebbene in letteratura si riportino risultati eccellenti in pazienti affetti da displasia congenita dell'anca di grado I-II trattati con protesi di superficie^{19,20}, le attuali conoscenze suggeriscono maggiori cautele. L'accoppiamento metallo-metallo necessita di un orientamento assolutamente perfetto e la displasia dell'anca presenta un'anomalia di antiversione femorale che deve essere compensato con particolari accorgimenti tecnici, perché eventuali difetti residui di orientamento delle componenti protesiche potrebbero portare ad un'eccessiva usura delle superfici articolari metalliche nel tempo, con le ben note sequele patologiche associate.

CONCLUSIONE

La DCA è una patologia complessa di difficile approccio, sia per la variabilità di quadri clinici sia per l'ampia varietà di trattamenti.

La possibilità di effettuare una diagnosi precoce e di iniziare fin dai primi mesi di vita trattamenti efficaci e poco invasivi è stata resa possibile grazie alla larga diffusione dello screening ecografico.

Attualmente il trattamento conservativo di scelta è rappresentato dal divaricatore di Pavlik, che consente di ottenere risultati eccellenti con un basso rischio di complicanze. Il trattamento chirurgico resta l'unica alternativa in caso di fallimento dell'approccio conservativo o in caso di dia-

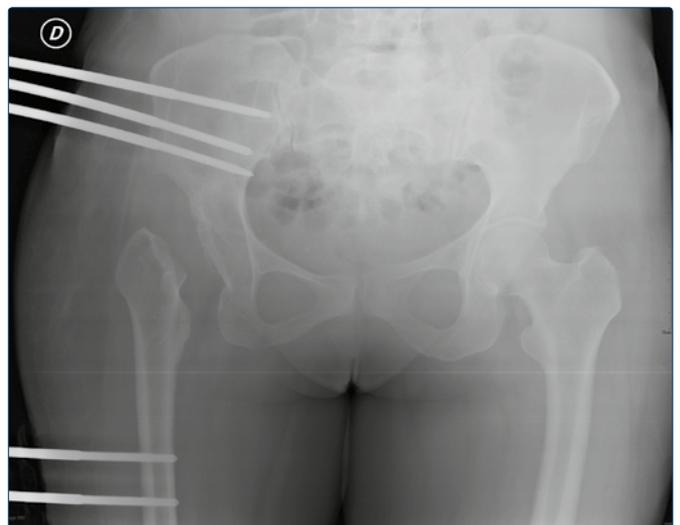
FIGURA 4.

Caso clinico: donna di 52 anni con esiti di displasia congenita dell'anca di grado 4 secondo Crowe, dismetria di 55 mm.



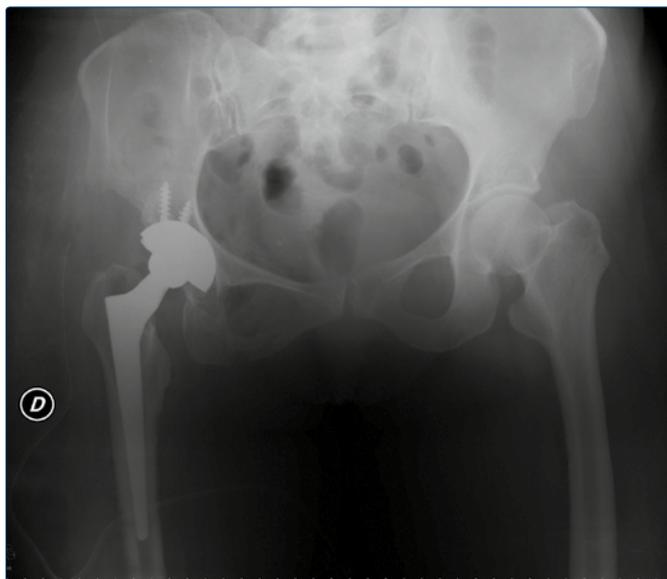
FIGURA 5.

Fissatore esterno ileo-femorale a 35 giorni dal posizionamento.



gnosi tardiva. Lo scopo della chirurgia deve essere quello di correggere le alterate forze di carico sull'articolazione coxo-femorale, migliorare l'articolarietà e prevenire l'insorgenza di artrosi secondaria.

FIGURA 6.
Controllo 5 anni dopo intervento di protesizzazione.



La scelta dell'indicazione chirurgica deve essere accuratamente valutata sulla base dell'età del paziente e della severità del quadro clinico al fine di ottenere il miglior risultato possibile a lungo tempo.

La sostituzione protesica dell'anca rappresenta l'ultima opzione terapeutica. Nuovi design protesici così come tecniche chirurgiche in due tempi permettono di ripristinare una corretta geometria e biomeccanica articolare con ottimi risultati funzionali nel tempo.

BIBLIOGRAFIA

- ¹ Lowell and Winter's *Pediatric Orthopaedics*. 6th ed. Lippincott Williams & Wilkins, 2006.
- ² Gulati V, Eseonu K, Sayani J et al. *Developmental dysplasia of the hip in the newborn: A systematic review*. *World J Orthop*. 2013;4(2):32-41.
- ³ Holroyd B, Wedge J. *Development dysplasia of the hip*. *Orthopaedics and Trauma* 2009; 23(3):162-8.
- ⁴ Graf R. *The diagnosis of congenital hip-joint dislocation by the ultrasonic Compound treatment*. *Arch Orthop Trauma Surg*. 1980;97(2):117-33.
- ⁵ Crowe JF, Mani VJ, Ranawat CS. *Total hip replacement in congenital dislocation and dysplasia of the hip*. *J Bone Joint Surg Am*. 1979;61(1):15-23.
- ⁶ Hartofilakidis G, Stamos K, Ioannidis TT. *Low friction arthroplasty for old untreated congenital dislocation of the hip*. *J Bone Joint Surg Br*. 1988;70(2):182-6.
- ⁷ Pavilk A. *The functional method of treatment using harness with stirrups as the primary methods of conservative therapy for infants with congenital dislocation of the hip*. *Z Orthop Ihre Grenzgeb* 1957;89:341-52.
- ⁸ Beaty C. *Campbell's Operative Orthopaedics*. 11th ed. Elsevier 2007.
- ⁹ Bittersohl B, Hosalkar HS, Wenger DR. *Surgical treatment of hip dysplasia in children and adolescents*. *Orthop Clin N Am* 2012;43:301-15.
- ¹⁰ Georgiades G, Babis GC, Kourlaba G et al. *Effect of cementless acetabular component orientation, position, and containment in total hip arthroplasty for congenital hip disease*. *J Arthroplasty*. 2010;25(7):1143-50.
- ¹¹ Dunn HK, Hess WE. *Total hip reconstruction in chronically dislocated hips*. *J Bone Joint Surg Am* 1976;58:838-45.
- ¹² Sponseller PD, McBeath AA. *Subtrochanteric osteotomy with intramedullary fixation for arthroplasty of the dysplastic hip. A case report*. *J Arthroplast* 1988;3:351-4.
- ¹³ Gustilo RB. *Double-chevron subtrochanteric shortening derotational femoral osteotomy combined with total hip arthroplasty for the treatment of complete congenital dislocation of the hip in the adult. Preliminary report and description of a new surgical technique*. *J Arthroplast* 1995;10:313-8.
- ¹⁴ Sener N, Tozun IR, Asik M. *Femoral shortening and cementless arthroplasty in high congenital dislocation of the hip*. *J Arthroplast* 2002;17:41-8.
- ¹⁵ Neumann D, Thaler C, Dorn U. *Femoral shortening and cementless arthroplasty in Crowe type 4 congenital dislocation of the hip*. *Intern Orthop* 2012;36:499-503.
- ¹⁶ Lai KA, Liu J, Liu TK. *Use of iliofemoral distraction in reducing high congenital dislocation of the hip before total hip arthroplasty*. *J Arthroplast* 1996;11:588-93.
- ¹⁷ Lai KA, Shen WJ, Huang LW et al. *Cementless total hip arthroplasty and limb-length equalization in patients with unilateral Crowe type-IV hip dislocation*. *J Bone Joint Surg Am* 2005;87:339-45.
- ¹⁸ Lerch M, Thorey F, von Lewinski G et al. *An alternative treatment method to restore limb-length discrepancy in osteoarthritis with high congenital hip dislocation*. *Arch Orthop Traum Surg* 2009;129:1593-9.
- ¹⁹ Amstutz HC, Antoniadis JT, Le Duff MJ. *Results of metal-on-metal hybrid hip resurfacing for Crowe type-I and II developmental dysplasia*. *J Bone Joint Surg Am* 2007;89(2):339-46.
- ²⁰ Amstutz HC, Le Duff MJ, Harvey N et al. *Improved survivorship of hybrid metal-on-metal hip resurfacing with second-generation techniques for Crowe-I and II developmental dysplasia of the hip*. *J Bone Joint Surg Am* 2008;90 (Suppl. 3):12-20.

EPIDEMIOLOGIA ED IPOTESI ETIOPATOGENETICHE

Current concept in epidemiology and pathogenesis of developmental dysplasia of the hip

Riassunto

La Displasia congenita dell'anca (DDH) è una delle condizioni morbose congenite neonatali che ad oggi crea maggior dibattito ed interesse riguardo alla sua definizione, eziopatogenesi ed epidemiologia. Precedentemente denominata lussazione congenita dell'anca, oggi assume sicuramente caratteri complessi e variegati, comprendendo un gruppo di disturbi legati all'anca pediatrica, tra cui l'instabilità clinica (neonatale o postnatale precoce), con o senza displasia anatomica, la sublussazione o lussazione franca, e pertanto viene nel suo complesso definita come Displasia Evolutiva dell'anca. La definizione di DDH resta comunque una questione complessa; l'interrogativo principale, ancora irrisolto, riguarda la eventualità di includere, in questo quadro patologico, tutti i neonati con lievi anomalie dell'anca o se tale denominazione debba essere invece attribuita soltanto a quei quadri clinici che si renderanno francamente patologici durante la crescita del soggetto, qualora non trattato.

L'eziologia della DDH appare ancora solo parzialmente conosciuta e sicuramente complessa in quanto multifattoriale. Essa è riferibile a fattori genetici e legati al sesso, familiarità ed anomalie scheletriche, nonché a fattori ormonali e ambientali.

Determinare l'incidenza della DDH sulla base di tali presupposti come cause eziopatogenetiche appare dunque estremamente complesso, essendo peraltro i dati epidemiologici ricavati dalla letteratura estremamente multiformi e non sempre necessariamente concordanti¹⁻⁴.

Parole chiave: epidemiologia, eziopatogenesi, displasia evolutiva dell'anca

Summary

The developmental dislocation of the hip (DDH) is a congenital neonatal condition which recently have been creating more debate and interest about its definition, etiology and epidemiol-

ogy. Formerly known as congenital hip dislocation, it employs complex and varied characters, including a group of disorders related to the pediatric hip, as clinical instability (neonatal or early postnatal), with or without dysplasia anatomic subluxation or complete dislocation, and is therefore in the whole defined as developmental dysplasia of the hip. The definition of DDH is still a complex issue; the main question, still unsolved, concerns about the inclusion of all infants with mild abnormalities of the hip in this clinical features or if it should be attributed only to those clinical condition that will become surely pathological during the growth, if not treated.

The etiology of DDH is only partially known, and it seems to be complex and multifactorial. It is attributable to genetic factors and related to sex, familiarity and skeletal abnormalities, as well as hormonal and environmental factors.

Basing on such assumptions, the incidence of DDH appears extremely complex to date, being, however, the epidemiological data obtained from the literature extremely varied and difficult to be univocally interpreted.

Key words: epidemiology, pathogenesis, developmental dysplasia of the hip

EPIDEMIOLOGIA

Incidenza

La letteratura a riguardo dell'epidemiologia della DDH è vasta e confusa; ciò deriva dalle diverse definizioni di displasia dell'anca, dai diversi criteri diagnostici (esame fisico, radiografie, ultrasuoni), dalle diverse età della popolazione studiata (nuovi nati, 1 mese di età, 3 mesi di età, ecc), dall'esperienza clinica del esaminatore⁵, dalle diverse etnie / razze nella popolazione esaminata e dalle diverse aree geografiche prese in considerazione all'interno di popolazioni etniche simili^{6,7}. L'instabilità dell'anca neonatale, oggi ancora più evidente grazie alle tecniche strumentali ecografiche, appare una condizione para-fisiologia, benigna ed autorisolvibile entro i primi mesi di vita, che necessita di una definizione più rigorosa^{8,9}; la sfida clinica è proprio quella di differenziare tale situazione da quei quadri che evolveranno necessariamente in una displasia franca e che sono suscettibili di complicanze qualora non trattati¹⁰⁻¹⁶.

L'ultima review statisticamente valida a riguardo dell'epidemiologia delle patologie congenite dell'anca risale al 1977¹⁷. L'epidemiologia della DDH attualmente viene descritta considerando tre epoche diverse; tale distinzione viene fatta sulla base dei presidi diagnostici differenti associati a ciascun periodo storico¹⁸. Il primo periodo (dal 1920 al 1950) è stato caratterizzato da una stima arbitraria relativa all'incidenza della DDH. Nel secondo periodo (dal 1950 al 1980), l'incidenza è stata determinata sulla base dell'esame fisico neonatale in associazione ai casi di displasia diagnosticati tardivamente facendo riferimento agli esiti; il terzo periodo (dal 1980 ad oggi)

V. PESCE, A. ABATE, A. NOTARNICOLA, B. MORETTI

Unità Operativa di Ortopedia e Traumatologia II,
Dipartimento di Scienze Mediche di Base, Neuroscienze ed
Organi di Senso, Facoltà di Medicina e Chirurgia, Università
degli Studi di Bari, Bari

Indirizzo per la corrispondenza:

Antonella Abate
Dipartimento di Scienze Mediche di Base, Neuroscienze
ed Organi di Senso, Sezione di Ortopedia e Traumatologia,
Facoltà di Medicina e Chirurgia,
Università degli Studi di Bari, Policlinico,
piazza Giulio Cesare 11, 70124 Bari
E-mail antonella.abate@alice.it

TABELLA I.**Classificazione ultrasonografica dell'anca displasica sec. Graf¹⁹.**

Graf's hip type	Description	α angle (°)	β angle (°)	Age
I	Normal	>60	<55	Any
IIa	Physiologically immature	50–60	55–77	0–12 wks
IIb	Immature	50–59	55–77	>12 wks
IIc	Acetabular deficiency	43–49	>77	Any
IId	Everted labrum with subluxation	43–49	>77	Any
III	Everted labrum with dislocation	<43	>77	Any
IV	Dislocation	<43	>77	Any

ha visto come criterio preferenziale di riferimento l'esame strumentale ecografico, adottato sia per la diagnosi che per lo screening primario

Per tali motivi, l'incidenza della DDH, nel tempo, ha mostrato notevoli variazioni; nel primo ha oscillato tra 0 e 40% (0% africani e fino al 40% in altri gruppi razziali), nel secondo tra 0,04% -16,8% (0% per gli Africani e 33% per i nativi americani), e nel terzo tra 4,4% e 51,8% (4,4% per gli africani e 7,15% per i caucasici)¹⁸. L'ampio intervallo che si osserva nel terzo periodo riflette in maniera evidente i dubbi e le differenze riguardo alla definizione stessa precedentemente discussa di DDH.

Tra l'altro, gli studi inclusi nell'analisi statistica non sono stati sempre uniformi in quanto alcuni Autori hanno assunto come anche displasiche non solo i tipi \geq Graf IIb ma anche i quadri provvisti di semplice instabilità all'esame ecografico. (Tab. I).

Spesso l'esame strumentale ecografico ha creato e induce ancora confusione, mostrando come patologica un'anca che all'esame clinico appare normale^{11,12,20,22}. La variabilità interosservatore riguardo alla definizione di anca stabile nello studio ecografico nel neonato è anch'essa un fattore di dubbio, essendo definita di livello tra scarso e moderato (κ 0,4 a 0,5)²³⁻²⁵.

Pertanto, appare di fondamentale importanza considerare la presenza di due entità differenti, sia da un punto di vista anatomico che patologico, di instabilità neonatale. La prima è una condizione parafisiologica, diagnosticabile all'ecografia, ma non supportata spesso da riscontri obiettivi che tende ad autorisolversi entro le prime settimane di vita del neonato. La seconda configura una condizione che, se non trattata, è provvista dei caratteri di evolutività tipici della DDH vera, ovvero la displasia acetabolare e l'eventuale lussazione franca. Hadlow²⁶ ha osservato che il 50% delle anche instabili alla nascita si risolvono entro 5 giorni; nella casistica di Barlow²⁷, il 90% delle anche instabili alla nascita diventa normale a 2

mesi; Abdinejad et al.²⁸ hanno rilevato come il 97% delle anche neonatali instabili si siano risolte spontaneamente entro 6 mesi. Molti dei casi descritti nell'era ecografica come DDH probabilmente giustificano questi risultati clinici^{15,26-28} e dunque ampliano l'intervallo di incidenza.

Tuttavia, l'esame ecografico rimane, ad oggi, la metodica diagnostica più ampiamente accettata e più sensibile per lo screening della DDH^{18,29,30}, essendo un ottimo strumento in grado di valutare lo sviluppo acetabolare e di seguire il follow-up durante e dopo eventuali trattamenti adottati. Il risultato strumentale tuttavia non deve mai prescindere dall'esame clinico ed anamnestico al fine di non sovrastimare i risultati e di incorrere nella pericolosa evenienza di un overtreatment^{18,29,30}.

Prevalenza

Riguardo alla prevalenza, sono stati descritti vari approcci di base utilizzati per definirla, ciascuno dei quali differisce per la qualità dei risultati. Il più semplice è quello di contare i casi noti di DDH e dividerli per la popolazione totale. Sebbene tale metodica possa sottostimare i reali valori di prevalenza, non tenendo conto di variabili quali casi probabili e differenze di accesso alle cure, appare tra le più adottate. Ortiz-Neira et al hanno dimostrato in una recente metanalisi che il numero totale di casi con DDH di bambini con meno di 6 mesi di età era 20.196 su un totale di individui di pari età di 1.065.867. Così il tasso di prevalenza di DDH per gli studi inclusi nella metanalisi attuale è stato determinato essere 1,9% (20.196 / 1.065.867)³¹.

Un'altra metanalisi rigorosa ha considerato 44 gruppi di popolazioni aventi come appartenenza ancestrale il Nord-Ovest d' Europa e residenti prevalentemente in Australia, Stati Uniti, Canada, Scandinavia, e Regno Unito, non sottoposti a screening neonatale della DDH. La prevalenza media relativa alla persistenza e alla diagnosi clinica di displasia dell'anca è risultata pari all'1,3 per 1000 (ran-

ge 0,84-1,5). La prevalenza di instabilità clinica dell'anca neonatale sulla base delle manovre di Ortolani e Barlow utilizzate come screening aveva mostrato valori superiori, compresi tra 1,6-28,5 per 1.000¹²; la prevalenza calcolata facendo riferimento a screening ecografici ha mostrato valori ancora più elevati, compresi tra 34,0 e 60,3 per 1000. (11,54,55,61) Tali risultati dimostrano come la prevalenza assuma valori notevolmente maggiori quando venga calcolata in presenza di programmi di screening; ciò appare ascrivibile ai numerosi falsi positivi riscontrati nei primi giorni di vita, riconducibili all'instabilità parafisiologica ed autorisolvendosi dell'anca neonatale³².

La DDH in Italia

Volendo riportare la discussione precedente ai dati relativi al nostro Paese possiamo affermare che, attualmente, la DDH presenta una incidenza in Italia di circa il 3-4%, con regioni particolarmente colpite come l'Emilia (5%), la Val d'Aosta, le Marche, la Basilicata (4%) e la Lombardia dove, in alcuni paesi della Brianza, raggiunge il 15-20% della popolazione³³. Tra i paesi europei appaiono anche interessati in modo particolare i polacchi, i tedeschi, gli spagnoli e i francesi.

Predilige il sesso femminile con un rapporto di 5:1 e nel 45% dei casi si presenta bilaterale ed appare più frequente nei primogeniti, specie se nati da parto podalico. I dati più recenti forniti dal Ministero della Salute italiano, fanno riferimento all'anno 2005; non sono disponibili dati antecedenti l'anno 2000, per cui non è stato possibile effettuare confronti su periodi temporali significativi. Aggregando i dati registrati in regime di ricovero ordinario, in day hospital, con o senza dislocazione, nel solo anno di riferimento i casi assommano a 1390 (Fig. 1), così distribuiti per età (Fig. 2)³⁴:

ETIOPATOGENESI

Embriologicamente, la formazione dell'arto inferiore si determina tra la 4° e l'8° settimana di vita intrauterina; l'importanza della normale progressione evolutiva in posizione fetale e della rotazione degli arti inferiori all'inizio dell'ultimo trimestre di gravidanza appare ampiamente documentata³⁵. Il rischio relativo all'isorgenza della DDH è aumentato in presenza di fattori meccanici intrauterini, nonché da anomale posizioni assunte dal feto nell'ultimo trimestre di gravidanza; esso appare anche incrementato in seguito a fattori ambientali nel periodo post-natale ed in presenza di fattori genetici predisponenti.

Fattori di rischio

I fattori tipicamente associati alla DDH sono: il sesso femminile, la presentazione podalica, una storia familiare positiva, il lato sinistro ed il coinvolgimento unilaterale; l'età paterna avanzata e la maternità precoce (picco a

FIGURA 1.
Casi di DDH in Italia anno 2005.

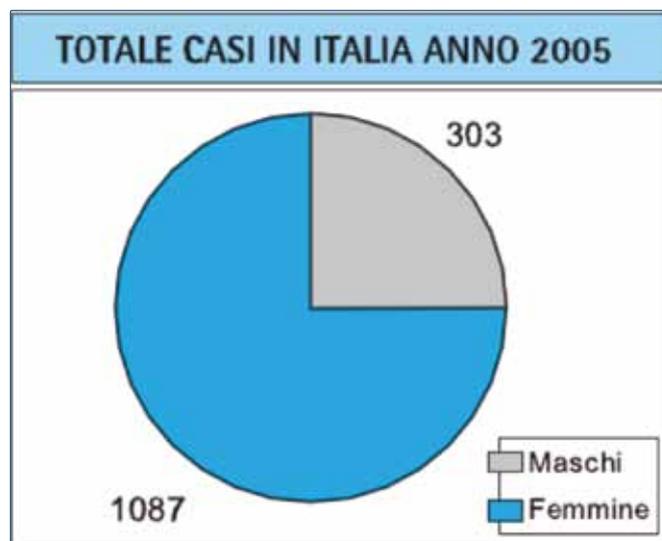
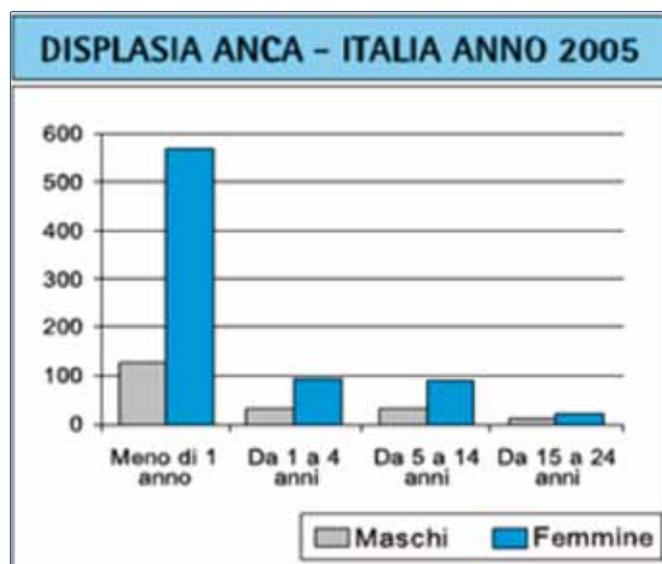


FIGURA 2.
Distribuzione dei casi secondo l'età.



30 anni, madri primipare) appaiono ulteriori variabili in grado di condizionare un aumento nell'incidenza della DDH³⁶⁻³⁸.

In uno studio comprendente 9717 casi di DDH, il 75,5% apparteneva al sesso femminile ed il 63,4% presentava un difetto unilaterale; quando unilaterale, nel 36,0% dei casi risultava coinvolta e nel 64,0% quella sinistra. Riguardo alla razza, non sono state descritte variazioni di

incidenza significative rispetto al genere, mentre sono state apprezzate riguardo alla bilateralità (dal 16,7% nella popolazione indo-malese al 69% nei caucasici del Sud America). Anche se l'anca sinistra è apparsa in genere più coinvolta nei casi di displasia unilaterale, vi è una significativa variabilità etnica a riguardo, dal 44% degli Indo-Mediterranei al 81,4% nella popolazione caucasica dell'Australia / Nuova Zelanda.

L'incidenza di presentazione podalica nei bambini con DDH varia dal 7,1%²⁶ al 40%³⁹; tuttavia in alcuni nativi americani, non è stata riscontrata alcuna correlazione tra le suddette condizioni⁴⁰.

La presentazione podalica sembra altrettanto associata all'instabilità neonatale dell'anca; in uno studio condotto da Andersson e Oden su 6571 nati vivi (257 podalica)⁴¹, l'odds ratio (OR) di instabilità dell'anca era 3,42 in tutti i bambini podalici e 11,1 per quelli con DDH che necessitavano di un trattamento.

L'incidenza di DDH nei feti con presentazione podalica può essere ridotta quando si ricorra ad un parto cesareo in elezione⁴²; su 941 feti in presentazione podalica, l'incidenza di DDH è risultata pari al 3,69% (19 su 515) quando si sia ricorsi ad un parto cesareo programmato; al 6,64% (26 su 241) quando si sia deciso per un cesareo durante il travaglio e all'8,11% (15 su 185) quando si sia proceduto con un parto naturale. L'incidenza della DDH è apparsa minore nei neonati prematuri e nei neonati sottopeso alla nascita⁴³; rispettivamente, i bambini con età inferiore a 37 settimane di gestazione hanno presentato un'incidenza pari al 3,4%, tra 37 e 42 settimane pari al 6,3% e con età superiore alle 42 settimane di gestazione pari al 29,9%. Riguardo al peso, quando inferiore a 2500 grammi, l'incidenza è stata del 4,1%, tra i 2500 e i 3499 grammi del 6,4%, al di sopra dei 3500 grammi del 6,4%.

Nella presentazione podalica associata ad elevato peso alla nascita è stato descritto un effetto combinato delle due variabili, con ulteriore incremento dell'incidenza della DDH¹⁰.

L'essere primipara aumenta il rischio di DDH, come anche una storia familiare positiva per displasia^{39,44,54}. Radiografie del bacino di madri asintomatiche di bambini affetti da DDH hanno evidenziato una displasia acetabolare nel 8,65% dei casi⁵⁴; non tutti gli studi tuttavia appaiono concordi riguardo al rischio di displasia correlato alla storia familiare⁵⁵.

Per semplificare le cifre sopra riportate, gli epidemiologi ricorrono a studi analitici e di metanalisi decisionali, studi di regressione logistica e multipla in modo da determinare i fattori di rischio significativamente connessi alla DDH. Nella fattispecie, le linee guida di clinical practice della American Academy of Pediatrics⁵⁶, ricorrendo ad un modello di analisi decisionale, ha concluso che l'incidenza

di base della DDH (bambini non a rischio) è pari a 11,5 (4,1 per i maschi e 19 per le femmine). Il rischio relativo, in presenza di una storia familiare positiva, aumenta di un valore pari a 1,7 volte (per una incidenza assoluta di 6,4 per i maschi e 32 per le femmine); in caso di presentazione podalica, il rischio relativo è 6,3 volte maggiore (incidenza del 29 per i maschi e 133 per le femmine).

Fattori genetici

In uno studio comprensivo di un campione di 589 bambini affetti da DDH, apparivano cinque coppie di gemelli (1,7%), due monozigoti e tre dizigoti⁴⁹. La frequenza di concordanza (entrambi i gemelli con la stessa patologia) è risultata pari al 33% nei gemelli monozigoti e all'8% nei gemelli dizigoti⁵⁷ a supporto di un meccanismo eziopatogenetico di tipo poligenico. Nonostante l'alto tasso di concordanza riscontrato nel suddetto studio, i risultati derivanti da più ampie casistiche su gemelli monozigoti, non hanno mostrato una stretta correlazione tra tale condizione e DDH, a dimostrazione che lo stesso background genetico ed il medesimo ambiente intrauterino non comportano in maniera l'insorgenza di un quadro displasico. Il meccanismo di trasmissione genetica sembra essere di tipo autosomico dominante a penetranza incompleta e condizionato dal sesso⁶.

La maggior parte dei ricercatori ha proposto un sistema a due geni; in 589 bambini con DDH⁴⁹, un gene coinvolto è risultato corrispondere a quello responsabile della lassità articolare (dominante), l'altro gene è quello connesso alla displasia acetabolare (poligenico)⁵⁸.

In uno studio italiano condotto su 171 alberi genealogici di soggetti con storia familiare di DDH⁵⁹ (1937 persone in 507 nuclei familiari di cui 499 presentavano soggetti affetti da DDH), l'analisi di segregazione ha dimostrato la presenza di un modello recessivo dipendente da due loci genici; quello principale ha dimostrato una penetranza del 5,9% nei maschi e del 58,6% nelle femmine, mentre quello secondario dello 0,3% nei maschi e del 15,6% nelle femmine.

Uno studio genetico sulla popolazione cinese degli Han affetti da DDH, ha evidenziato un'alterazione del gene codificante per il CDF5 (OR 1,40)⁶⁰. La condizione di omozigosi per la mutazione Taq1 del recettore per la Vitamina D si è dimostrata associata ad un aumento dei valori dell'indice acetabolare⁶¹.

Diversi studi riconoscono una associazione tra DDH e regione q21 del cromosoma 17; tale regione contiene un cluster di geni HOX che forniscono specifiche identità posizionali alle cellule mesenchimali in via di sviluppo⁶². Il 75% dei maschi e il 33% delle femmine affetti da DDH mostrano un quadro sistemico di lassità articolare⁶³. La prevalenza della lassità articolare (≥ 3 articolazioni) in bambini normali di età compresa tra 6-11 anni è risultata

pari al 10,5% mentre cresceva al 47% in bambini affetti da DDH ⁶⁴. La Relaxina, responsabile della stimolazione della collagenasi, altererebbe il tessuto connettivo, portando allo sviluppo combinato di DDH ed ernie inguinali.

Fattori ormonali

La DDH si verifica prevalentemente nel sesso femminile, dunque appare intuitivo un legame tra fattori ormonali e displasia. Alcuni Autori hanno evidenziato un aumento dell'escrezione urinaria di estrogeni coniugati e del 17 β -estradiolo ⁶⁵, suggerendo un'associazione tra DDH ed anomalo metabolismo degli estrogeni.

Tale correlazione tuttavia appare smentita da altri studi; l'escrezione urinaria di estradiolo, estrone ed estriolo in 16 neonati affetti da instabilità dell'anca, e 19 controllo ⁶⁶ non ha mostrato differenze.

Fattori ambientali

Fattori post-natali. La maggior parte degli studi evidenziano un aumento del numero di bambini affetti da DDH durante i mesi invernali con un'ipoplasia acetabolare ⁶⁷ sia a carico della profondità che degli angoli dello stesso; l'unico fattore causale associato a tale situazione sembra essere il maggior utilizzo di fasce o indumenti stretti per proteggere il bambino dal clima più freddo.

L'usanza di portare i bambini a gambe divaricate, a cavalcioni sulla schiena della madre, risulta trasversale a tutti quei popoli per i quali gli studi che pongono in relazione l'incidenza della malattia con gli aspetti geografici e razziali hanno rilevato un'incidenza della patologia notevolmente bassa. Al contrario, in quei Paesi nei quali la posizione delle anche viene, o veniva, posta in adduzione e estensione tramite la "fasciatura" del neonato, l'incidenza della displasia si è rivelata "notevolmente alta" come riportato già da un vecchio studio di Robert B. Salter ⁶⁸, riferendosi a Italiani del nord, Indiani nordamericani, Tedeschi dell'ovest e Lapponi della Scandinavia del Nord.

Nel 1975 è stato avviato un programma educativo di massa, volto ad evitare le fasciature prolungate in estensione delle anche e delle ginocchia nei lattanti durante i primi periodi postnatali, in seguito al quale è stata osservata una riduzione della incidenza di DDH nei neonati, a meno dello 0,2% ⁶⁹. Una interessante revisione sistematica della letteratura, pubblicata nel 2007 da van Sleuwen e coll. ha ribadito come l'incidenza di DDH sia fortemente correlata con il tradizionale uso di fasce per neonati sottolineando come tale effetto avverso sia da considerarsi della massima importanza. Numerosi altri studi epidemiologici hanno dimostrato la relazione tra l'uso delle fasce e l'incidenza di displasia congenita delle anche ^{50,68,71}.

Esposizione ad agenti. La somministrazione di progesterone nel 1° trimestre di gravidanza per minaccia di aborto ⁷², l'ipotiroidismo e la fenilchetonuria materne au-

mentano il rischio di DDH ⁷³. Il fumo materno durante la gravidanza riduce il rischio ecografico DDH \geq Graf IIa nei neonati di sesso femminile, ma non in quelli di sesso maschile ⁷⁴, molto probabilmente a causa degli effetti del fumo materno sulla fisiologia degli estrogeni.

In Giappone, l'incidenza di DDH nei bambini le cui madri sono state esposte a radiazioni a Hiroshima o Nagasaki (0,31 e 0,23) è risultato superiore rispetto a quelli non esposti a radiazioni a Kure (0,13) ⁷⁵. A Seveso, in Italia, nessun aumento di DDH è stato osservato dopo l'esposizione di una zona densamente popolata al TCDD (2,3,7,8 - tetrachlorobenzene - p-diossina) ⁷⁶.

La Toxoplasmosi e le infezioni virali intrauterine ⁷⁷ non si sono mostrate in grado di elevare il rischio di DDH; l'anemia sideropenica durante la vita fetale può essere associata ad un aumento dell'incidenza della DDH ⁷⁸.

Esposizioni meccaniche e / o fisica. Gravidanze multiple (ad esempio due-tre gemelli) non inducono un incremento del rischio di DDH ⁷⁹⁻⁸⁵.

Anche se la gravidanza extrauterina è rara (da 1 su 1100 a 1 su 50.000 gravidanze) ⁸⁶, appare spesso associata alla DDH ⁸⁷, suggerendo il ruolo di forze meccaniche anomale agenti in un ambiente gravidico. L'amniocentesi effettuata nel secondo trimestre di gravidanza non aumenta il rischio di DDH ⁸⁸ a differenza di quella praticata nel primo trimestre ⁸⁹ (OR 1.22).

CONCLUSIONI

L'attenta e puntuale definizione dell'epidemiologia e dei fattori etiopatogenetici responsabili della DDH rappresenta un obiettivo di fondamentale importanza ai fini di intraprendere programmi di screening universalmente validati. Le difficoltà ancora oggi incontrate nella primitiva definizione della malattia displasica limitano notevolmente il ricorso ad un approccio preventivo, diagnostico e terapeutico che possa essere ripetibile ed efficace. L'introduzione della metodica ecografica deve essere considerata come una integrazione ad un attento esame clinico e ad un corretto studio anamnestico del piccolo paziente, al fine di non incorrere nei falsi positivi, peraltro dimostratisi estremamente frequenti e in grado di confondere i risultati sull'epidemiologia, nonché responsabili di overtreatment e delle complicanze ad esso correlate.

La formazione medica generica, pediatrica ed ortopedica deve comprendere la necessità di saper riconoscere tali fattori e saper informare correttamente sull'evenienza dell'instaurarsi di un quadro di DDH.

Le continue acquisizioni riguardo ai fattori genetici responsabili dello sviluppo acetabolare e della stabilità dell'anca ed i progressi nella modalità di imaging tridimensionale permetteranno una attenta valutazione trasversale e longitudinale dei pazienti, reclutandoli in studi multicentrici ad elevata significatività.

Da tali acquisizioni sarà dunque possibile dedurre programmi di screening validi perché riferibili a criteri univoci di valutazione clinica e strumentale, al fine di riconoscere e prevenire una condizione potenzialmente e seriamente disabilitante quale la DDH.

BIBLIOGRAFIA

- 1 Klisic PJ. *Congenital dislocation of the hip*. J Bone Joint Surg Br 1989;71:136.
- 2 Kokavec M, Makai F, Maresch P. *Present status of screening and prevention of developmental dysplasia of the hip in the Slovak Republic*. J Pediatric Orth B 2003;12:106-8.
- 3 Tomà P, Valle M, Rossi U et al. *Paediatric hip-ultrasound screening for developmental dysplasia of the hip: a review*. European journal of ultrasound 2001;14:45-55.
- 4 Weinstein SL, Mubarak SJ, Wenger DR. *Developmental hip dysplasia and dislocation: Part II. Instructional course lectures 2004*;53:531.
- 5 Krikler SJ, Dwyer NSP. *Comparison of results of two approaches to hip screening in infants*. Journal of bone and joint surgery. British 1992;74:701-3.
- 6 Masse A. *History and epidemiology of congenital hip dislocation in Brittany*. Acta Orthop Belgica 1990;56:43-52.
- 7 Larchet M, Bourgeois JM. *Neonatal screening of congenital hip dislocation - comparative study in breton and mediterranean populations*. Archives de Pédiatrie 1994;1:1093-9.
- 8 Clarke N. M. *Role of ultrasound in congenital hip dysplasia*. Archives of disease in childhood 1994;70:362-3.
- 9 Wientroub S, Grill F. *Ultrasonography in developmental dysplasia of the hip*. The Journal of bone and joint surgery. American 2000;82-A:1004-18.
- 10 Holen KJ, Tegnander A, Terjesen T et al. *Ultrasonographic evaluation of breech presentation as a risk factor for hip dysplasia*. Acta Paediatr 1996;85:225-9.
- 11 Sucato DJ, Johnston CE, Birch JG et al. *Outcome of ultrasonographic hip abnormalities in clinically stable hips*. J Pediatric Orth 1999;19:754-9.
- 12 Roposch A, Wright JG. *Increased Diagnostic Information and Understanding Disease: Uncertainty in the Diagnosis of Developmental Hip Dysplasia I*. Radiology 2007;242:355-9.
- 13 Terjesen T, Bredland T, Berg V. *Ultrasound for hip assessment in the newborn*. J Bone Joint Surg Br 1989;71:767-73.
- 14 Stöver B, Brägelmann R, Walther A et al. *Development of late congenital hip dysplasia: Significance of ultrasound screening*. Pediatric Radiology 1993;23:19-22.
- 15 Baronciani D, Atti G, Andiloro F, et al. *Screening for developmental dysplasia of the hip: from theory to practice. Collaborative Group DDH Project*. Pediatrics 1997;99.
- 16 Rombouts JJ, Rossillon R. *Natural history of congenital hip dislocation during the first year of life*. Acta Orthop Belgica 1990;56:125-39.
- 17 Kelsey JL. *The epidemiology of diseases of the hip: a review of the literature*. International Journal of Epidemiology 1977;6:269-80.
- 18 Bialik V, Bialik GM, Blazer S, et al. *Developmental dysplasia of the hip: a new approach to incidence*. Pediatrics 1999;103:93-9.
- 19 Graf R. *Classification of hip joint dysplasia by means of sonography*. Arch orthop traum su 1984;102:248-55.
- 20 Tegnander A, Holen KJ, Terjesen T. *The natural history of hip abnormalities detected by ultrasound in clinically normal newborns: a 6-8 year radiographic follow-up study of 93 children*. Acta Orthop 1999;70:335-7.
- 21 Rosendahl K, Markestad T, Lie RT. *Congenital dislocation of the hip: a prospective study comparing ultrasound and clinical examination*. Acta Paediatr 1992;81:177-81.
- 22 Joseph KN, Meyer S. *Discrepancies in ultrasonography of the infant hip*. J Pediatric Orth B 1996;5:277-8.
- 23 Rosendahl K, Aslaksen A, Lie RT. *Reliability of ultrasound in the early diagnosis of developmental dysplasia of the hip*. Pediatric radiology 1995;25:219-24.
- 24 Bar-On E, Meyer S, Harati G. et al. *Ultrasonography of the hip in developmental hip dysplasia*. J Bone Joint Surg Br 1998;80:321-4.
- 25 Thompson JR. *The reliability of ultrasonographic assessment of neonatal hips*. J Bone Joint Surg Br 1993;479-82.
- 26 Hadlow V. *Neonatal screening for congenital dislocation of the hip. A prospective 21-year survey*. J Bone Joint Surg Br 1988;70:740-3.
- 27 Barlow TG. *Early diagnosis and treatment of congenital dislocation of the hip*. J Bone Joint Surg Br 1962;44:292-301.
- 28 Abdinejad F, Takapouy J, Eskandari N. *Incidence of congenital dislocation the hip in shiraz*. Medical Journal of The Islamic Republic of Iran (MJIRI) 1996;9:275-80.
- 29 Graf R, Schuler DP. *Guide to sonography of the infant hip*. (Thieme Stuttgart, 1987).
- 30 Rosendahl K, Markestad T, Lie RT. *Ultrasound screening for developmental dysplasia of the hip in the neonate: the effect on treatment rate and prevalence of late cases*. Pediatrics 1994;94:47-52.
- 31 Ortiz-Neira CL, Paolucci EO, Donnon T. *A meta-analysis of common risk factors associated with the diagnosis of developmental dysplasia of the hip in newborns*. European journal of radiology 2012;81:344-51.
- 32 Dezateux C, Rosendahl K. *Developmental dysplasia of the hip*. Lancet 2007;369:1541-52.
- 33 Di Bella D, Di Fede GF, Valastro M et al. *Congenital hip dysplasia in Sicily*. Med Surg Pediatrics 1997;19:291.
- 34 Capaldo G. *Approccio etnoiatrico alla displasia congenita dell'anca*. Scienza Riabilitativa 2009;11:15-21.
- 35 Wilkinson JA. *Congenital displacement of the hip joint*. (Springer, 1985).
- 36 Woolf CM, Koehn JH, Coleman SS. *Congenital hip disease in Utah: the influence of genetic and nongenetic factors*. Am J Hum Gen 1968;20:430-9.
- 37 Wynne-Davies R, Littlejohn A, Gormley J. *Aetiology and interrelationship of some common skeletal deformities. (Talipes equinovarus and calcaneovalgus, metatarsus varus, congenital dislocation of the hip, and infantile idiopathic scoliosis)*. J Med Gen 1982;19:321-8.
- 38 Baird PA, Sadovnick AD Yee IML. *Maternal age and birth defects: a population study*. Lancet 1991;337:527-30.
- 39 Mamouri GH, Khatami F, Hamed AB. *Congenital dislocation of the hip in newborns of Mashhad City*. Internet J Pediatrics Neonatol 2004;4.
- 40 Walker JM. *Congenital hip disease in a Cree-Ojibwa population: a retrospective study*. Canadian Medical Association Journal 1977;116:501.
- 41 Andersson JE, Oden A. *The breech presentation and the vertex presentation following an external version represent risk factors for neonatal hip instability*. Acta Paediatr 2001;90:895-8.
- 42 Lowry CA, Donoghue VB, O'Herlihy C et al. *Elective Caesarean section is associated with a reduction in developmental dysplasia of the hip in term breech infants*. J Bone Joint Surg Br 2005;87:984-5.
- 43 Bower C, Stanley FJ, Kricker A. *Congenital dislocation of the hip in Western Australia: a comparison of neonatally and postneonatally diagnosed cases*. Clinical orthopaedics and related research 1987;224:37-44.
- 44 Houston CS, Buhr RH. *Swaddling of Indian infants in northern Saskatchewan*. 1988;5-14.
- 45 Coleman SS. *Congenital dysplasia of the hip in the Navajo infant*. Clinical orthopaedics and related research 1968;56:179-94.
- 46 Dogruel H, Atalar H, Yavuz OY et al. *Clinical examination versus ultrasonography in detecting developmental dysplasia of the hip*. Intern Orth 2008;32:415-9.

- ⁴⁷ Mirdad T. Incidence and pattern of congenital dislocation of the hip in Aseer region of Saudi Arabia. *West African J Med* 2002;21:218-22.
- ⁴⁸ Heikkilä E. Congenital dislocation of the hip in Finland: an epidemiologic analysis of 1035 cases. *Acta Orthop* 1984;55:125-9.
- ⁴⁹ Wynne-Davies R. A family study of neonatal and late-diagnosis congenital dislocation of the hip. *J. Med Genet* 1970;7:315.
- ⁵⁰ Kremli MK, Alshahid AH, Khoshhal KI et al. The pattern of developmental dysplasia of the hip. *Saudi Med J* 2003;24:1118-20.
- ⁵¹ Romero M, Julián M, Gaete V, et al. Epidemiologic characteristics of congenital hip dysplasia in a Chilean population. *Revista chilena de pediatría* 1989;60:268.
- ⁵² Hoaglund FT, Healey JH. Osteoarthritis and congenital dysplasia of the hip in family members of children who have congenital dysplasia of the hip. *J Bone Joint Surg Am* 1990;72:1510-8.
- ⁵³ Hanflig SS. Familial congenital dislocation of the hip. *New England J Med* 1933;209:545-7.
- ⁵⁴ Rybak K, Zwierzchowska D, Zwierzchowski H. Familial occurrence of congenital hip dislocation. *Chirurgia narządów ruchu i ortopedia polska* 1984;49:545-7.
- ⁵⁵ Partenheimer A, Scheler-Hofmann M, Lange J, et al. Correlation between sex, intrauterine position and familial predisposition and neonatal hip ultrasound results. *Ultraschall in der Medizin (Stuttgart, Germany: 1980)* 2006;27:364.
- ⁵⁶ Homer CJ. Clinical practice guideline: early detection of developmental dysplasia of the hip. Committee on Quality Improvement, Subcommittee on Developmental Dysplasia of the Hip. *American Academy of Pediatrics*. *Pediatrics* 2000;105:896-905.
- ⁵⁷ Smith DW, Aase JM. Polygenic inheritance of certain common malformations: Evidence and empiric recurrence risk data. *J. Pediatrics* 1970;76:653-9.
- ⁵⁸ Wynne-Davies R. Acetabular dysplasia and familial joint laxity: two etiological factors in congenital dislocation of the hip A review of 589 patients and their families. *J Bone Joint Surg Br* 1970;52:704-16.
- ⁵⁹ Sollazzo V, Bertolani G, Calzolari E et al. A two-locus model for non-syndromic congenital dysplasia of the hip (CDH). *Annals of human genetics* 2000;64:51-9.
- ⁶⁰ Dai J, Shi D, Zhu P, et al. Association of a single nucleotide polymorphism in growth differentiate factor 5 with congenital dysplasia of the hip: a case-control study. *Arthritis Research and Therapy* 2008;10:R126.
- ⁶¹ Kapoor B, Dunlop C, Wynn-Jones C, et al. Vitamin D and oestrogen receptor polymorphisms in developmental dysplasia of the hip and primary protrusio acetabuli – a preliminary study. *Journal of negative results in biomedicine* 2007;6:7.
- ⁶² George Feldman DMD, Dalsey C, Fertala K et al. The Otto Aufranc Award: Identification of a 4 Mb region on chromosome 17q21 linked to developmental dysplasia of the hip in one 18-member, multigeneration family. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 2010;468:337-44.
- ⁶³ Carter CO, Wilkinson JA. Genetic and environmental factors in the etiology of congenital dislocation of the hip. *Clinical orthopaedics and related research* 1964;33:119-28.
- ⁶⁴ Carter C, Wilkinson J. Persistent joint laxity and congenital dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg Br* 1964;46:40-5.
- ⁶⁵ Andren L, Borglin NE. Disturbed urinary excretion pattern of oestrogens in newborns with congenital dislocation of the hip. *Acta Endocrinol* 1961;37:427-33.
- ⁶⁶ Thieme WT, Wynne-Davies R, Blair HA et al. Clinical examination and urinary oestrogen assays in newborn children with congenital dislocation of the hip. *J. Bone Joint Surg Br* 1968;50:546-50.
- ⁶⁷ Mizuno. Influences of birth-season on development of the infant hip-joint. *J. Nagoya Medical Association* 1961;84:632-41.
- ⁶⁸ Salter RB. Etiology, pathogenesis and possible prevention of congenital dislocation of the hip. *Canadian Medical Association Journal* 1968;98:933.
- ⁶⁹ Yamamuro T, Ishida K. Recent advances in the prevention, early diagnosis, and treatment of congenital dislocation of the hip in Japan. *Clinical orthopaedics and related research* 1984;184:24-40.
- ⁷⁰ Abd el-K SM. Mehad: the Saudi tradition of infant wrapping as a possible aetiological factor in congenital dislocation of the hip. *Journal of the Royal College of Surgeons of Edinburgh* 1989;34:85.
- ⁷¹ Şahin Fi, Aktürk A, Beyazova U, et al. Screening for developmental dysplasia of the hip: Results of a 7 year follow-up study. *Pediatrics international* 2004;46:162-6.
- ⁷² Katz Z, Lancet M, Skornik J, et al. Teratogenicity of progestogens given during the first trimester of pregnancy. *Obstetrics and gynecology* 1985;65:775-80.
- ⁷³ Ishikawa N. The relationship between neonatal developmental dysplasia of the hip and maternal hyperthyroidism. *J Pediatric Orth* 2008;28:432-4.
- ⁷⁴ Chasiotis-Tourikis E, Varvarigou A, Yarmenitis S et al. Maternal smoking during pregnancy improves the anatomy of the hip joint in the female neonate. *The journal of maternal-fetal & neonatal medicine : the official journal of the European Association of Perinatal Medicine, the Federation of Asia and Oceania Perinatal Societies, the International Society of Perinatal Obstetricians* 2003;14:45-50.
- ⁷⁵ Neel JV. A study of major congenital defects in Japanese infants. *Am J Hum Gen* 1958;10:398-445.
- ⁷⁶ Mastroiacovo P, Spagnolo A, Marni E, et al. Birth defects in the Seveso area after TCDD contamination. *JAMA* 1988;259:1668-72.
- ⁷⁷ Haicl Z. Results of the diagnostic test for toxoplasmosis in relation to the congenital dislocation of the hip joint. *Acta Chir Orthop Traum Cechoslovaca* 1966;33:504-9.
- ⁷⁸ Aksoy S. Iron deficiency anemia as a possible contributory factor in the development of dislocation of the hip. *Blut* 1967;15:153-6.
- ⁷⁹ Czeizel A, Vizkelety T, Szentpeteri J. Congenital dislocation of the hip in Budapest, Hungary. *British journal of preventive & social medicine* 1972;26:15-22.
- ⁸⁰ Bielski RJ, Gesell MW, Teng AL et al. Orthopaedic implications of multiple gestation pregnancy with triplets. *J Pediatric Orth* 2006;26:129-31.
- ⁸¹ Sionek A, Czubak J, Kornacka M et al. Evaluation of risk factors in developmental dysplasia of the hip in children from multiple pregnancies: results of hip ultrasonography using Graf's method. *Ortopedia, traumatologia, rehabilitacja* 2008;10:115-30.
- ⁸² Ruhmann O, Lazovic D, Bouklas P et al. Ultrasound examination of neonatal hip: correlation of twin pregnancy and congenital dysplasia. *Twin Research* 2000;3:7-11.
- ⁸³ Campana MA, Roubicek MM. Maternal and neonatal variables in twins: an epidemiological approach. *Acta Gen Med Gemel* 1995;45:461-9.
- ⁸⁴ Mastroiacovo P, Castilla EE, Arpino C, et al. Congenital malformations in twins: An international study. *Am J Med Gen* 1999;83:117-24.
- ⁸⁵ Myriantopoulos NC. Congenital malformations in twins: epidemiologic survey. *Birth defects original article series* 1974;11:1-39.
- ⁸⁶ Uglow MG, Clarke NMP. Congenital dislocation of the hip in extra-uterine pregnancy. *J Bone Joint Surg Br* 1996;78:751-3.
- ⁸⁷ Jarcho J. Ectopic pregnancy: II. With special reference to abdominal pregnancy. *Am J Surg* 1949;77:423-55.
- ⁸⁸ Wald N, Terzian E, Vickers P et al. Congenital talipes and hip malformation in relation to amniocentesis: a case-control study. *Lancet* 1983;322:246-9.
- ⁸⁹ Cederholm M, Haglund B, Axelsson O. Infant morbidity following amniocentesis and chorionic villus sampling for prenatal karyotyping. *BJOG* 2005;112:394-402.

TIMING DEL TRATTAMENTO CONSERVATIVO NELLA DISPLASIA CONGENITA DELL'ANCA

Timing of conservative treatment in Developmental Hip Dysplasia

Riassunto

Background. La displasia evolutiva dell'anca (DEA) rappresenta un'anomalia di sviluppo della articolazione coxo-femorale. Nei pazienti con diagnosi eseguita entro 3/6 mesi di vita, il trattamento è fondamentalmente conservativo e prevede l'utilizzo di divaricatori dinamici.

Obiettivo. Riportare l'esperienza della Clinica Ortopedica dell'Università di Catania, relativa al trattamento conservativo delle anche displasiche diagnosticate entro i primi 3/6 mesi di vita.

Metodi. Tra Gennaio 1997 e Luglio 2012, 5137 lattanti (10274 anche) sono stati sottoposti ad esame ecografico entro i tre mesi di vita ed i casi positivi trattati con divaricatore di Tübingen. Venivano presi in considerazione diversi parametri, fra questi: età media all'inizio del trattamento, tipo e durata del trattamento, complicanze del trattamento.

Risultati. 351 (6,83%) pazienti erano affetti da DEA per un totale di 544 (5,3%) anche displasiche. L'età media all'inizio del trattamento era di 39 giorni. Il tutore veniva indossato giorno e notte e mantenuto in media 3,8 mesi.

La normalizzazione delle anche era ottenuta in 502 (92,28%), in 9 (1,65%) è stato applicato un apparecchio gessato ed in 3 (0,55%) si sono verificate complicanze.

Conclusioni. L'ecografia delle anche in epoca precoce associata ad un trattamento con divaricatore di Tübingen nei pazienti affetti rappresentano delle valide soluzioni per un corretto approccio alla DEA.

Parole chiave: anca, displasia congenita, trattamento conservativo, timing.

Summary

Background. Developmental dysplasia of the hip (DDH) is an anomaly of the hip joint. In patients with early diagnosis, within 3/6 months of life, the treatment is fundamentally conservative and involves the use of dynamic harness.

V. PAVONE, G. TESTA, F.R. EVOLA, M. RICCIOLI,
S. AVONDO, G. SESSA

Azienda Ospedaliero-Universitaria Policlinico
Vittorio Emanuele, Catania

Indirizzo per la corrispondenza:

Vito Pavone
Dipartimento di Ortopedia
Azienda Ospedaliero-Universitaria Policlinico
Vittorio Emanuele
via Plebiscito 628, 95124 Catania
E-mail: vitopavone@hotmail.com

Objective. To report the experience of the Orthopaedic Clinic of the "University of Catania" regarding conservative treatment of dysplastic hips diagnosed in children within 6 months of life.

Methods. From January 1997 to July 2012, 5137 infants (10274 hip) underwent to ultrasonographic within first 3 months of life and treated with Tübingen harness. Average age at onset of treatment, type and timing of treatment, complications were reported.

Results. 351 (6.83%) patients were affected by DDH for a total of 544 dysplastic hips (5.3%). Average age at onset of treatment was 39 days. Harness were dressed for 24 hours a day and applied for a mean of 3.8 months. Normalization of hips was obtained in 492 (90.44%), casting was applied in 9 (1,65%) and complications were reported in 3 (0.55%).

Conclusion: Hips ultrasonography in early age together with Tübingen harness treatment represent effective options for a correct management of infantile DDH.

Key words: hip, developmental dysplasia, conservative management, timing

INTRODUZIONE

La Displasia Congenita dell'Anca (DCA) comprende un insieme di anomalie caratterizzate da differenti quadri anatomo-clinici che variano dall'instabilità, alla sublussazione, alla lussazione e/o ad anomalie malformative dell'acetabolo¹. Nella maggior parte dei casi la DCA è presente già alla nascita, ma, poiché l'affezione può presentarsi in epoca successiva a quella intrauterina, il termine "Displasia Evolutiva dell'Anca" (DEA) appare più appropriato². Dal punto di vista embriologico sia la testa del femore che l'acetabolo si sviluppano dallo stesso ceppo

di cellule mesenchimali primitive e la loro separazione avviene tra la settima e l'ottava settimana di gestazione, mentre il completo sviluppo dell'articolazione coxofemorale si verifica intorno alla 11^a settimana di vita intrauterina. Durante lo sviluppo fetale il rischio di dislocazione dell'anca si determina con maggior frequenza in tre specifici periodi gestazionali: a) alla 12^a settimana allorché gli arti inferiori ruotano medialmente, b) alla 18^a settimana, periodo di sviluppo neuromuscolare, che se patologico (come nei casi di artrogriposi) può essere causa di dislocazione teratologica e c) a partire dalla 35^a settimana di gestazione, quando forze meccaniche anomale (oligoidramnios, presentazione podalica ed altre cause) possono facilitare l'insorgenza della lussazione. In età postnatale il rischio di lussazione è riconducibile a posizioni anomale con anche estese e addotte, particolarmente se associate a lassità articolare².

La DEA può insorgere sia in epoca intrauterina^{1,2} che in periodo perinatale o durante la prima infanzia. Alla nascita sia la testa femorale che l'acetabolo sono tendenzialmente costituite da tessuto cartilagineo, il loro sviluppo tende ad essere strettamente e vicendevolmente corre-

lato e prosegue strutturalmente dopo la nascita. Talvolta, in età neonatale, per la presenza di lassità capsulare, l'articolazione coxofemorale può risultare instabile sino a determinare una dislocazione della testa femorale, che tuttavia può successivamente ricollocarsi in situ in modo spontaneo². Una normale posizione anatomica della testa del femore nell'acetabolo è condizione imprescindibile per un fisiologico sviluppo dell'anca. Allorché i rapporti articolari risultano alterati si possono venire a determinare delle situazioni patologiche caratterizzate da: a) sublussazione della testa femorale se questa risulta instabile, ma si mantiene entro i confini dell'acetabolo o b) lussazione, se la testa femorale non è più contenuta nel suo alloggiamento naturale e fuoriesce dai confini acetabolari. La lussazione dell'anca viene altresì distinta in teratologica e tipica²: la prima si manifesta in età prenatale ed è spesso associata a patologie congenite o sindromi malformative; la seconda si manifesta in neonati sani e può presentarsi sia in epoca neonatale che postnatale.

L'incidenza della DEA è difficilmente quantificabile e varia in rapporto a fattori razziali e genetici, ai criteri diagnostici impiegati ed alle differenti età del paziente. In epoca neonatale la lussazione viene riportata in 1-2,5 casi per 1000 neonati. L'anomalia è ritenuta prevalente nel sesso femminile e l'anca sinistra più interessata di quella destra^{3,4}.

La diagnosi di displasia dell'anca si effettua attraverso l'esame clinico e con l'utilizzo di manovre che ancor oggi sono ritenute di notevole rilevanza. In epoca neonatale le manovre semeiologiche più utilizzate sono quelle di Ortolani e di Barlow: la prima riguarda il ripristino dell'alloggiamento della testa del femore in precedenza lussata, che si apprezza come "clunk" (scatto); la seconda concerne la fuoriuscita della testa del femore dall'acetabolo con conseguente rumore di "scatto". A partire dall'età di 8-12 settimane di vita queste manovre non sono facilmente valutabili e poco indicative. Altri segni clinici importanti, soprattutto nei primi mesi di vita, sono l'asimmetria degli arti ed in particolare dei femori, la presenza di pliche asimmetriche dei glutei o dell'inguine (nei casi di lussazione monolaterale), nonché la limitazione dell'abduzione dell'anca. Con la crescita i segni clinici precedentemente descritti sono maggiormente evidenti ed inoltre può essere presente una dismetria degli arti inferiori ed una positività del segno di Galeazzi¹.

La diagnosi strumentale si basa fondamentalmente sull'impiego della ultrasonografia, largamente diffusa negli ultimi anni e che ha soppiantato l'utilizzo dell'esame radiologico convenzionale. L'ultrasonografia si è dimostrata un accurato metodo di diagnosi nei primi mesi di vita, consentendo di evidenziare tutte le strutture anatomiche dell'anca del bambino. Tra le varie metodiche quella di Graf è sicuramente la più diffusa in Europa e permette

altresì di classificare il grado di severità della anomalia dell'anca partendo dal tipo I, anca normale, sino al tipo IV, anca lussata^{4,5}.

Il trattamento della DEA è fondamentalmente conservativo se la diagnosi è stata effettuata entro i primi sei mesi di vita, ma può divenire cruento in base alla gravità della affezione, alla mancata diagnosi precoce o al fallimento della terapia incruenta. Nei casi di diagnosi precoce il trattamento prevede l'utilizzo di divaricatori, prevalentemente dinamici, in gran parte evoluzioni del tutore di Pavlik⁶⁻¹¹. Per quanto riguarda le anche di stadio 4 di Graf, è possibile iniziare il trattamento direttamente con l'applicazione di un apparecchio gessato, dopo aver ottenuto un'adeguata riduzione della lussazione, confermata da un controllo ecografico¹².

L'obiettivo del nostro studio è quello di riportare l'esperienza della Clinica Ortopedica dell'Università di Catania, relativa al trattamento conservativo delle anche displasiche diagnosticate entro i primi 3/6 mesi di vita.

MATERIALI E METODI

Nel periodo compreso tra gennaio 1997 e luglio 2012, 5137 lattanti (10274 anche) sono stati sottoposti in regime ambulatoriale ad esame ecografico delle anche secondo la metodica di Graf^{4,5}. Gli esami ecografici, eseguiti nella maggioranza dei casi entro i tre mesi di vita, erano preceduti da valutazione anamnestica: abbiamo preso in considerazione il sesso, il lato affetto ed eventuali fattori di rischio. Sono stati eseguiti in tutti i casi l'esame clinico e le manovre di Ortolani e di Barlow. Nella casistica sono stati presi altresì in considerazione: l'età media all'inizio del trattamento, il tipo e la durata del trattamento, i risultati secondo la classificazione ecografica di Graf^{4,5} e radiografica di Severin¹³ e le eventuali complicanze del trattamento. Venivano escluse dal presente studio le anche patologiche, che presentavano lussazioni di tipo teratologico. Il trattamento nei casi positivi veniva effettuato tramite il divaricatore di Tübingen¹⁴, evoluzione del divaricatore per anche di Pavlik, che consente il posizionamento della flessione dell'anca intorno a 90°-110° unitamente ad una abduzione di 45°-55° (Fig. 1). I piccoli pazienti venivano controllati clinicamente ed ecograficamente ogni 3 settimane.

Per le anche che non rispondevano al trattamento col tutore, è stato necessario eseguire una riduzione in narcosi ed applicare un apparecchio gessato pelvi-podalico in *human position*.

RISULTATI

Nell'ambito degli esami ecografici eseguiti, 351 (6,83%) pazienti erano affetti da DEA per un totale di 544 anche (5,3%) displasiche e specificatamente 355 (65,26%) erano classificate come stadio 2B; 127 (23,35%) 2C-2D; 51 (9,37%) di stadio 3; 11 (2,02%) di stadio 4.

FIGURA 1.

Lattante di 1 mese in trattamento con divaricatore di Tubingen.



L'affezione interessava prevalentemente soggetti di sesso femminile, 248 (70,65%), e maschile, 103 (29,35%). L'alterazione era bilaterale in 193 (54,99%) pazienti; tra i monolaterali in 114 (45,01%) pazienti era coinvolta l'anca sinistra. Fattori di rischio riscontrati erano presenti nel 10,09% dei casi e riguardavano la presentazione podalica nel 17,95% dei pazienti, la familiarità nel 7,12% e positività delle manovre cliniche nel 7,97%.

L'età media all'inizio del trattamento era di 39 giorni (range 2-183 giorni). Il trattamento è stato iniziato al momento della diagnosi in tutti i casi, ad eccezione delle

FIGURA 2.

Paziente con DCA destra: evoluzione ecografica a 18 giorni (2a), 3 mesi (2b), 6 mesi (2c).



anomalie delle anche di tipo 2B, iniziato a partire dai 3 mesi di vita extrauterina. Il tutore veniva indossato giorno e notte e mantenuto in media 3,8 mesi (range 2-9 mesi). In 9 (1,65%) anche è stata necessaria la riduzione in anestesia generale, seguita dal confezionamento di un apparecchio gessato femoro-podalico che veniva mantenuto per 6 settimane, come da protocollo terapeutico. In 6 (1,1%) bambini l'apparecchio gessato è stato rinnovato per ulteriori 6 settimane. In 4 (0,73%) casi è stato necessario eseguire trattamento con trazione a pelle prima di eseguire il confezionamento del gesso in narcosi.

In 502 (92,28%) anche i risultati sono stati eccellenti, evidenziati da una riduzione ecografica allo stadio I di Graf⁵ e confermati da valutazione radiografica secondo la classificazione di Severin¹³ (Fig. 2): in particolare le 502 (92,28%) anche appartenenti agli stadi I e II di Severin sono state considerate come buoni risultati, mentre le restanti 42 (7,72%), appartenenti agli stadi III e IV, sono state considerate come fallimenti.

Sono state osservate complicanze al trattamento con divaricatore di Tubingen in 3 (0,55%) anche, consistenti in una necrosi avascolare, messa in evidenza radiograficamente da un deterioramento marginale dell'omogeneità del nucleo di ossificazione dell'anca (Tab. I).

DISCUSSIONE

Col passare degli anni sono stati compiuti notevoli progressi nella valutazione e nel trattamento della DEA. Eseguire un adeguato esame di screening, al fine di giungere ad una diagnosi precoce, si è dimostrato un presupposto fondamentale per portare a guarigione la displasia e ridurre il rischio di complicanze⁹.

Non vi è accordo unanime per quanto riguarda la metodologia di esecuzione degli screening ed il target dei bambini che devono essere sottoposti allo screening¹⁵. In atto vengono proposti tre tipi di metodi per la valutazione precoce della DEA: screening clinico, screening clinico ed ecografico e screening clinico, ecografico e/o radiografico.

Con uno screening esclusivamente clinico, l'incidenza di diagnosi tardiva di DEA è valutata essere 0,5-0,8 per

TABELLA I.
Risultati ottenuti nel presente studio.

Periodo di tempo	1997-2012	Anche tipo 2B	355 (65,26%)
Numero pazienti screening	5137	Anche tipo 2C-2D	127 (23,35%)
Numero anche screening	10274	Anche tipo 3	51 (9,37%)
Numero pazienti trattati	351 (6,83%)	Anche tipo 4	11 (2,02%)
Numero anche trattate	544 (5,3%)	Età media di inizio trattamento	39 (2-183) giorni
Bilateralità	193 (54,99%)	Durata media del trattamento	3,8 (2-9) mesi
Sesso femminile	248 (70,65%)	Risultati buoni-ottimi (anche)	502 (92,28%)
Presentazione podalica	17,95%	Apparecchi gessati (anche)	9 (1,65%)
Familiarità	7,12%	Trazione a pelle (anche)	4 (0,37%)
Positività manovre cliniche	7,97%	Complicanze (anche)	3 (0,55%)

1000 nati vivi ¹⁶. L'esame clinico per la DEA è consigliabile che venga eseguito nei primi giorni di vita, tuttavia nei casi positivi è necessario ricorrere ad una ulteriore valutazione perché la displasia neonatale può risolversi spontaneamente nelle prime 4 settimane di vita ^{16 17}. Vedantam et al. ⁸ confermano questa ipotesi e suggeriscono di monitorare ecograficamente la displasia neonatale per due settimane prima di iniziare un eventuale trattamento: in tal modo si ottiene una riduzione del numero di neonati trattati, senza tuttavia pregiudicare l'esito finale.

Lo screening clinico associato all'esame ecografico viene considerato il metodo maggiormente utile per la valutazione diagnostica della DEA, come testimonia l'assenza di casi di lussazione inveterata, con un tasso operativo di 0,21/1000 nati vivi ². Lo screening clinico con valutazione ecografica eseguito correntemente sui neonati consente di evidenziare precocemente la DEA con piccole eccezioni, riducendo i costi chirurgici, grazie ad una efficace e precoce diagnosi, che si traduce in una maggiore propensione a trattamenti non invasivi. Questa metodologia, screening clinico ed esame ecografico, risulta largamente utilizzata in Europa ², mentre ha suscitato meno entusiasmo negli U.S.A. ¹⁶. Il programma di screening proposto in Olanda consiste in uno screening clinico ed ecografico esclusivamente selettivo, rivolto solamente a lattanti di età compresa tra tre e cinque mesi che presentano uno o più fattori di rischio associati, quali presentazione podalica, storia familiare, discrepanza nella lunghezza dell'arto, limitazione dell'abduzione dell'anca ¹⁷.

Di recente è stato proposto di eseguire test clinici associati ad ecografia e/o esame radiografico aggiuntivo per i bambini che presentano i seguenti fattori di rischio: sesso femminile, presentazione podalica, storia familiare positiva e la concomitante presenza di deformità congenite a carico del piede e torcicollo. Da rilevare tuttavia che con questo schema di indagine possono sfuggire alcuni pazienti che presentano fattori di rischio non facilmente

identificabili. La radiografia del bacino trova la sua indicazione soltanto dopo i 4 mesi di vita, allorché i centri di ossificazione della testa femorale siano già sviluppati nella maggior parte dei lattanti ¹⁶.

In base ai nostri dati, l'ecografia delle anche rappresenta il migliore mezzo a disposizione per una valutazione diagnostica della DEA. Questa metodologia ha consentito di raggiungere una diagnosi valida e precoce nell'ambito del presente studio, confermando la sua validità in tutti i soggetti screenati, ma soprattutto nei soggetti a rischio per questa anomalia. A nostro avviso l'indagine ecografica va effettuata a tutti i lattanti metodicamente a partire dai primi giorni di vita, per poi eventualmente riproporla nei casi dubbi, in accordo con gli studi di De Pellegrin et al. ¹² e Pagnotta et al. ¹⁰.

Il trattamento conservativo ripropone il problema dell'inizio, tipologia e durata. Vi è comune accordo nell'iniziare il trattamento il più precocemente possibile impiegando tutori dinamici che prendono spunto dal modello proposto da Pavlik ^{3 6}, che impedisce l'abduzione e l'estensione delle anche. Questo tipo di trattamento è oggi considerato di scelta per la DEA nei bambini di età inferiore ai 6 mesi.

Noi abbiamo utilizzato il divaricatore dinamico di Tubingen ^{6 14}, costituito da una fascia toracica circonferenziale con spalline che forniscono i siti di attacco per i cinturini degli arti inferiori. La funzione delle cinghie anteriori degli arti inferiori è quella di flettere le anche, mentre le cinghie posteriori degli arti inferiori ne impediscono l'adduzione. Nei piccoli pazienti il posizionamento della flessione dell'anca è intorno a 90°-110°, unitamente ad una abduzione di 45°-55°, valori che rispettano le zone di sicurezza descritte da Ramsey et al. ⁹. L'impiego del divaricatore consente di regolare la flessione e l'abduzione delle anche permettendo così il naturale movimento dell'arto con conseguente stimolo fisiologico per la crescita dell'acetabolo ¹⁶. Tale posizionamento delle anche

è simile a quello della flessione dell'anca intrauterina⁷ e ricorda quello dei bimbi trasportati sulla schiena della madre, secondo alcune tradizioni popolari. Weinstein et al.³ hanno proposto l'impiego di questo tipo di tutore in bambini con abduzione limitata e displasia acetabolare associata o meno a sublussazione. Con un'adeguata applicazione del protocollo di utilizzo del tutore, i muscoli adduttori contratti tendono ad allungarsi, permettendo una abduzione completa dell'anca nel giro di due settimane. La risoluzione della contrattura degli adduttori è una componente chiave per la guarigione e talvolta risulta necessario ricorrere alla tenotomia degli adduttori per ottenere un ottimo risultato. Le percentuali di successo di questa tipologia di trattamento presenti in letteratura variano dal 7 al 99%¹⁶.

Suzuki et al.¹⁸ suggeriscono di applicare dei pillows sotto le coscie, cioè dei rialzi sottocosciali in modo da ridurre la percentuale di complicanze maggiori. L'utilizzo del divaricatore dinamico è controindicato in presenza di squilibri muscolari importanti, come nel caso di mielomeningocele, artrogriposi, sindrome di Ehlers-Danlos¹⁸.

La durata del trattamento dipende dall'età del bambino e dalla gravità della DEA. Diversi studi raccomandano una durata del trattamento con tutore per circa 6 mesi, altri per circa 3 mesi¹⁶. Mubarak et al.¹⁹ suggeriscono di indossare il tutore per almeno 3 mesi nei bambini di età inferiore ai 3 mesi, mentre nei pazienti a partire dal 4° mese il tutore dovrebbe essere indossato approssimativamente per il doppio della loro età all'inizio del trattamento. Secondo lo studio di Ramsey et al.⁹, il trattamento deve avere una durata media di 3,6 mesi se l'età di inizio del trattamento è inferiore ad un mese, di 7 mesi circa se l'età è compresa tra 1 e 3 mesi, di 9,3 mesi se l'età è compresa tra i 3 ed i 9 mesi.

Nella nostra casistica l'inizio del trattamento è avvenuto al momento della diagnosi, in media 39 giorni. Abbiamo eseguito controlli clinici ed ecografici ogni 3 settimane, con periodiche modifiche del tensionamento del tutore fino al raggiungimento della guarigione, per poi iniziare lo svezzamento dal divaricatore, mantenuto solo nelle ore notturne. Abbiamo ottenuto ottimi risultati nel 92,28% delle anche trattate. Nei 9 pazienti nei quali il trattamento conservativo ha fallito entro l'età di 6 mesi, come evidenziato da una mancato miglioramento del quadro ecografico, abbiamo eseguito un trattamento con apparecchi gessati pelvi-podalici, previa riduzione della lussazione in anestesia generale. In 4 pazienti è stata necessaria una riduzione tramite trazione a pelle. In linea di massima le strutture che ostacolano la riduzione possono essere intra- o extracapsulari. Solo le seconde si avvalgono positivamente della trazione: pertanto, se dopo un breve periodo di trazione non si ottiene una significativa riduzione, bisogna ritenere che gli ostacoli siano intracapsulari e per-

tanto la trazione risulta inutile. A questo punto si impone la riduzione cruenta¹⁶.

I fallimenti del trattamento con tutore di Pavlik sono prevalentemente dovuti ad un inappropriato uso del divaricatore. Questo infatti può determinare lesioni al nervo femorale, a causa dell'eccessiva flessione, necrosi avascolare a causa dell'eccessiva abduzione, e viceversa una riduzione instabile, a causa di scarsa flessione o abduzione¹⁸. La complicanza più temuta è rappresentata dalla necrosi avascolare della testa del femore, che varia da 0% a 28% secondo gli studi riportati in letteratura¹⁶. Tuttavia non tutti sono convinti che un lungo utilizzo del tutore di Pavlik sia la causa del fallimento del trattamento. Suzuki et al.¹⁸ hanno rilevato che non vi era alcuna differenza nel tasso di necrosi avascolare della testa del femore (16%), paragonando trattamenti prolungati con trattamenti brevi con tutore di Pavlik per anche di tipo III e IV di Graf. In ogni caso è utile prevenire le complicanze con uno stretto follow-up ecografico²⁰.

Nel nostro studio abbiamo rilevato una percentuale di complicanze delle anche trattate pari allo 0,55%, rappresentate da necrosi avascolare. Abbiamo rilevato in questi casi una scarsa compliance da parte dei genitori, che non si attenevano alle nostre indicazioni.

In conclusione il trattamento conservativo della DEA ha subito un'evoluzione positiva e migliorativa con il tutore di Pavlik che pertanto rimane il trattamento di scelta nella DEA. Tale tutore ha indubbiamente portato un'elevata percentuale di successi con una riduzione dell'incidenza di complicanze a breve termine e di disturbi dello sviluppo dell'articolazione coxo-femorale. In tale contesto assumono particolare importanza l'età di inizio del trattamento, la durata dello stesso ed una stretta sorveglianza ecografica per verificare l'evoluzione della patologia e l'eventuale insorgenza di complicanze. Il trattamento chirurgico rimane l'ultima risorsa per i pazienti in cui il trattamento conservativo abbia fallito.

BIBLIOGRAFIA

- 1 Guille JT, Pizzutillo PD, MacEwen GD. *Development dysplasia of the hip from birth to six months*. J Am Acad Orthop Surg 2000;8:232-42.
- 2 *Clinical practice guideline: early detection of developmental dysplasia of the hip*. Committee on Quality Improvement, Subcommittee on Developmental Dysplasia of the Hip. American Academy of Pediatrics. Pediatrics 2000;105(4 Pt 1):896-905.
- 3 Weinstein SL, Mubarak SJ, Wenger DR. *Developmental hip dysplasia and dislocation: Part II*. Instr Course Lect 2004;53:531-42.
- 4 De Pellegrin M, Moharamzadeh D. *Developmental dysplasia of the hip in twins: The importance of mechanical factors in the etiology of DDH*. J Pediatr Orthop 2010;30:774-8.
- 5 Graf R. *The use of ultrasonography in developmental dysplasia of the hip*. Acta Orthop Traumatol Turc 2007;41(S1):6-13.
- 6 Pavlik A. *The functional method of treatment using a harness with stirrups as the primary methods of conservative therapy for infants with congenital dislocation of the hip*. Z Orthop Ihre Grenzgeb 1957;89:341-52.

- ⁷ Grill F, Bensahel H, Canadell J, et al. *The Pavlik harness in the treatment of congenital dislocating hip: report on a multicenter study of the European Paediatric Orthopaedic Society*. J Pediatr Orthop 1988;8:1-8.
- ⁸ Vedantam R, Bell MJ. *Dynamic ultrasound assessment for monitoring of treatment of congenital dislocation of the hip*. J Pediatr Orthop 1995;15:725-728.
- ⁹ Ramsey PL, Lasser S, MacEwen GD. *Congenital dislocation of the hip. Use of the Pavlik harness in the child during the first six months of life*. J Bone Joint Surg 1976;58:1000-4.
- ¹⁰ Pagnotta G, Ruzzini L, Oggiano L. *Il trattamento dinamico nella displasia evolutiva dell'anca*. Archivio di Ortopedia e Reumatologia 2012;123:21-2.
- ¹¹ Iwasaki K. *Treatment of congenital dislocation of the hip by the Pavlik harness: mechanism of reduction and usage*. J Bone Joint Surg Am 1983;65:760-7.
- ¹² De Pellegrin M, Moharamzadeh D, Fracassetti D. *Diagnosi precoce della displasia congenita dell'anca. Implicazioni terapeutiche*. GIOT 2008;34:S53-S57.
- ¹³ Severin E. *Contribution to knowledge of congenital dislocation of the hip: late results of closed reduction and arthrographic studies of recent cases*. Acta Chir Scand 1941;83:28-38.
- ¹⁴ Bernau A. *The Tübingen hip flexion splint in the treatment of hip dysplasia*. Z Orthop Ihre Grenzgeb 1990;128:432-5.
- ¹⁵ Roposch A, Liu LQ, Protopapa E. *Variations in the use of diagnostic criteria for developmental dysplasia of the hip*. Clin Orthop Relat Res 2013;471:1946-54.
- ¹⁶ Gulati V, Eseonu K, Sayani J, et al. *Developmental dysplasia of the hip in the newborn: a systematic review*. World J Orthop 2013;4:32-41.
- ¹⁷ van der Sluijs JA, De Gier L, Verbeke JJ, et al. *Prolonged treatment with the Pavlik harness in infants with developmental dysplasia of the hip*. J Bone Joint Surg Br 2009;91:1090-3.
- ¹⁸ Suzuki S. *Reduction of CDH by the Pavlik harness. Spontaneous reduction observed by ultrasound*. J Bone Joint Surg Br 1994;76:460-2.
- ¹⁹ Mubarak S, Garfin S, Vance R, et al. *Pitfalls in the use of the Pavlik harness for treatment of congenital dysplasia, subluxation, and dislocation of the hip*. J Bone Joint Surg Am 1981;63:1239-48.
- ²⁰ Smergel E, Losik SB, Rosenberg HK. *Sonography of hip dysplasia*. Ultrasound Q 2004;20:201-16.

LA RIDUZIONE CHIRURGICA PRECOCE

The early reducing surgical

Riassunto

La lussazione congenita dell'anca è tra le più comuni patologie dell'ortopedia.

Non sempre è possibile la diagnosi precoce, nonostante sia aumentato l'interesse a riguardo, e i pazienti con questo problema giungono all'osservazione per la prima volta quando il trattamento è più difficile. Se il trattamento della displasia viene iniziato prima dell'anno di età è possibile ottenere una completa guarigione clinica e radiografica. Se il trattamento viene intrapreso più tardi una qualche anomalia radiografica rimarrà sicuramente

Nei pazienti entro il primo anno di vita la lussazione dell'anca viene trattata cruentemente solo se embrionaria, associata ad altre patologie e a seguito del fallimento del trattamento incruento. Dall'analisi dei risultati possiamo considerare la riduzione cruenta quasi un fallimento dello screening precoce e del trattamento incruento.

Parole chiave: displasia congenita dell'anca, riduzione cruenta

Summary

Congenital dislocation of the hip is one of the most common congenital diseases in the orthopaedic field.

Although there has been an increased emphasis on the detection of congenital dislocation of the hip in the newborn nursery, it is not always possible to make the diagnosis after birth and patients with this problem are still seen for the first time at the age when the treatment is too difficult.

If the treatment of congenital dislocation of the hip becomes before the first years old the potential exists for complete anatomical restoration of the hip joint; after that age some radiographic stigmata will remain, regardless of treatment. During the first year of life the open reduction of the hip is performed only in dislocation in arthrogryposis or mielomeningocele or if the closed reduction is failed.

From the analysis of the results we can consider reducing blo-

odshed nearly a failure of early screening and bloodless treatment.

Key words: developmental hip dysplasia, Reducing surgical

DISPLASIA EVOLUTIVA DELL'ANCA

La displasia evolutiva dell'anca (DDH) ha una frequenza variabile fra le varie popolazioni (la più colpita è quella caucasica). Esistono sostanziali differenze fra i diversi paesi che a loro volta presentano regioni endemicamente più colpite. Entro l'anno di età gli strumenti di diagnosi sono la clinica, l'ecografia e la radiografia¹⁴.

Il trattamento dipende da varie condizioni prima fra tutte l'età del paziente e la presenza di eventuali condizioni morbose associate.

Attualmente grazie alla diagnosi ecografica precoce, il trattamento della displasia dell'anca è incruento e viene iniziato già nei primi mesi di vita^{9-10 17-19}. Quando non è sufficiente la divaricazione per ottenere la centrazione dell'anca oppure nei casi più gravi si esegue la trazione a cerotto graduale e successiva centrazione in pelvipodalic gessato in narcosi.

Dalla nascita ai 3 mesi un'anca lussata è in genere ridotta incruentamente salvo le lussazioni teratologiche. L'epifisi già lussate prima della nascita, presentano delle significative alterazioni anatomiche e quindi non è possibile eseguire un trattamento incruento

Tali lussazioni sono molto spesso associate ad altre condizioni morbose quali la Sindrome di Larsen, l'artrogriposi, il mielomenigocele etc.¹⁸.

Altri casi in cui non può essere eseguita una riduzione incruenta sono le anche irriducibili (Fig. 1), instabili e le recidive, spesso dovute a fallimenti dello screening precoce o del trattamento incruento^{1-4 13}.

RIDUZIONE CRUENTA

La riduzione cruenta dell'anca è il trattamento chirurgico caratterizzato dalla capsulotomia della coxofemorale che consente di riposizionare i capi articolari lussati senza forzare, e di eliminare i tessuti molli che ostacolano l'entrata dell'epifisi femorale nell'acetabolo.

La maggior parte degli autori è concorde sul fatto che la riduzione a cielo chiuso della lussazione non sia efficace e che sia necessaria la riduzione a cielo aperto anche se le indicazioni non sono sempre chiare.

Nella nostra esperienza riteniamo che ci sono numerose indicazioni alla riduzione cruenta precoce:

1. Il fallimento nell'ottenere un'anca stabile con una riduzione incruenta, il fallimento che può essere evidente già all'inizio o in corso del trattamento incruento;
2. Se si evidenzia radiograficamente un aumento dello spazio tra acetabolo e testa del femore;
3. La diagnosi in bimbi oltre l'anno;

C. RACANO, M. MAGNANI, C.N. ABATI, M. LAMPASI, O. DONZELLI

Ortopedia e Traumatologia Pediatrica dell'Istituto Ortopedico Rizzoli, Bologna

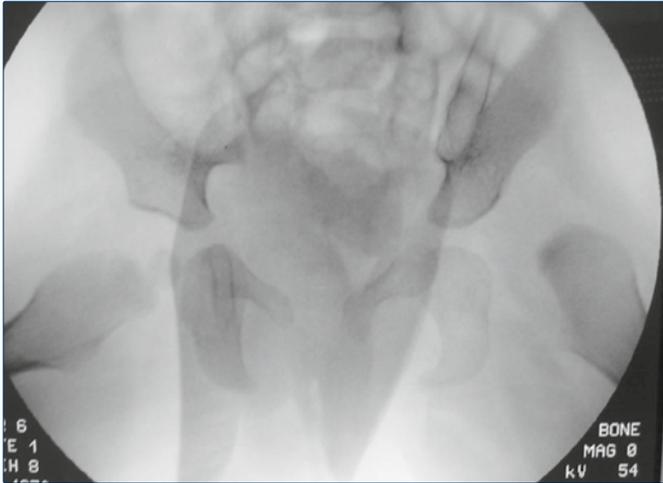
Indirizzi per la corrispondenza:

Costantina Racano

Marina Magnani, Caterina Novella Abati, Manuele Lampasi, Onofrio Donzelli, Ortopedia e Traumatologia Pediatrica dell'Istituto Ortopedico Rizzoli, via G.C. Pupilli 1, 40136 Bologna. Tel. 0516366825; 0516366231

E-mail: costantina.racano@ior.it; marina.magnani@ior.it; caterina.abati@yahoo.it; manuele.lampasi@ior.it; onofrio.donzelli@ior.it

FIGURA 1.
Lussazione congenita dell'anca non riducibile.



4. Bambini che presentano morbilità associate come artrogriposi, malattie neuromuscolari.

Nella nostra pratica i pazienti che vengono sottoposti a riduzione cruenta hanno un'età media di circa 6 mesi e presentano un peso uguale o maggiore a 6 chili⁷.

La riduzione a cielo aperto può essere praticata attraverso una via mediale o anterolaterale⁵⁻¹¹, nella nostra pratica preferiamo la via anteriore secondo Smith-Petersen.

Prima di procedere all'intervento chirurgico è necessario ricostituire i normali rapporti anatomici, abbassando la testa femorale. L'approccio che usiamo per ottenere l'abbassamento della testa femorale è la trazione a cerotto. La trazione è ottenuta in modo graduale e monitorata attraverso controlli radiografici. Al di sotto dell'anno riteniamo indispensabile mantenere il piccolo paziente in trazione per un periodo di almeno 15 giorni prima dell'intervento chirurgico per permettere un rilasciamento dei tessuti molli articolari e periarticolari che faciliteranno la riduzione cruenta.

La procedura chirurgica prevede che vengono distaccate tutte le strutture muscolo-tendinee che ostacolano la riduzione dell'epifisi femorale, nonché liberate e rimosse potenziali aderenze cicatriziali o tessuti fibroadiposi interposti. Al termine, a centrazione ottenuta, viene eseguita una plastica di ritensionamento capsulare e le strutture muscolari sono suturate evitando eccessive tensioni.

Al termine dell'intervento si confeziona un apparecchio gessato pelvi-podalico di contenzione che mantiene l'arto operato con anca abdotta 45°, flessa 60-70° ed intraruotata 20-30° con ginocchio flesso tra i 45° ed i 60° per permettere il rilassamento degli ischiocrurali e controllare la rotazione in gesso. Dopo 35-45 giorni si procede a rinnovo del gesso in narcosi sotto controllo radiografico e verificando la stabilità e la centrazione dell'epifisi femorale.

Dopo altri 35-45 giorni si asporta il secondo gesso e si applica una valva in abduzione previo controllo radiografico. Contemporaneamente al confezionamento della valva viene iniziato un programma di riabilitazione, onde evitare la comparsa di rigidità della coxofemorale e consentire la ripresa funzionale.

Dopo circa 3 mesi da questo trattamento il paziente viene sottoposto a un nuovo controllo clinico-radiografico volto a verificare la centrazione e la maturazione delle componenti acetabolare ed epifisaria a saggiarne la stabilità ed a controllare l'articolari.

Nei casi di lussazione congenita dell'anca bilaterale la riduzione cruenta potrebbe essere eseguita bilateralmente nella stessa seduta chirurgica, ma noi preferiamo operare un'anca alla volta. Nella maggior parte dei casi la riduzione cruenta della seconda anca viene eseguita al rinnovo del primo gesso.

La complicanza più grave della lussazione dell'anca durante il primo anno di vita è la necrosi avascolare dell'epifisi femorale, dovuta alla sofferenza dell'epifisi compressa contro un ciglio acetabolare per molto tempo, conseguenza che non si può evitare se la riduzione cruenta è effettuata tardivamente.

La necrosi avascolare esita in deformità della testa del femore e nell'accorciamento dell'arto con maggior crescita del gran trocantere e comparsa di una coxa vara che a lungo termine può portare a coxartrosi.

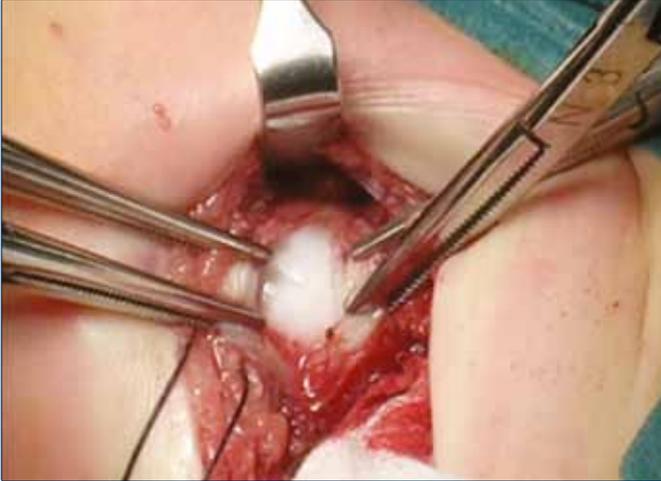
La rigidità dell'anca operata, nella nostra esperienza, è la complicanza che maggiormente riscontriamo ma che nel tempo tende a migliorare con adeguata fisioterapia. Altra complicanza, anche se con incidenza molto bassa, è la rilussazione dopo una riduzione cruenta.

TECNICA CHIRURGICA

La via d'accesso da noi utilizzata è la via di Smith-Petersen¹⁵: paziente in decubito supino; incisione cutanea a livello del punto più craniale della cresta iliaca (tubercolo iliaco), che decorre lateralmente ad essa fino alla spina iliaca antero-superiore e da qui prosegue longitudinalmente in direzione distale.

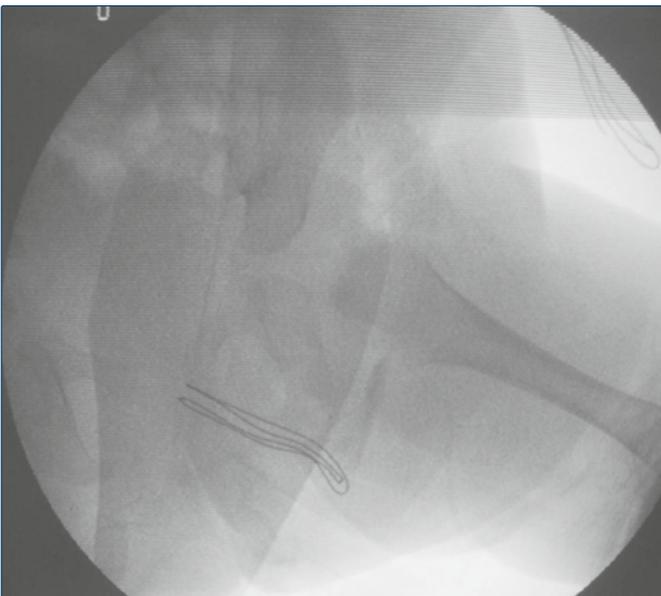
Sezione di cute e sottocute, la fascia viene incisa longitudinalmente al di sopra del tensore della fascia lata. Si prepara l'interstizio tra il tensore della fascia lata e il sartorio e i muscoli vengono divaricati. Successivamente il tensore della fascia lata, il piccolo e medio gluteo vengono disinseriti dall'ileo in un unico strato. Lo scollamento del m. tensore della fascia lata e della muscolatura glutea dalla cresta iliaca deve essere eseguito per via sottoperiostale. Viene incisa prima la porzione cartilaginea della cresta iliaca. Il periostio viene scollato con staccaperiostio. La superficie esterna dell'ileo può essere esposta fino al grande forame ischiatico. Successivamente viene inserita una leva di Hohmann mediante la quale può es-

FIGURA 2.
Intervento di riduzione cruenta dell'epifisi femorale.



sere retratta la muscolatura glutea. Si esegue tenotomia ileo-psoas. Successivamente si esegue l'incisione a forma di T della capsula e si lussa la testa (Fig 2). Si asporta il ligamento rotondo ipertrofico. Sotto controllo amplioscopico si procede alla riduzione della testa nella cavità acetabolare e capsuloplastica (Fig. 3). Successivamente si esegue la reinserzione del retto anteriore, della SIAS e del nucleo iliaco.

FIGURA 3.
Controllo radiografico, riduzione dell'epifisi femorale nella cavità acetabolare.



Al termine dell'intervento si confeziona un apparecchio gessato pelvi-podalico di contenzione.

Questa via d'accesso viene da noi preferita perché ci consente di ottenere una buona esposizione della capsula articolare ed è esteticamente accettabile.

CONCLUSIONI

Nella nostra esperienza possiamo affermare che se la riduzione cruenta viene eseguita entro il primo anno di vita e con una via d'accesso che consente un'adeguata esposizione della articolazione e della sua capsula, questo intervento risulta essere risolutivo. In letteratura la percentuale di recidiva dopo riduzione cruenta risulta essere compresa tra lo 0% e l'8% utilizzando una via d'accesso anteriore¹⁵, mentre varia dallo 0 al 55% con una via d'accesso mediale¹⁵.

Dalla nostra esperienza l'età durante la quale si preferisce eseguire la riduzione cruenta è tra i 6 mesi e 1 anno. Nella maggior parte dei casi, salvo in quelli in cui è indicato come primo trattamento una riduzione cruenta, si procede con un tentativo di riduzione incruenta.

Tra le possibili complicanze della riduzione cruenta vi è la necrosi avascolare la cui incidenza è frequentemente correlata al maggiore tempo in cui l'epifisi è rimasta lussata e ai tentativi falliti di riduzione incruenta²⁻¹².

Dalla nostra esperienza qualora si esegua una riduzione cruenta dopo l'anno di vita è necessario associare un'ostetomia varizzante e di accorciamento e del collo femorale per riuscire a posizionare l'epifisi femorale nel cotile e stabilizzarla senza comprimerla⁶⁻¹⁶.

BIBLIOGRAFIA

- 1 American Academy of Pediatrics. *Committee on Quality Improvement, Subcommittee on Developmental Dysplasia of the Hip: Clinical practice guideline: Early detection of developmental dysplasia of the hip*. Pediatrics 2000;105:896.
- 2 Bucholz R, Ogden J. *Patterns of ischemic necrosis of the proximal femur in nonoperatively treated congenital hip diseases*. In: Nelson CL, ed. *The Hip: Proceedings of the Sixth Open Scientific Meeting of the Hip Society*. St. Louis: CV Mosby; 1978:43.
- 3 Canale ST, Beaty JH. *Ortopedia pediatrica*. Roma: Verducci editore 1997.
- 4 Dezateux C, Brown J, Arthur R, et al. *Performance, treatment pathways, and effects of alternative policy options for screening for developmental dysplasia of the hip in the United Kingdom*. Arch Dis Child 2003;88:753.
- 5 Dhar S, Taylor JF, Jones WA et al. *Early open reduction for congenital dislocation of the hip*. J Bone Joint Surg Br 1990;72:175.
- 6 Galpin RD, Roach JW, Wenger DR et al. *One-stage treatment of congenital dislocation of the hip in older children, including femoral shortening*. J Bone Joint Surg Am 1989;71:734.
- 7 Gruel CR, Birch JG, Roach JW et al. *Teratologic dislocation of the hip*. J Pediatr Orthop 1986;6:693.
- 8 Herring JA. *Tachdjian's pediatric orthopedic*. Philadelphia 2008 Saunders elsevier.
- 9 Kahle WK, Anderson MB, Alpert J et al. *The value of preliminary traction in the treatment of congenital dislocation of the hip*. J Bone Joint Surg Am 1990;72:1043.

- ¹⁰ Langenskiöld A, Paavilainen T. *The effect of prereduction traction on the results of closed reduction of developmental dislocation of the hip.* J Pediatr Orthop 2000;20:471.
- ¹¹ McCluskey W, Basset G, Mora-Garcia G et al. *Treatment of failed open reduction for congenital dislocation of the hip.* J Pediatr Orthop 1989;9:633.
- ¹² O'Brien T. *Growth-disturbance lines in congenital dislocation of the hip.* J Bone Joint Surg Am 1985;67:626.
- ¹³ Paton RW, Srinivasan MS, Shah B et al. *Ultrasound screening for hips at risk in developmental dysplasia: Is it worth it?* J Bone Joint Surg Br 1999; 81:255.
- ¹⁴ Rosendahl K, Markestad T, Lie RT. *Ultrasound screening for developmental dysplasia of the hip in the neonate: The effect on treatment rate and prevalence of late cases.* Pediatrics 1994;94:47.
- ¹⁵ Salter RB, Dubos JP. *The first fifteen years' personal experience with innominate osteotomy in the treatment of congenital dislocation and subluxation of the hip.* Clin Orthop Relat Res 1974;98:72.
- ¹⁶ Schoenecker PL, Strecker WB. *Congenital dislocation of the hip in children: Comparison of the effects of femoral shortening and of skeletal traction in treatment.* J Bone Joint Surg Am 1984;66:21.
- ¹⁷ Smith JT, Matan A, Coleman SS et al. *The predictive value of the development of the acetabular teardrop figure in developmental dysplasia of the hip.* J Pediatr Orthop 1997;17:165.
- ¹⁸ Szöke G, Staheli LT, Jaffe K et al. *Medial-approach open reduction of hip dislocation in amyoplasia-type arthrogryposis.* J Pediatr Orthop 1996;16:127.
- ¹⁹ Weinstein S, Ponseti IV. *Congenital dislocation of the hip.* J Bone Joint Surg Am 1979;61:119.

L'EPIFISIOLISI DELL'ANCA

Slipped capital femoral epiphysis. An overview

Riassunto

L'epifisiolisi dell'anca è una patologia acquisita dell'apparato locomotore caratterizzata dallo scivolamento fisario della testa del femore sul collo (epifisiolistesi). È una patologia che colpisce entrambi i sessi, in maniera bilaterale nel 25-50% dei casi. Tipicamente, il soggetto affetto è in sovrappeso o chiaramente obeso, con una storia di dolore saltuario inguinale e/o trocanterico, talvolta irradiato al versante mediale del ginocchio. All'esame obiettivo, l'arto è addotto ed in rotazione esterna, tanto più quanto maggiore è lo slittamento. L'epifisiolisi è suddivisa in una forma acuta, cronica e acuta su cronica. Loder le divide in forme stabili ed instabili.

Un esame radiografico standard del bacino (proiezioni AP e Lauenstein) è in genere sufficiente per confermare o meno il sospetto diagnostico, e per stabilire, in base all'entità dello scivolamento, secondo il metodo di misurazione di Southwick, il grado dell'affezione in lieve, moderato o grave. L'ecografia, la TC, la RM e la scintigrafia ossea possono fornire ulteriori informazioni ma sono raramente utilizzate.

Attualmente la terapia è chirurgica, e consiste nel solidarizzare la testa ed il collo femorali senza però accelerare il tempo di fusione della fisi. Nelle forme acute e croniche lievi si ricorre alla fissazione con viti e chiodi filettati della testa femorale nella posizione in cui essa si trova. Nelle forme croniche moderate e gravi stabilizzate c'è indicazione ad interventi osteotomici, sia intra che extra articolari, con complicanze variabili, rispettivamente, dalla necrosi cefalica alla condrolisi.

Parole chiave: epifisiolisi, pinning, osteotomia cervicale, osteotomia intertrocanterica

Summary

Slipped capital femoral epiphysis is an orthopaedic disease characterized by slipping of the femoral head on the neck (epiphysiolistesis) at the proximal physis of the bone.

Typically, the adolescent affected is overweight or obese, with inguinal and/or trochanteric pain, sometimes irradiated at the medial face of the knee. At clinical examination, the limb is adducted and extrarotated, depending on head slipping grav-

ity. Disease is classified in acute, chronic and acute on chronic forms. Loder divides it in stables and unstables forms.

A routine radiography of the pelvis (AP and Lauenstein views) is usually enough to confirm or not clinical suspect, and to assess, according to the slipping extent, the affection stage (slight, moderate or severe). Ultrasonography, CT, MRI and bone scintigraphy could provide more informations but are rarely helpful. Nowadays, surgery is the treatment of choice. It should stop femoral head slipping and neck with no physis fusion acceleration. In slight acute and chronic forms it is required to fix femoral head in its position by cannulated screws and/or Knowels pins. In severe and moderate chronic stabilized forms, Dunn and Southwick osteotomies are indicated, with different complications (respectively bone necrosis or chondrolysis).

Key words: slipped capital femoral epiphysis, pinning, Dunn osteotomy, Southwick osteotomy

Per epifisiolisi dell'anca s'intende quella malattia acquisita dell'apparato locomotore caratterizzata dallo scivolamento della testa del femore sul collo (epifisiolistesi). La fisi è la sede dello scivolamento che avviene, nella gran maggioranza dei casi, all'epoca della pubertà e nei tre piani dello spazio.

Lo scivolamento può avvenire in maniera più o meno evidente (epifisiolisi acuta e subacuta), generalmente in seguito a un trauma, manifestandosi con una sintomatologia analoga a quella di un distacco epifisario. Più spesso lo scivolamento avviene in modo lento e progressivo (epifisiolisi cronica). In quest'ultima eventualità si può verificare un ulteriore aggravamento improvviso del quadro anatomo-clinico: si parla allora di epifisiolisi acuta su cronica. L'obiettivo da raggiungere è diagnosticare l'epifisiolisi in fase precoce in modo da intervenire "in primis" per bloccare lo scivolamento e, nel contempo, per evitare sia fusioni intempestive (epifisiodesi) sia complicazioni precoci (osteonecrosi, condrolisi) e tardive (coxartrosi).

EPIDEMIOLOGIA ED EZIOPATOGENESI

È una patologia relativamente rara, stimata intorno a 2:100.000.

Il sesso maschile è più colpito rispetto a quello femminile (2,5:1). È prevalente l'interessamento del lato sinistro (2:1) sia nelle forme bilaterali sia nelle monolaterali soprattutto. La malattia si manifesta in forma bilaterale nel 25-50% dei casi a seconda delle statistiche. L'età d'insorgenza è tra i 10 e i 14 anni nelle femmine (media 11,5 anni), e tra i 10 e i 16 anni nei maschi (media 13,5 anni); i casi precoci iniziano in età prepuberale infantile, a 7-8 anni.

Non è stata trovata con certezza una causa dell'epifisiolisi, ma si ritiene che sia dovuta all'interazione di due fattori a livello dell'epifisi prossimale del femore, uno meccanico e l'altro distrofico-metabolico. È stata inoltre docu-

F. SADILE, A. BERNASCONI, A.V. COSCIONE, P. IORIO, M. PARACUOLLO

*U.O.C. di Ortopedia e Traumatologia
Università "Federico II", Napoli*

Indirizzo per la corrispondenza:

Francesco Sadile
vico Trone 2, p.co Volpicelli
80136 Napoli
E-mail: frasadil@unina.it

mentata una familiarità per l'affezione, con un rischio di insorgenza del 7% nel secondo membro della famiglia. La maggiore frequenza della patologia in epoca puberale ha indotto molti ricercatori a trovare connessioni tra profilo ormonale e slittamento. L'obesità e la presenza di una sindrome adiposo-genitale in molti pazienti hanno fatto pensare a un'abnorme relazione fra ormone della crescita e ormoni sessuali. Non vi sono però dati conclusivi in letteratura.

ANATOMIA PATOLOGICA

Numerosi studi condotti in vivo, su biopsie mirate fisarie, hanno dimostrato che lo slittamento avviene nella zona ipertrofica della cartilagine di accrescimento del collo femorale. Vi è inoltre un'infiammazione della sinovia con ipertrofia dei villi e aumento della vascolarizzazione. La cartilagine di accrescimento (fisi), nelle forme iniziali patologiche, è più larga del normale, fino a 12 mm (il range fisiologico varia da 2,6 a 6 mm). La zona ipertrofica supera l'80% (normale = 15-30%) invertendo così il suo rapporto percentuale con lo strato germinativo basale. Studi istochimici hanno evidenziato: zone abnormi di accumulo e alterata distribuzione di proteoglicani e glicoproteine. Non è dato sapere se queste alterazioni siano primitive o secondarie allo scivolamento.

ASPETTI CLINICI E CLASSIFICATIVI

La forma più frequente (85%) è la cronica. Tipicamente colpisce un soggetto in sovrappeso oppure obeso, ad habitus adiposo-genitale, con una storia di dolore saltuario in regione inguinale o trocanterica (coxalgia vera), talvolta riferito alla coscia fino alla regione mediale del ginocchio (gonalgie falsamente positive). Non è infrequente l'insorgenza, in soggetti alti e "asciutti", delle forme acute. La sintomatologia dolorosa si aggrava con l'attività motoria, specie se prolungata, e tende ad attenuarsi o anche a scomparire con il riposo. Nell'arco di qualche settimana il dolore diventa permanente e compare la zoppia, piuttosto di caduta.

L'esame clinico mostra una leggera ipotrofia muscolare della coscia. L'arto è atteggiato in adduzione e rotazione esterna; eseguendo la manovra di Thomas l'anca apparirà flessa, addotta ed extra ruotata. L'atteggiamento viziato dell'arto è tanto più accentuato quanto maggiore è lo slittamento della testa femorale sul collo. I movimenti di abduzione e di rotazione interna risultano dolorosi.

Le classificazioni riportate in letteratura sono due: la prima si basa sulle modalità di insorgenza della malattia e sull'intervallo diagnostico e la seconda sul valore prognostico delle sue forme.

La prima suddivide l'epifisiolisi in:

- 1) acuta e subacuta (15% dei casi): in genere associata a trauma anche banale e con un intervallo diagnostico inferiore a 3 mesi;

- 2) cronica (84% circa dei casi): forma ad insorgenza subdola ed a carattere progressivo, con un intervallo diagnostico superiore a 3 mesi;
- 3) acuta su cronica (<1% dei casi): è una forma cronica di base, non diagnosticata tempestivamente e soggetta a slittamenti successivi, anche bruschi, post-traumatici.

La seconda classificazione, introdotta da Loder nel 1993, suddivide l'epifisiolisi in forme:

- 1) stabili: quelle che permettono al paziente una ortostasi ed una marcia anche senza bastoni;
- 2) instabili: si tratta di anche dolorose che impediscono la stazione eretta e la marcia; corrispondono a quelle forme descritte, da altri AA., come acute e acute su croniche.

Le forme stabili o lentamente progressive raramente si complicano con condrolisi e osteonecrosi.

DIAGNOSTICA PER IMMAGINI

L'esame di elezione è l'esame radiografico standard del bacino; esso va eseguito in proiezione antero-posteriore e in proiezione di Lauenstein o a "rana" (anche flesse e addotte).

Nelle forme iniziali, quando lo scivolamento della testa del femore non è ancora avvenuto o è minimo, si osserverà solo un aumento dell'altezza della fisi rispetto al lato opposto.

Con la progressione della malattia, in proiezione antero-posteriore, si misurerà lo spostamento infero-mediale dell'epifisi femorale (linea di Kline), mentre in proiezione di Lauenstein lo scivolamento in direzione postero-inferiore. Si potranno così classificare le forme acute e croniche in quelle di grado lieve, moderato o grave.

L'ecografia, la TC, la RM e la scintigrafia ossea sono poco utilizzate. L'ecografia permette di osservare un versamento intrarticolare nelle forme iniziali e la protuberanza metafisaria se la testa ha iniziato lo scivolamento. La RM e la scintigrafia possono trovare indicazione nelle forme acute allo scopo di ottenere informazioni sulla esistenza di un danno vascolare precoce dell'epifisi femorale. La TC, con ricostruzione tridimensionale, può essere utile prima e dopo il trattamento chirurgico per stabilire l'esatto spostamento dell'epifisi e la correzione ottenuta dopo l'intervento.

Metodo di misurazione dell'epifisiolisi secondo Southwick si fonda sul calcolo dell'entità di scivolamento epifisario (epifisiolisi) come differenza angolare calcolata tra il lato sano e quello malato in AP e tra quello malato e quello sano in LL; in tal modo si ha la misura dello scivolamento epifisario sia mediale sul piano frontale che posteriore su quello sagittale. A tal uopo si traccia una linea basale, tangente i bordi della testa femorale, sia frontalmente sia sagittalmente, e poi una

retta ad essa perpendicolare nel suo punto medio; infine si traccia l'asse diafisario femorale fino all'incontro con quest'ultima retta; in tal modo si formerà un angolo aperto medialmente nella proiezione AP (simile ma non uguale all'angolo cefalo-cervico-diafisario) e lateralmente in quella di Lauenstein. Sul piano frontale la differenza tra il valore dell'angolo, misurato medialmente, dell'anca sana e quello dell'anca malata dà la misura dell'angolo di scivolamento epifisario in varo o medialmente (da qui deriva l'altro nome della malattia: "coxa vara dell'adolescenza"); in proiezione di Lauenstein l'entità di questo angolo, per differenza tra lato malato e lato sano, dà la misura della retroversione della testa del femore. La deformità in extrarotazione dell'arto inferiore, che risiede nella terza dimensione dello spazio (piano orizzontale o trasversale), non si misura radiograficamente ma clinicamente. Queste misurazioni radiografiche servono anche per calcolare l'entità del cuneo osteotomico, maggiormente congruente, da asportare per la correzione dell'epifisiolisi cronica non evolutiva postero-mediale, secondo la tecnica di Southwick. Così facendo, riferendoci all'entità maggiore dello scivolamento epifisario, in uno qualsiasi dei due piani dello spazio studiati (frontale e sagittale), si vanno ad identificare 3 gradi di gravità dell'epifisiolisi a prescindere dal metodo di misurazione utilizzato:

- 1° o lieve: se l'entità dello scivolamento è inferiore a 30°
- 2° o moderato: se l'entità dello scivolamento è compreso tra 30° e 60°
- 3° o severo: se l'entità dello scivolamento sarà superiore a 60°

TERAPIA

In passato, per il trattamento delle forme lievi o moderate, sono stati utilizzati tutori di anca con appoggio ischiatico per attendere la chiusura della fisi (epifisiodesi). Attualmente la terapia è chirurgica. Essa deve indirizzare la crescita del collo e della testa, solidarizzate con un mezzo metallico, ma non deve accelerare, in alcun modo, la chiusura o fusione della fisi (epifisiodesi).

Nelle forme acute e croniche lievi si ricorre più spesso alla fissazione, con viti o chiodi filettati, della testa del femore nella posizione in cui essa si trova. A distanza di alcuni anni dall'intervento si può assistere ad un rimodellamento della zona metafisaria ed epifisaria (effetto CAM dell'impingement femoro-acetabolare), con un notevole miglioramento della funzione articolare. Per l'alta incidenza della bilateralità della lesione, per profilassi, qualche autore applica in modo sistematico la controver-

sa metodica di trattare sempre anche la cosiddetta anca sana, a prescindere dalla forma clinica.

Nelle forme acute, moderate e gravi, il trattamento è dibattuto in quanto, per la vascolarizzazione cefalica di tipo terminale, è alto il rischio di necrosi secondaria della testa femorale; esso si può verificare nelle seguenti condizioni, a prescindere dal tipo di riduzione scelto: 1) scivolamento eccessivo; 2) riduzione intempestiva e/o tardiva; 3) tentativi incongrui di riduzione; 4) mezzi di sintesi troppo invasivi. Pertanto, a seconda dei casi, la riduzione incruenta con manovre esterne, prima di fissare chirurgicamente lo scivolamento, è la più indicata e praticata; in caso di difficoltà o di insuccesso sarà più utile e necessaria la riduzione cruenta della testa del femore sul collo e l'osteosintesi con vite passante attraverso il collo stesso.

Nelle forme croniche, moderate e gravi vi sono, per grandi linee, due metodiche terapeutiche, usate in relazione alle aspettative reali di riduzione anatomica e agli indirizzi della propria scuola di appartenenza. Una è l'intervento di Dunn, ovvero un'osteotomia del collo femorale portata nella sede dello scivolamento. In pratica, si apre chirurgicamente l'articolazione, si esegue la riduzione della testa sul collo, dopo aver asportato un cuneo osseo cefalico a base anteriore e la si fissa con un chiodo filettato che, passato il collo femorale, raggiunge l'epifisi. La ricostruzione è anatomica, perché è eseguita dove avviene lo scivolamento, ma il rischio di osteonecrosi per danno vascolare è elevato.

L'altra soluzione chirurgica è un'osteotomia triplanare (osteotomia bi-tridimensionale di Southwick) eseguita in sede intertrocanterica mediante asportazione di un cuneo unico antero-laterale così come calcolato e programmato. Si abbatte il rischio dell'osteonecrosi, ma si può incorrere in differenti complicanze come la condrolisi caratterizzata dall'usura della cartilagine di incrostazione articolare della testa femorale fino all'osso subcondrale; così l'anca diviene dolente e rigida, anche se in modo reversibile. La terapia della condrolisi è lunga e non sempre il risultato è soddisfacente; talvolta la rimozione dei mezzi di sintesi e il discarico con bastoni, per alcuni mesi, consentono di ottenere un discreto recupero dell'altezza della rima articolare; una implementazione dei risultati, oggi, è possibile raggiungerla mediante l'uso della tecnica dell'artrodiatasi.

BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE

- Cigala F, Sadile F. *Southwick's osteotomy in the treatment of chronic slipped upper femoral epiphysis. Fixation with AO blade plate.* Ital J Orthop Traumatol 1984;4:461-8 (contiene bibliografia).

MORBO DI PERTHES

Perthes' disease

Riassunto

Il morbo di Perthes o Legg-Calvè-Perthes (LCP) rimane ancora una delle patologie più controverse nel campo della chirurgia ortopedica pediatrica.

Molti aspetti della malattia rimangono ancora sconosciuti o poco chiari, tra cui la sua eziologia e la fisiopatologia.

Fondamentale, per impostare un trattamento tempestivo evitando le evoluzioni degenerative anatomico-patologiche e quindi cliniche della malattia, è la sua diagnosi nelle fasi iniziali. avvalendosi oltre che della radiografia tradizionale anche di ulteriori tecniche diagnostiche quali l'RMN e l'RMN con mdc. Tra i diversi fattori che possono avere un valore prognostico i più importanti sono rappresentati infatti dall'età di insorgenza della patologia e della alterazioni radiografiche a carico della testa femorale con conseguente modificazione dell'articolazione. Lo scopo del trattamento è quello di prevenire l'insorgenza di deformità della testa femorale e l'incongruenza dell'anca affetta. La scelta del trattamento chirurgico o conservativo varia da paziente a paziente, ed è condizionato da diversi fattori tra cui l'età di insorgenza, la valutazione radiografica, il coinvolgimento della testa femorale e il grado di limitazione articolare dell'anca.

In questo lavoro forniamo una panoramica delle attuali conoscenze sulla malattia di Perthes, alla luce di una selettiva revisione della letteratura e della nostra esperienza.

Parole chiave: Morbo di Perthes, Herring, Catteral

Summary

The Perthes' disease or Legg-Calvè-Perthes (LCP) still remains one of the most controversial pathology in the field of pediatric orthopedic surgery.

Many aspects of the disease remains still unknown or unclear, including its etiology and pathophysiology.

To plan a timely treatment avoiding the degenerative pathological changes and thus clinical signs of disease, the diagnosis is fundamental in the opening phase making use of traditional

radiography and also further diagnostic techniques such as MRI and contrast-enhanced MRI.

Among the several factors that may have prognostic value, the most important are in fact represented by the age of beginning of the disease and by the radiographic changes in femoral head with consequent modification of motion.

The aim of treatment is to prevent the beginning of femoral head's deformity and the incongruity of the affected hip.

The choice of surgical or conservative treatment depends on patients, and it is influenced by several factors including the age of onset, radiographic evaluation, the involvement of the femoral head and the degree of limitation of the hip joint.

In this work we provide an overview of current knowledge about Perthes' disease, in the light of a selective review of the literature and our experience.

Key words: Perthes' disease, Herring, Catteral

INTRODUZIONE

Il morbo di Perthes o Legg-Calvè-Perthes (LCP) rappresenta la forma di osteocondrosi epifisaria di tipo idiopatico. Nonostante siano ormai trascorsi più di 100 anni dalla sua identificazione l'LCP rimane ancora una delle patologie più controverse nel campo della chirurgia ortopedica pediatrica.

Molti aspetti della malattia rimangono ancora sconosciuti o poco chiari, tra cui la sua eziologia e la fisiopatologia. La modalità di trattamento più appropriata è ancora oggetto di discussione: in particolare, l'utilizzo di ortesi con funzione di scarico, ampiamente utilizzate in passato, è ora visto con crescente disapprovazione dalla comunità scientifica. Inoltre se i trattamenti conservativi e chirurgici volti a preservare il contenimento della testa femorale sono forme consolidate di terapia per la fase iniziale della malattia, sempre maggiore attenzione viene ora rivolta alla cura della deformità residua in pazienti adolescenti, con ripristino della normale anatomia.

In questo lavoro forniamo una panoramica delle attuali conoscenze sulla malattia di Perthes, alla luce di una selettiva revisione della letteratura e della nostra esperienza.

EPIDEMIOLOGIA

Il morbo di Perthes rappresenta il 4,5% di tutte le affezioni giovanili dell'anca con un incidenza annuale in Italia di 19/100.000 casi, variando in modo considerevole tra 1/250.000 del Giappone a 1/18.000 del Regno Unito, a 1/3.500 della Danimarca¹. Colpisce tipicamente bambini di età compresa tra i 4 e i 12 anni, più frequentemente maschi con un rapporto di 4:1 rispetto alle femmine. I soggetti di razza caucasica sembrano essere colpiti più frequentemente rispetto ad altre razze, anche se vi è una scarsità di dati epidemiologici provenienti dai paesi del Sud del mondo². Nel 10-15% dei casi la patologia è bilaterale con un coinvolgimento asimmetrico delle due articolazioni³.

**L. SCIALPI¹, G. SAMMARCO¹, G. VICENTI²,
G. SOLARINO², B. MORETTI²**

¹Struttura Complessa di Ortopedia e Traumatologia AUSL Taranto "Ospedale M. Giannuzzi" Manduria; ²Unità Operativa di Ortopedia e Traumatologia III, Dipartimento di Scienze Mediche di Base, Neuroscienze ed Organi di Senso, Facoltà di Medicina e Chirurgia, Università degli Studi di Bari

Indirizzo per la corrispondenza:

Lorenzo Scialpi
Reparto di Ortopedia e Traumatologia, Ospedale "M. Giannuzzi", via Mandonion 1, 74024, Manduria (TA)
Tel-Fax 099800361.
E-mail: lorscialp@hotmail.com

EZIOPATOGENESI

L'esatta eziologia del Perthes è ancora sconosciuta. L'opinione prevalente è che il Legg-Calvé-Perthes sia una malattia multifattoriale, in cui con fattori genetici e ambientali giocano un ruolo importante. Vi è anche la possibilità che la malattia possa essere causata da diversi fattori eziologici che condividono una presentazione clinica e patologica comune ⁴.

Nel corso degli anni diverse ipotesi eziologiche sono state avanzate quali microtraumatismi ripetuti, ritardi di sviluppo scheletrico e alterazioni dell'apporto vascolare, senza che nessuna abbia ottenuto un consenso assoluto. Per ciò che riguarda i microtraumatismi si è ipotizzato che possano produrre microfrotture nella delicata trama trabecolare della testa femorale immatura portando secondariamente a necrosi del tessuto osseo ⁴. La maggiore incidenza di questa patologia nei bambini iperattivi sembra confermare questa ipotesi eziologica ⁵.

Alterazioni della cascata della coagulazione o di viscosità del sangue, così come modificazioni anatomiche vascolari possono condurre alla necrosi della struttura ossea epifisaria ⁶.

È importante ricordare che la maggior parte dei pazienti affetti dalla malattia di Perthes manifestano ritardi di maturazioni scheletrica ⁷. È stato infatti dimostrato come il quoziente urinario di desossipiridinolina/creatinina sia anormalmente basso nelle fasi iniziali della patologia ⁸. Tale dato è un importante indice di ipoattività del metabolismo scheletrico e potrebbero giustificare un'origine sistemica della patologia.

Recenti studi ⁹⁻¹¹ hanno dimostrato la presenza di mutazioni del gene COL2A1 (12q12-q13.2), coinvolto nella sintesi della catena $\alpha 1$ del collagene di tipo II, in alcuni casi familiari di necrosi avascolare della testa del femore e di LCPD. Tale scoperta, pur necessitando di ulteriori conferme, potrebbe rappresentare la base per la formulazione di una nuova ipotesi eziopatogenica del morbo di Perthes.

Indipendentemente dalla causa, il mancato apporto ematico alla testa femorale e al nucleo di ossificazione, con successiva ischemia, sembra essere l'evento patogenetico chiave, producendo le successive alterazioni strutturali della testa del femore immatura. Studi di diagnostica per immagini con angiografia, scintigrafia ossea o MRI hanno dimostrato l'assenza di perfusione al livello delle aree femorali patologiche ⁴. Anche se in numero limitato, studi istologici condotti su biopsie femorali di pazienti con malattia di Legg-Calvé-Perthes, mostrano alterazioni coerenti con fenomeni di ischemia a carico del tessuto osseo e dello strato profondo della cartilagine articolare ^{12,13}.

La malattia evolve in 4 fasi, rappresentate da un iniziale stadio di infiammazione (fase algica della flogosi), alla quale segue una frammentazione del nucleo (2 stadio), un processo riparativo (3 stadio), fino allo stadio finale (4

stadio) in cui sono presenti gli esiti con deformazione del nucleo. Di solito i tempi evoluti prevedono 2-6 mesi per la fase di necrosi, 6 mesi-1 anno per la frammentazione, 6 mesi-2 anni per la riparazione e successivamente si ha il rimodellamento (Tab. II).

PRESENTAZIONE CLINICA

La malattia ha un esordio subdolo con decorso molto lento oscillante tra i due e i tre anni. Il sintomo principale è rappresentato dal dolore avvertito in regione inguinale ed esacerbato con l'attività fisica; nel 25% dei casi il dolore si irradia alla regione mediale della coscia fino al ginocchio, lungo i territori di innervazione del nervo femorale. Vi sono casi in cui il dolore è riferito alla sola articolazione del ginocchio e ciò genera molte volte ritardi nella diagnosi. Pertanto gonalgie che non hanno una chiara spiegazione devono essere indagate valutando la possibilità di LCPD ^{3,14}. Nel 10-15% dei casi la patologia può colpire entrambe le anche ma generalmente in maniera non simmetrica ³. L'esame fisico evidenzia generalmente zoppia di fuga ed atteggiamento dell'arto affetto in adduzione e rotazione interna con limitazione dell'articolazione dell'anca soprattutto in intrarotazione e abduzione. Inoltre è possibile rilevare dismetria degli arti inferiori secondaria a contrattura degli adduttori o, nelle fasi più avanzate della patologia, al collasso della struttura epifisaria.

Il quadro clinico varia quindi in funzione dello stadio della patologia. La fase iniziale (Fase algica) è caratterizzata dal dolore e dal versamento, causa di incremento della pressione endoarticolare. La contrattatura antalgica in questa fase è sostenuta essenzialmente dagli adduttori e, in misura minore dallo psoas, per cui l'anca si atteggia in adduzione e lieve flessione con evidente limitazione dell'abduzione attiva e passiva. La contrattatura va trasformandosi progressivamente in una vera e propria retrazione degli adduttori. La loro azione, in associazione con quella dello psoas e dei pelvitrocanterici, coarta e comprime nelle prime fasi la testa femorale contro la cavità acetabolare. Questa azione muscolare continua rappresenta la causa principale del mantenimento e dell'aggravamento del processo ostecondrosico, sicuramente più importante rispetto all'azione saltuaria del carico, legata alla deambulazione. La deformità finale consiste generalmente in un'incongruenza coxo-femorale per l'instaurarsi di un appiattamento dell'epifisi femorale (coxa plana) o ingrandimento della stessa (coxa magna) con accorciamento del collo femorale con conseguente dismetria tra gli arti inferiori non eccedente solitamente i 3 centimetri. Inoltre è possibile riscontrare rigidità dell'anca in adduzione e flessione per retrazione degli adduttori ed in grado minore dello psoas con ipotrofia dei muscoli della coscia e dei glutei. Diverse sono le patologie che possono entrare in diagnosi differenziale con il morbo di Perthes (Tab. I). In partico-

lare, nei casi in cui entrambe le anche risultano affette, eventuali forme di displasia epifisaria o spondiloepifisaria devono essere escluse. La displasia di Meyer è un'altra patologia che può talvolta essere confusa con il morbo di Perthes. Tuttavia la frequente assenza di sintomatologia clinica e la mancanza della tipiche alterazioni radiografiche progressive a carico della testa femorale rilevabili nel Perthes, ci aiutano a dirimere il dubbio diagnostico^{15,16}.

TABELLA I. Diagnosi differenziali.

Principali diagnosi differenziali della malattia di Perthes

- Coxitis fugax
- Artriti idiopatiche giovanili
- Displasia di Meyer
- Displasia epifisaria
- Displasia spondiloepifisaria
- Condriblastoma
- Necrosi della testa femorale cortisone-indotta

Altre patologie che possono causare fenomeni di osteonecrosi simili al Perthes

- Talassemia
- Trisomia 21
- Morbo di Gaucher
- Emofilia
- Sindrome di Klinefelter

DIAGNOSI STRUMENTALE

La diagnosi strumentale prevede principalmente l'utilizzo della radiografia tradizionale in due proiezioni. Questa tecnica permette non solo di effettuare diagnosi ma anche di classificare correttamente lo stadio della patologia, di fornire un giudizio prognostico, e di seguirne il suo decorso evolutivo.

Nel 1922 Waldestrom¹⁷ descrisse gli stadi radiologici evolutivi del morbo di Perthes (Tab. II).

Nel 1971 Catterall¹⁸ sviluppò un sistema di classificazione basato sul grado di interessamento patologico della testa femorale valutato su proiezioni laterali del bacino (I: coin-

volgimento di meno di ¼ della porzione centrale della testa femorale; II: coinvolgimento di ½ della porzione epifisaria; III: coinvolgimento della porzione anteriore, laterale e centrale dell'epifisi; IV: coinvolgimento completo della testa). Inoltre egli individuò degli ulteriori aspetti di rischio epifisario ("head-at-risk-signs") rappresentati dalla sublussazione laterale della testa femorale, da calcificazioni laterali e dalla presenza del segno di Gage (difetto radiografico laterale a forma di V), il cui riscontro complica il giudizio prognostico. Nel 1984, Salter e Thompson¹⁹ introdussero un nuovo sistema di classificazione più semplice rispetto a quello precedente individuando solo due gruppi patologici, definiti dall'entità delle fratture subcondrali osservati in proiezione assiale (< 50% gruppo A; >50% gruppo B).

Il più recente e più utilizzato sistema classificativo è quello introdotto da Herring nel 1992²⁰ definito come "classificazione lateral pillar" che si avvale di una proiezione antero-posteriore del bacino piuttosto che della laterale utilizzata nella classificazione di Catterall. La classificazione di Herring valuta l'aumento dello spessore nel terzo laterale del nucleo epifisario (pilastro laterale), e si suddivide in 3 gruppi (Fig. 1)

FIGURA 1.

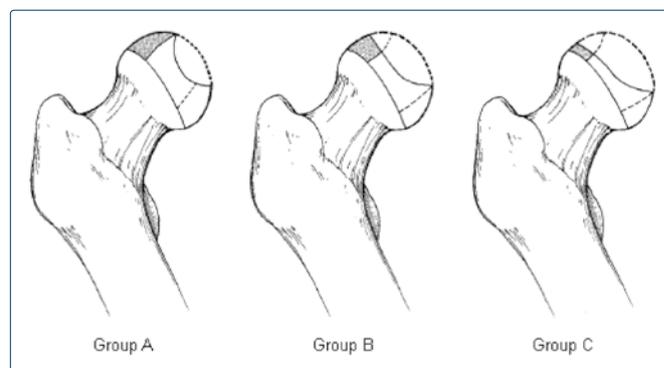


TABELLA II.

Durata	Aspetto radiografico	Aspetto anatomo-patologico
Inizio (primi 6 mesi)	Picnosi del nucleo Metafisite del fronte di ossificazione metafisaria Aumento di spessore della rima articolare Maggiore evidenza dell'ombra radiologica corrispondente all'interspazio fra piccolo e medio gluteo	Necrosi dell'epifisi, parziale o totale; rammollimento epifisario; ipertrofia vascolare dell'epifisi
Frammentazione (8 mesi)	Fratture subcondrali, aree addensate e osteoporotiche, cisti metafisarie.	Necrosi ossea e nuove trabecole in formazione, ipertrofia cartilaginea fisaria
Riparazione (51 mesi)	Nuove aree di tessuto osseo con deformità della testa e accorciamento dell'arto	Tessuto osseo necrotico sostituito da nuovo tessuto sano
Fine	Restituito ad integum vs deformità della coxa femorale	Normale struttura ossea (ipoteticamente)

Gruppo A: pilastro laterale radiograficamente normale. La frammentazione può essere occasionalmente confinata alla metà anteriore della testa, e pertanto non apprezzabile in proiezione AP, in questi casi occorre eseguire una proiezione laterale;

Gruppo B: pilastro laterale diminuito meno del 50%. Nel gruppo B il pilastro laterale appare leggermente radiotrasparente mantenendo una densità ossea con un'altezza compresa tra 50% e il 100% della normale altezza della testa. L'altezza del pilastro centrale e mediale può apparire parzialmente diminuita;

Gruppo C: pilastro laterale diminuito più del 50%. Nel gruppo C il pilastro laterale appare ancora più lucente e il tessuto osseo superstite ha un'altezza inferiore del 50% rispetto ad un pilastro laterale normale. In alcuni casi il tessuto osseo rimasto può trovarsi dislocato lateralmente alla metafisi. I pilastri centrale e mediale appaiono variamente diminuiti, in ogni caso l'altezza del pilastro laterale è inferiore a quella del pilastro centrale.

In un lavoro del 2004 Herrig²¹ ha introdotto un ulteriore stadio alla sua classificazione, definito come stadio B/C con caratteristica radiografiche intermedie tra i due gruppi. A questo stadio appartengono soggetti con le seguenti caratteristiche:

Pilastro laterale diminuito meno del 50% ma di spessore molto ridotto (2-3mm);

Pilastro laterale diminuito meno/uguale al 50% ma con scarsa ossificazione;

Pilastro laterale con altezza = 50%; pilastro centrale depresso.

Alcuni studi hanno dimostrato come questa classificazione abbia un valore predittivo prognostico e una riproducibilità superiore alla classificazione di Catterall²²⁻²⁴. In contrasto in uno studio condotto su 45 pazienti affetti da malattia di Perthes con follow-up di 24 anni Specchiulli et al.²⁵ hanno evidenziato un miglior valore per il sistema Catterall, pur confermando la maggiore riproducibilità della classificazione di Herring.

Risulta chiaro che la classificazione di Catterall e quella di Herring sono di facile utilizzo solo quando la necrosi è ben evidente (fase di frammentazione) e non sono peraltro utilizzabili nei Perthes giunti all'età adulta. A tale scopo viene utilizzata la classificazione radiografica di Stulberg²⁶ che individua 5 morfotipi:

Il tipo I e II hanno un buon indice di Mose (grado di sfericità della testa) e le teste femorali sono centrate nel cotile;

Il tipo III e IV hanno uno scarso indice di Mose e la testa femorale risulta deformata (coxa plana, coxa magna); Il V tipo ha un indice di Mose pessimo con grave deformazione in toto dell'articolazione coxo-femorale.

È tuttavia necessario ricordare che l'attendibilità prognostica della classificazione di Stulberg è limitata²⁷. L'utilizzo di ulteriori tecniche di diagnostica per immagini alternative alla radiografia tradizionale, come l'ecografia o la MRI ha assunto sempre maggior valore nella valutazione della severità della patologia. L'ecografia può essere utilizzata come indagine di secondo livello per valutare le modiche a carico della testa femorale ed in particolare la presenza di eventuali sinoviti o di fenomeni di effusione²⁸. È importante ricordare che in tutti i pazienti in età tipica per il Perthes che lamentino coxitis fugax persistente, sarebbe opportuno effettuare oltre alla radiografia standard una risonanza magnetica per escludere con certezza la presenza della patologia. L'MRI è infatti di particolare utilità per identificare la malattia nelle sue fasi iniziali in cui la radiografia risulta normale e nei casi di dubbio diagnostico²⁹. Merlini et al.³⁰ nel loro studio preliminare hanno dimostrato la validità dell'utilizzo della DWI-MRI con mezzo di contrasto (diffusion weighted magnetic resonance imaging) nella diagnosi precoce delle alterazioni a carico della testa femorale. Secondo gli autori questa tecnica rappresenterebbe una metodica non invasiva per distinguere tra forme di patologia con prognosi favorevole e sfavorevole. La MRI dinamica, così come l'artografia con MRI, possono risultare utili nel planning preoperatorio, per diagnosticare eventuali fenomeni di "hinge abduction" ovvero un movimento anormale dell'anca che si verifica quando la testa femorale, deformata a causa della necrosi avascolare, non riesce a scorrere all'interno della cavità acetabolare³¹.

PROGNOSI

Tra i diversi fattori che possono avere un valore prognostico nella malattia di Perthes i più importanti sono rappresentati dall'età di insorgenza della patologia e della alterazioni radiografiche a carico della testa femorale con conseguente modificazione dell'articolarietà^{32,33}. Inoltre come anche dimostrato da Specchiulli et al.³⁴ la precoce chiusura della cartilagine di accrescimento e le alterazioni della struttura acetabolare costituiscono ulteriori ed importanti fattori prognostici che andrebbero correttamente valutati.

A seguito forniamo un facile algoritmo prognostico. (Tab. III)

TABELLA III.

Risultati buoni
Età inferiore ai 6 anni Testa non sublussata Interessamento parziale della testa
RISULTATI SODDISFACENTI
Età tra 8-10 anni Testa sublussata e parzialmente interessata in bambini di età < 9 anni Testa completamente interessata e sublussata in bambini di età < ai 6 anni Testa completamente interessata e NON sublussata in bambini di età tra 6 e 10 anni
RISULTATI PESSIMI
Età > 10 anni Testa completamente interessata e sublussata in bambini di età 6-10 anni

Nei soggetti inquadrabili nel gruppo A di Herring la prognosi a distanza appare generalmente favorevole, al pari dei pazienti di gruppo B di Herring, a patto che la diagnosi e trattamento, in questi ultimi, vengano effettuati prima dei 9 anni. Nei casi diagnosticati come tipo III e IV di Catterall o C di Herring e D in presenza di "head-at-risk signs" la prognosi a distanza appare generalmente sfavorevole^{3,32,35}.

Altri importanti fattori prognostici sono l'entità della necrosi della testa femorale e la deformità residua. Si è infatti osservato che tanto più la testa del femore è deformata al momento della guarigione, tanto più è elevato il rischio di sviluppare successivamente fenomeni di artrosi secondaria^{26,36}.

Tuttavia, indipendentemente dagli altri fattori sembra che sia soprattutto l'età di insorgenza della patologia a rappresentare il criterio prognostico più attendibile³⁷. Nei pazienti di età inferiore ai 6 anni la prognosi è generalmente buona in virtù di una maggiore capacità di rimodellamento osseo; se l'età del paziente supera i 10 anni si verificano più facilmente le descritte deformità del collo e della testa femorale con evoluzione precoce verso fenomeni artrosici.

Infine è opportuno ricordare che studi retrospettivi hanno evidenziato come circa l'80% dei pazienti affetti dalla malattia di Perthes mantengono una buona qualità di vita entro la quarta decade di vita^{18,38}. Tuttavia nel loro studio retrospettivo McAndrew et al.³⁸ hanno dimostrato come circa la metà di questi pazienti necessita di un intervento di sostituzione protesica dell'anca dopo un periodo medio di follow-up di 50 anni.

TRATTAMENTO

Lo scopo del trattamento è quello di prevenire l'insorgenza di deformità della testa femorale e l'incongruenza dell'anca affetta. La scelta del trattamento chirurgico o conservativo varia da paziente a paziente, ed è condizio-

nato da diversi fattori tra cui l'età di insorgenza, la valutazione radiografica, il coinvolgimento della testa femorale e il grado di limitazione articolare dell'anca.

In uno studio multicentrico condotto su 438 pazienti Herring et al.³⁹ hanno evidenziato come nei pazienti con età > 8 anni e grado B o B/C di Herring la scelta del trattamento chirurgico sia associata a risultati clinici e radiografici migliori rispetto a quello conservativo. I soggetti di età < agli 8 anni e stadio B di Herring hanno ottenuto risultati favorevoli indipendentemente dalla tipologia di trattamento utilizzata, mentre nei pazienti di grado C la prognosi è stata sfavorevole indipendentemente dall'età. Nel loro studio di metanalisi sul confronto tra trattamento chirurgico e conservativo in 1232 pazienti Nguyen et al.⁴⁰ hanno ottenuto risultati simili dimostrando che nei bambini di età superiore ai 6 anni il trattamento chirurgico permette di ottenere risultati migliori rispetto a quello conservativo in termini di congruenza e sfericità della testa femorale. Nei soggetti di età < ai 6 anni i due trattamenti hanno la stessa probabilità di ottenere buoni risultati.

In base a questi risultati è possibile formulare un algoritmo che guidi il trattamento del morbo di Perthes nei suoi differenti stadi evolutivi.

TRATTAMENTO CONSERVATIVO

La terapia conservativa con trazione continua a letto, immobilizzazione gessata e tutori ortopedici trova oggi applicazione solo nei soggetti più giovani (<10 anni) e in forme lievi di Perthes (Herring A/B). Larson et al.⁴¹ nel loro importante studio del 2012 hanno infatti dimostrato come queste tipologie di trattamento in pazienti in stadi avanzati della patologia (B/C,C) sia fallimentare associandosi a fenomeni di osteoartrosi precoce e dolore in età adulta.

L'immobilizzazione gessata in posizione abdotta ed intrarotata (Petrie cast) per centrare meglio la testa, ha l'inconveniente di limitare l'articolazione sia dell'anca che del ginocchio, causando, nei casi di trattamento prolungato, un appiattimento dei condili femorali⁴². Secondo Hardesty et al.⁴³ il Petrie cast potrebbe avere ancora un ruolo nel trattamento a breve termine in pazienti con teste femorali deformate prima della completa riossificazione.

Di maggiore utilità sono le apparecchiature ortopediche (Scottish Rite – Divaricatore di Pavlik) utilizzate attualmente non con funzione di scarico, quanto con effetto modellante delle forze pressorie sulla testa mantenuta in condizioni ottimali di centramento per tutta la durata della malattia. Queste ortesi permettono di posizionare l'anca in flessione compresa tra i 90 e i 110 gradi, in abduzione controllata entro i 45 e in extrarotazione non esasperata. La flessione oltre i 90 determinerà un'inversione della direzione della forza degli adduttori che non trazioneranno più la testa femorale verso l'alto, ma la guideranno

verso il fondo dell'acetabolo, in basso. Con l'abduzione dell'anca la porzione laterale dell'epifisi femorale viene compressa contro il cotile e di conseguenza viene inibita la crescita eccessiva e la procidenza di questa regione; contemporaneamente viene ridotta la pressione sull'area centrale del nucleo cefalico, la cui crescita viene stimolata, ripristinando la sfericità della testa femorale. Tuttavia in due studi differenti sia Martinez⁴⁴ che Meehan⁴⁵ sconsigliano l'utilizzo di ortesi in pazienti con stadio avanzato della patologia (Catterall III-IV).

TRATTAMENTO CHIRURGICO

Se la malattia evolve negativamente, o se la terapia conservativa fallisce, è necessario intervenire chirurgicamente. È preferibile trattare il paziente nelle fasi iniziali della patologia (fase di frammentazione) sfruttando la residua capacità di rimodellamento della testa femorale³. Un buon ROM, con almeno 30° di abduzione è il prerequisito essenziale per il successo della terapia chirurgica. Qualsiasi maggiore limitazione della mobilità articolare è infatti considerata come controindicazione alla chirurgia³⁵. Pertanto i pazienti con grave limitazione del ROM necessitano, prima di qualsiasi intervento chirurgico, di un'intensa riabilitazione fisioterapica associata a terapia farmacologica con anti-infiammatori. Nei casi più gravi si rende necessaria una tenotomia degli adduttori.

Il trattamento chirurgico iniziale del morbo di Perthes consiste in osteotomie intertrocanteriche di varizzazione del femore (V.O.) come descritto da Soeur⁴⁶ già nel 1952 e successivamente da Axer⁴⁷ e Lloy-Roberts⁴⁸. Queste procedure rappresentano lo standard di trattamento in soggetti con età < ai 9 anni⁴⁹ e patologia in stadio non avanzato permettendo di aumentare la copertura della testa femorale e, contemporaneamente, migliorare la vascolarizzazione locale decomprimendo l'articolazione e favorendo una più rapida riparazione delle aree necrotiche in virtù dall'azione biologica dell'osteotomia. Come dimostrato da diversi studi⁵⁰⁻⁵² gli svantaggi sono rappresentati dalla dismetria (solitamente <1 cm) e da zoppie temporanee. L'eccessiva varizzazione dell'anca, aumentando le forze di taglio attraverso la cartilagine metafisaria, può provocare una coxa vara progressiva, alla cui determinazione contribuisce anche la chiusura precoce della cartilagine stessa⁵¹. In questi casi si rende talvolta necessaria una successiva osteotomia valgizzante, ragion per cui è importante evitare un angolo di varismo inferiore a 110° prima dei 7 anni ed inferiore a 120° dopo i 9 anni^{3,53}.

Al fine di evitare i rischi di un osteotomia femorale nel 1973 Salter⁵⁴ introdusse il concetto dell'osteotomia innominata di bacino. Secondo l'autore la rotazione acetabolare avrebbe permesso non solo di risolvere i problemi legati alla tecnica precedente ma avrebbe favorito una

maggiore copertura della testa femorale; tuttavia diversi studi dimostrano come non esistano sostanziali differenze tra le due tecniche né da un punto di vista radiografico né dell'outcome clinico^{39,55}. Inoltre come dimostrato da Rab⁵⁶ proprio a causa della maggiore rotazione dell'acetabolo la tecnica di Salter non permette un'adeguata contenzione della testa nelle forme severe con deformazione della testa femorale potendo condurre a fenomeni di "hinge abduction" iatrogeni.

I problemi di zoppia, accorciamento dell'arto e impingement iatrogeno, comuni nei pazienti di maggiore età e stadio B/C C, hanno portato nel tempo allo sviluppo di tecniche avanzate di contenimento.

Il primo tentativo in tal senso è stato quello di combinare la tecnica di Salter con l'osteotomia femorale. Questa tecnica introdotta da Craig⁵⁷, Crutcher⁵⁸ e Onley⁵⁹ offre il vantaggio, in pazienti di età superiore ai 7 anni, con sublussazione laterale e limitazione dei movimenti adduttori, di una completa contenzione della testa femorale. Inoltre, grazie alla osteotomia di bacino il grado di correzione in varo del femore è minore rispetto a quando si esegue la sola osteotomia di femore minimizzando i problemi legati all'utilizzo di questa tecnica. Vukasinovic et al.⁶⁰ in recente lavoro condotto su 357 con malattia di Perthes ribadiscono come le tecniche combinate siano realmente efficaci ritardando l'instaurarsi di fenomeni di artrosi secondaria.

Un'ulteriore tecnica di contenimento è rappresentata dalla triplice osteotomia di bacino introdotta a metà dagli anni '90 dal dr Christoph Meyer. Partendo dall'evidenza che la maggior parte dei pazienti con Perthes sviluppano una coxa vara anche se non sottoposti ad osteotomie, Meyer teorizzava la necessità di garantire una completa copertura della testa femorale senza eseguire osteotomie del femore prossimale. Questa tecnica chirurgica è stata ampiamente studiata fornendo ottimi risultati in casi di patologia in stadio avanzato. Kumar et al.⁶¹ nel 2002 hanno riportato i risultati ottenuti in 21 pazienti con stadio B-C di Herring e sublussazione della testa femorale. L'incremento medio è stato del 18% per l'indice acetabolare e di 22 gradi per l'angolo di copertura anteriore della testa femorale.

In un recente studio Wenger et al.⁶² hanno rivalutato i risultati in 39 bambini trattati tra il 1995 e il 2005 con triplice osteotomia. Anche in questo caso tutti i pazienti presentavano uno stadio B o C di Herring. All'ultimo follow up, il 42% presentava un buon outcome clinico (Stulberg I o II), il 47% un outcome discreto (Stulberg III) e solo l'11% un outcome insufficiente (Stulberg IV-V). Gli autori concludono affermando che la triplice osteotomia pelvica rappresenti un metodo di trattamento efficace per i pazienti con stadio B di Herring e per i pazienti più giovani con stadio C.

La terapia chirurgica con tettoplastica di Staheli o osteotomie di Chiari ha una sua validità nel trattamento degli esiti invalidanti del morbo di Perthes. La tettoplastica di Staheli rappresenta un approccio alternativo per i bambini più grandi (>10 anni) con sublussazione laterale e impingement articolare. Chang et al.⁶³ hanno dimostrato in 21 pazienti come questa tecnica fornisca una copertura efficace della testa femorale, limitandone lo spostamento laterale e migliorando i movimenti di abduzione e rotazione interna dell'anca.

L'osteotomia di Chiari è particolarmente utilizzata in presenza di sublussazione della testa femorale dolorose in pazienti adolescenti⁶⁴. Questa tecnica induce un progressivo rimodellamento della testa femorale incrementando nettamente l'angolo di copertura della testa femorale^{65,66}. Infine nei bambini con grave riduzione della distanza tra articolazione ed apofisi trocanterica è necessario effettuare la trasposizione del gran trocantere. Questa tecnica permette infatti di risolvere l'impingement extrarticolare e la conseguenziale insufficienza dei muscoli abduttori⁶⁷.

CONCLUSIONI

La malattia di Perthes è una patologia ad evoluzione benigna che tuttavia necessita di diagnosi e trattamento precoci. Dato il suo decorso variabile il trattamento più corretto deve essere valutato individualmente per ciascun paziente tenendo sempre bene presente l'obiettivo e cioè quello di prevenire le deformazioni della testa femorale e i fenomeni di coxartosi precoce.

Bibliografia

- Loder RT, Skopelja EN. *The Epidemiology and Demographics of Legg-Calvé-Perthes' Disease*. ISRN Orthopedics 2011.
- Perry DC et al. *Racial and geographic factors in the incidence of Legg-Calvé-Perthes' disease: a systematic review*. Am J Epidemiol 2012;175:159-66.
- Nelitz M, Lippacher S, Krauspe R et al. *Perthes disease: current principles of diagnosis and treatment*. Deutsches Ärzteblatt international 2009;106:517-23.
- Kim HKW. *Pathophysiology and new strategies for the treatment of Legg-Calvé-Perthes disease*. J Bone Joint Surg Am 2012;94:659-69.
- Loder RT, Schwartz EM, Hensinger RN. *Behavioral characteristics of children with Legg-Calvé-Perthes disease*. J Pediatric Orthop 1993;13:598-601.
- Gallistl S, Reitinger T, Linhart W et al. *The role of inherited thrombotic disorders in the etiology of Legg-Calvé-Perthes disease*. J Pediatric Orthop 1999;19:82-3.
- Wall EJ. *Legg-Calvé-Perthes' disease*. Current opinion in pediatrics 1999;11:76-9.
- Westhoff B et al. *Urinary excretion of deoxyypyridinoline in Perthes' disease: a prospective, controlled comparative study in 83 children*. J Bone Joint Surg Br 2006;88:967-71.
- Kannu P, O' Rielly DD, Hyland JC et al. *Avascular necrosis of the femoral head due to a novel C propeptide mutation in COL2A1*. Am J Med Gen 2011; 155A:1759-62.
- Miyamoto Y et al. *A recurrent mutation in type II collagen gene causes Legg-Calvé-Perthes disease in a Japanese family*. Human genetics 2007;121:625-9.
- Liu YF et al. *Type II collagen gene variants and inherited osteonecrosis of the femoral head*. New En J Med 2005;352:2294-301.
- Inoue A, Freeman MA, Vernon-Roberts B et al. *The pathogenesis of Perthes' disease*. J Bone Joint Surg Br 1976;58-B:453-61.
- Atsumi T, Yamano K, Muraki M et al. *The blood supply of the lateral epiphyseal arteries in Perthes' disease*. J Bone Joint Surg Br 2000;82:392-8.
- Eggl H, Drekonja T, Kaiser B et al. *Ultrasonography in the diagnosis of transient synovitis of the hip and Legg-Calvé-Perthes disease*. J Pediatric Orthop 1999;8:177-80.
- Krauspe R, Raab P. *Perthes disease*. Orthopade 1997;26:289-302.
- Specchiulli F, Scialpi L, Mastrorillo G. *Meyer's dysplasia epiphysealis*. La Chirurgia degli organi di movimento 1996;81:401-5.
- Waldenstrom H. *The definitive forms of coxa plana*. Acta Radiol 1922.
- Catterall A. *The natural history of perthes' disease*. J Bone Joint Surg 1971;53:37-53.
- Salter RB, Thompson GH. *Legg-Calvé-Perthes disease. The prognostic significance of the subchondral fracture and a two-group classification of the femoral head involvement*. J Bone Joint Surg. Am 1984;66:479-89.
- Herring JA, Neustadt JB, Williams JJ et al. *The lateral pillar classification of Legg-Calvé-Perthes disease*. J Pediatric Orthop 1992;12:143-50.
- Herring JA, Kim HT, Browne R. *Legg-Calvé-Perthes disease. Part I: Classification of radiographs with use of the modified lateral pillar and Stulberg classifications*. J Bone Joint Surg Am 2004;86-A:2103-20.
- Mahadeva D, Chong M, Langton DJ et al. *Reliability and reproducibility of classification systems for Legg-Calvé-Perthes disease: a systematic review of the literature*. Acta orthopaedica Belgica 2010;76:48-57.
- Lee DS, Jung ST, Kim KH et al. *Prognostic value of modified lateral pillar classification in Legg-Calvé-Perthes disease*. Clin Orthop Surg 2009;1:222-9.
- Gigante C, Frizziero P, Turra S. *Prognostic value of Catterall and Herring classification in Legg-Calvé-Perthes disease: follow-up to skeletal maturity of 32 patients*. J Pediatr Orthop 2002;22:345-9.
- Specchiulli F, Scialpi L. *Catterall versus Herring classification in Perthes' disease*. La Chirurgia degli organi di movimento 1997;82:289-93.
- Stulberg SD, Cooperman DR, Wallensten R. *The natural history of Legg-Calvé-Perthes disease*. J Bone Joint Surg Am 1981;63:1095-108.
- Neyt JG et al. *Stulberg classification system for evaluation of Legg-Calvé-Perthes disease: intra-rater and inter-rater reliability*. J Bone Joint Surg Am 1999;81:1209-16.
- Dimeglio A, Canavese F. *Imaging in Legg-Calvé-Perthes disease*. Orthop Clin North Am 2011;42:297-302.
- Jonathan R, Ramiro J, Hernandez. *MRI of Legg-Calvé-Perthes Disease*. Am J Roentgenol 2009;193:1394-407.
- Merlini L, Combesure C, De Rosa V et al. *Diffusion-weighted imaging findings in Perthes disease with dynamic gadolinium-enhanced subtracted (DGS) MR correlation: a preliminary study*. Pediatric radiology 2010;40:318-25.
- Quain S, Catterall A. *Hinge abduction of the hip. Diagnosis and treatment*. J Bone Joint Surg Br 1986;68:61-4.
- Cheng JC, Lam TP, Ng BK. *Prognosis and prognostic factors of Legg-Calvé-Perthes disease*. J Pediatric Orthop 2011;31:S147-51.
- Grzegorzewski A, Szymczak W, Synder M et al. *The prognostic factors in perthes disease*. Chirurgia narządów ruchu i ortopedia polska 2006;71:177-82.
- Specchiulli F, Cofano RE. *Long-term follow-up of Perthes' disease in adolescence*. La Chirurgia degli organi di movimento 2001;86:7-13.
- Thompson G, Price C, Roy D et al. *Legg-Calvé-Perthes disease*. In Birch JG (ed.): AAOS Instructional Course Lectures. Rosemont. Am

- Acad Orthop Surg 2006.
- ³⁶ Niethard FU: *Kinderorthopädie*. Stuttgart: Thieme Verlag 1997.
- ³⁷ Wiig O, Terjesen T, Svenningsen S. Prognostic factors and outcome of treatment in Perthes' disease: a prospective study of 368 patients with five-year follow-up. *J Bone Joint Surg Br* 2008;90:1364-71.
- ³⁸ McAndrew MP, Weinstein SL. A long-term follow-up of Legg-Calvé-Perthes disease. *J Bone Joint Surg Am* 1984;66:860-9.
- ³⁹ Herring JA, Kim HT, Browne R. *Legg-Calvé-Perthes disease. Part II: Prospective multicenter study of the effect of treatment on outcome*. *J Bone Joint Surg Am* 2004;86-A: 2121-34.
- ⁴⁰ Nguyen N-AT, Klein G, Dogbey G et al. Operative versus nonoperative treatments for Legg-Calvé-Perthes disease: a meta-analysis. *J Pediatric Orthop* 2012;32:697-705.
- ⁴¹ Larson AN et al. A prospective multicenter study of Legg-Calvé-Perthes disease: functional and radiographic outcomes of nonoperative treatment at a mean follow-up of twenty years. *J Bone Joint Surg Am* 2012;94:584-92.
- ⁴² Wenger DR, Pandya NK. A brief history of Legg-Calvé-Perthes disease. *J Pediatric Orthop* 2011;31:S130-6.
- ⁴³ Hardesty CK, Liu RW, Thompson GH. The role of bracing in Legg-Calvé-Perthes disease. *J Pediatric Orthop* 2011;31:S178-81.
- ⁴⁴ Martinez AG, Weinstein SL, Dietz FR. The weight-bearing abduction brace for the treatment of Legg-Perthes disease. *J Bone Joint Surg Am* 1992;74:12-21.
- ⁴⁵ Meehan PL, Angel D, Nelson JM. The Scottish Rite abduction orthosis for the treatment of Legg-Perthes disease. A radiographic analysis. *J Bone Joint Surg Am* 1992;74:2-12.
- ⁴⁶ Soeur R, DeRacker C. The anatomopathological aspect of osteochondritis and the pathological theories which are relevant. *Acta orthopaedica Belgica* 1952;57-102.
- ⁴⁷ Axer A. Subtrochanteric osteotomy in the treatment of perthes' disease: a preliminary report. *J Bone Joint Surg Br* 1965;47:489-99.
- ⁴⁸ Lloyd-Roberts GC, Catterall A, Salamon PB. A controlled study of the indications for and the results of femoral osteotomy in Perthes' disease. *J Bone Joint Surg Br* 1976;58:31-6.
- ⁴⁹ Noonan KJ, Price CT, Kupiszewski SJ et al. Results of femoral varus osteotomy in children older than 9 years of age with Perthes disease. *J Pediatric Orthop* 2001;21:198-204.
- ⁵⁰ Wenger DR. Selective surgical containment for Legg-Perthes disease: recognition and management of complications. *J Pediatric Orthop* 1981;1:153-60.
- ⁵¹ Weiner SD, Weiner DS, Riley PM. Pitfalls in treatment of Legg-Calvé-Perthes disease using proximal femoral varus osteotomy. *J Pediatric Orthop* 11:20-4.
- ⁵² Heikkinen E, Puranen J. Evaluation of femoral osteotomy in the treatment of Legg-Calvé-Perthes disease. *Clin Orthop Rel Res* 60-8 at <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7428244>>
- ⁵³ Kendig RJ, Evans GA. Biologic osteotomy in Perthes disease. *J Pediatric Orthop* 6:278-84.
- ⁵⁴ Salter R B. *Perthes' disease: treatment by innominate osteotomy. Inst Course Lect* 1973:309-16.
- ⁵⁵ Sponseller P, Desai S, Millis M. Comparison of femoral and innominate osteotomies for the treatment of Legg-Calvé-Perthes disease. *J Bone Joint Surg Am* 1988;1131-9.
- ⁵⁶ Rab GT. Theoretical study of subluxation in early Legg-Calvé-Perthes disease. *J Pediatric Orthop* 25:728-33.
- ⁵⁷ Craig W, Kramer W. Combined iliac and femoral osteotomies in Legg-Calvé-Perthes syndrome. *J Bone Joint Surg* 1974;1314.
- ⁵⁸ Crutcher JP, Staheli LT. Combined osteotomy as a salvage procedure for severe Legg-Calvé-Perthes disease. *J Pediatric Orthop* 12:151-6.
- ⁵⁹ Olney BW, Asher MA. Combined innominate and femoral osteotomy for the treatment of severe Legg-Calvé-Perthes disease. *J Pediatric Orthop* 5:645-51.
- ⁶⁰ Vukasinovic Z, Slavkovic S, Milickovic S et al. Combined salter innominate osteotomy with femoral shortening versus other methods of treatment for Legg-Calvé-Perthes disease. *J Pediatric Orthop* 2000;9:28-33.
- ⁶¹ Kumar D, Bache CE, O'Hara JN. Interlocking triple pelvic osteotomy in severe Legg-Calvé-Perthes disease. *J Pediatric Orthop* 22:464-70.
- ⁶² Wenger DR et al. Advanced containment methods for Legg-Calvé-Perthes disease: results of triple pelvic osteotomy. *J Pediatric Prthop* 2010;30:749-57.
- ⁶³ Chang J-H, Kuo KN, Huang S-C. Outcomes in advanced Legg-Calvé-Perthes disease treated with the Staheli procedure. *J Surg Res* 2011;168:237-42.
- ⁶⁴ Bennett JT, Mazurek RT, Cash JD. Chiari's osteotomy in the treatment of Perthes' disease. *J Bone Joint Surg Br* 1991;73:225-8.
- ⁶⁵ Cahuzac JP et al. Chiari pelvic osteotomy in Perthes disease. *J Pediatric Orthop* 10:163-6.
- ⁶⁶ Reddy RR, Morin C. Chiari osteotomy in Legg-Calvé-Perthes disease. *J Pediatric Orthop* 2005;14:1-9.
- ⁶⁷ Quaglia F, Bertini G, Dettoni A et al. Transposition of the great trochanter in the treatment of congenital dysplasia of the hip and Perthes disease. *It J Orthop Traum* 1984;10:67-74.

OSTEOTOMIE "AROUND THE HIP" IN ETÀ EVOLUTIVA

Osteotomy around the hip in the adolescent and young adult

Riassunto

Durante gli ultimi due decenni la chirurgia conservativa dell'anca ha mostrato una progressiva rinascita e l'attrazione verso questa chirurgia è in continuo aumento.

Questo è il risultato di qualche disillusione verso la chirurgia protesica per il paziente giovane ed in parallelo è dovuta ad una miglior comprensione della patofisiologia dell'osteoartrosi dell'anca che, associata alle nuove conoscenze di anatomia vascolare, hanno consentito lo sviluppo di nuove tecniche di trattamento.

In questo articolo vengono illustrate le indicazioni per l'osteotomia periacetabolare di riorientamento (PAO), le indicazioni e le tecniche chirurgiche per le osteotomie intra ed extra articolare del femore prossimale ed i follow-up a medio lungo termine.

Parole chiave: anca, displasia anca, osteotomia periacetabolare, osteotomia prossimale femore

Summary

Over the past two decades there has been a renewed focus on joint preservation surgery of the hip. This is owing to an enhanced understanding of the pathogenesis of degenerative hip disease, improved diagnostic imaging modalities, refined patient selection criteria and more sophisticated surgical techniques.

It has been postulated that hip osteoarthritis is often caused by developmental dysplastic hip deformity and recent studies have demonstrated that relatively subtle anatomic abnormalities such as acetabular retroversion, acetabular overcoverage and decreased offset of the femoral head neck junction also may lead to osteoarthritis.

Advance in surgical techniques such as the periacetabular osteotomy (PAO), safe surgical dislocation of the hip and the extended retinacular soft-tissue flap for intra-articular hip surgery are effective and safe tools to correct these anatomic problems. Femoral osteotomies continue to be indicated as an additional correction of excessive valgus and anteversion of the neck and are

normally executed at the intertrochanteric or subtrochanteric level. Intraarticular femoral neck and head osteotomies are more direct and therefore allow a more powerful correction with no or very little undesired side correction.

The final goal of surgery is to increase femoral head containment and coverage as well as to achieve an impingement free, congruent hip joint.

Key words: Hip Osteotomy - PAO - Bernese Osteotomy, ITO - Intertrochanteric Osteotomy, Femoral neck Osteotomy. Surgical procedures

INTRODUZIONE

Il ritardo di crescita globale o focale¹ dell'anca^{2,6} può persistere nel tempo esitando in una insufficiente copertura della testa femorale e talvolta associarsi a deformità del femore (Fig. 1). Nella pratica corrente, questa situazione morfologica viene definita displasia acetabolare residua, viene considerata secondaria quando causata da un disturbo di crescita della testa femorale, come nel M. di Perthes (Fig. 2), o a seguito di altri disturbi vascolari, settici o dopo un trauma⁷.

La displasia acetabolare residua dell'adulto è comunemente intesa come un'eccessiva antiversione dell'acetabolo associata ad una insufficiente copertura anterolaterale dell'epifisi femorale⁸. In realtà, studi più recenti^{9,10} hanno evidenziato una retroversione dell'acetabolo nel 17-34% dei casi. Di questi, solo il 10% mostra un puro deficit anteriore e meno del 5% un deficit esclusivamente laterale.

Nelle forme di displasia acetabolare secondaria, come ad esempio nella malattia di Perthes, la retroversione è presente fino ad oltre il 42%^{11,12}.

Il riconoscimento di queste varianti di versione è importante per comprendere come queste anche risultino sofferenti e sintomatiche a seguito dell'impingement¹³ piuttosto che per la displasia¹⁴, aspetti basilari da considerare durante la fase chirurgica.

ASSOCIAZIONE TRA DISPLASIA DELL'ANCA ED OSTEOARTROSI

L'associazione tra displasia acetabolare ed OA precoce è stata osservata per decenni.

Nel 1939 Wiberg¹⁵ descrive il CEA (Center-Edge-Angle) evidenziando una diretta correlazione tra un basso valore dell'angolo CE a la precoce insorgenza dell'OA.

A tutt'oggi risulta ormai dimostrato e condiviso come la residua displasia acetabolare rappresenti una anomalia meccanica che frequentemente porta alla osteoartrite (OA) dell'anca^{16,17,18,19}. Il carico patologico, dovuto alla presenza di una ridotta superficie sulla quale si trasmettono le forze, causerà all'età di 50 anni, una degenerazione articolare secondaria nel 25-50% dei pazienti²⁰.

L. TURCHETTO, S. SAGGIN, A. MASSÈ*, A. CAMPACCI, R. GANZ*****

UOC Ortopedia e Traumatologia Ospedale di Portogruaro;

*Università di Torino, Ospedale San Luigi, Orbassano;

** UOC Ortopedia Ospedale Don Calabria, Negrar;

*** Prof. Emeritus, University of Berne, Berne, Switzerland

Indirizzo per la corrispondenza:

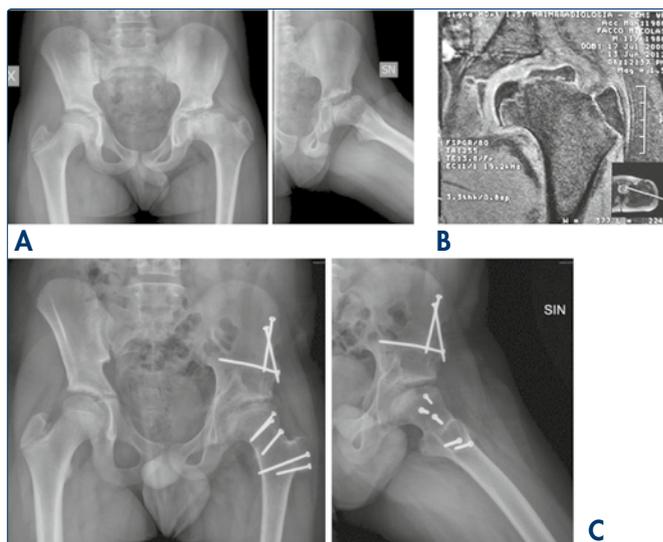
Luigino Turchetto, UOC Ortopedia e Traumatologia Ospedale di Portogruaro, via E. Montagner 14, Musile di Piave, Venezia. E-mail: lturchetto@tin.it

FIGURA 1.

A) F. 12 a. DDH con dolore al carico e Trendelenburg positivo, asimmetria dell'interlinea articolare per sublussazione dell'epifisi, offset ridotto, arto extrarotato. B) Controllo a 10 mesi dopo lussazione chirurgica dell'anca, allungamento relativo del collo femorale, osteotomia di varizzazione del collo ed osteotomia sottotrocanterica derotativa. Si noti il ripristino della congruenza articolare e la copertura della testa femorale. Tutti i livelli di osteotomia sono consolidati.

**FIGURA 2.**

A) M. 12 a. Displasia secondaria in M. di Perthes. L'epifisi presenta il caratteristico aspetto di: "coxa magna e plana". B) Il profilo laterale della testa si presenta estruso con area di necrosi centrale. C) controllo a 9 mesi dopo osteotomia di resezione del segmento centrale necrotico. Riorientamento acetabolare aggiuntivo a compensazione della displasia acetabolare secondaria e stabilizzazione della testa femorale all'interno della cavità acetabolare.



Murphy et al.²¹ in una serie di 286 pazienti, hanno riportato che con un angolo di Wiberg LCE di 16° ed un Indice del tetto Acetabolare (AI) maggiore di 15°, tutte le anche evolvevano verso lo stadio terminale dell'OA.

Un recente studio ha evidenziato come la displasia acetabolare associata alla sublussazione porti inevitabilmente all'artroprotesi nei primi 45 anni di vita²². La RMN ha permesso di evidenziare come il processo di degenerazione articolare dell'anca displasica non interessi solo la cavità ossea acetabolare ma coinvolga in primis il labbro periacetabolare ipertrofico, affaticandolo o causandone l'avulsione con o senza il distacco di un frammento osseo. La degenerazione e la rottura del labbro causa l'instabilità della testa femorale per ridotta funzione di tenuta meccanica, modificando il processo di lubrificazione ed alterando la distribuzione dei carichi articolari^{23,24}.

Klaue et al.²⁵ hanno identificato la rottura del labbro nell'anca displasica come il precursore dell'osteoartrite, interpretazione confermata dai risultati a lungo termine dopo riorientamento acetabolare che mostrano un migliore risultato con labbro intatto²⁶.

L'osteoartrosi dell'anca displasica viene classificata utilizzando la classificazione di Tönnis²⁷ ma le nuove metodiche

di indagine come la RMN hanno dimostrato la presenza di un considerevole danno cartilagineo anche nello stadio 0²⁸. I parametri più frequentemente utilizzati per valutare la deformità dell'anca sono l'angolo laterale CE di Wiberg¹⁵, l'angolo anteriore CE di Lequesne-de Sèze²⁹ e l'angolo AC del tetto³⁰.

Più di recente, l'attenzione è stata posta sulla versione acetabolare, femorale e sull'offset cervico cefalico³¹.

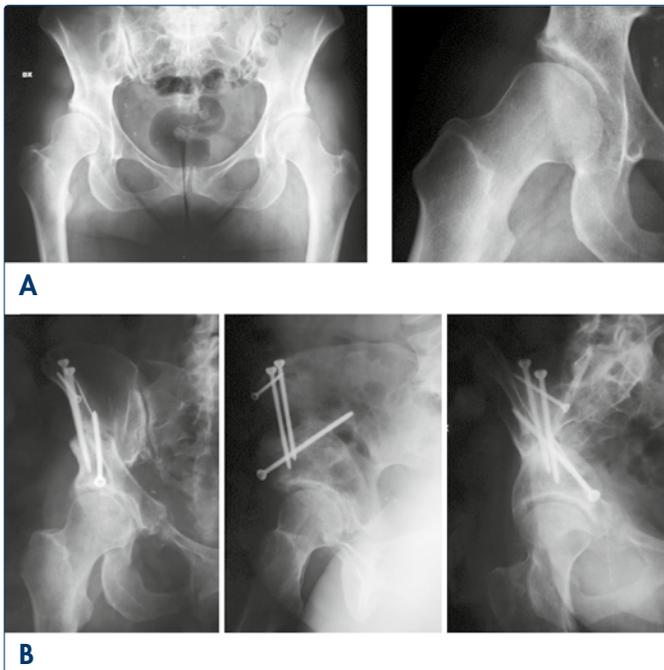
STUDIO PRE-OPERATORIO

La valutazione pre-operatoria inizia con lo studio radiografico del bacino in AP, che consente di determinare il grado di displasia e la morfologia del femore prossimale. La proiezione assiale "cross table" quantifica l'"offset" antero-superiore alla giunzione testa-collo³² mentre la proiezione del falso profilo valuta la copertura femorale anteriore.

La proiezione in abduzione intrarotazione risulta indispensabile per simulare la congruenza articolare dopo una eventuale PAO (Fig. 3). L'esame artro-RMN^{33,34} è opzionale e viene eseguito nei casi "borderline" per valutare i danni al labbro e il grado di degenerazione condrale esistente.

FIGURA 3.

A) F. 40 a. DDH sintomatica, CEA 0°, testa femorale congruente in abduzione. B) 3 m. P.Op. PAO con ripristino dei fisiologici parametri articolari e consolidazione delle osteotomie.

**METODI DI TRATTAMENTO**

Nell'anca displasica la deformità principale è a carico dell'acetabolo, solitamente poco profondo con ridotta copertura dell'epifisi femorale.

L'osteotomia periacetabolare di riorientamento PAO³⁵⁻³⁷ ruota l'intero acetabolo aumentando la copertura dell'epifisi. Con poche eccezioni, la superficie acetabolare è sufficiente a garantire la copertura senza scoprire altre parti della testa, in questo modo la cartilagine ialina è supportata da osso sub condrale, garantendo una fisiologica superficie di scorrimento con ottime qualità meccaniche per il carico.

LA PAO è indicata in pazienti giovani con displasia acetabolare sintomatica primaria o secondaria (angolo CE <20°) o in caso di retroversione pelvica con insufficienza della parete posteriore il cui margine si trova medialmente al centro di rotazione dell'anca; in questo caso il frammento acetabolare sarà riorientato al fine di ridurre la copertura anteriore, causa del conflitto femoro acetabolare, aumentando quella posteriore insufficiente (PAO inversa). Le controindicazioni sono rappresentate dalla lussazione alta, dalla rigidità, dall'incongruenza articolare in abduzione e dall'osteoartrosi pari o superiore al grado 2 di Tönnis.

Nei casi dubbi l'artro-RMN può risultare di notevole aiuto per l'elevato grado di attendibilità nel definire lo stato della cartilagine. Altra controindicazione è data dall'osteoporosi, per il possibile rischio di fratture intra-articolari o difficoltà di fissazione dell'osteotomia.

L'osteotomia Bernese non modifica la larghezza del canale del parto, anche se effettuata bilateralmente.

La via chirurgica di Smith Petersen utilizzata per eseguire la PAO consente di eseguire l'ispezione articolare ed eventualmente un'osteoplastica femorale³¹. L'osteotomia periacetabolare può essere eseguita a partire dai dieci anni di età ed il limite superiore è dato dalla prima metà del quinto decennio. Oltre questa età²⁶, difficilmente la PAO può competere con PTA. Al contrario, i deludenti risultati riportati con la PTA nei pazienti con meno di 40 anni, supportano la PAO.

L'artrosi rappresenta un altro elemento predittivo negativo^{26, 38, 39}, nel grado 2 di Tönnis la PAO viene eccezionalmente indicata mentre, per il grado 3, non vi sono indicazioni⁴⁰.

La tecnica chirurgica è molto impegnativa ed i tassi di complicanze variando tra il 6% e il 37%⁴¹.

Nei pazienti sintomatici senza artrosi e senza un precedente intervento chirurgico, con un limite di età di 30 anni, il tasso di successo può raggiungere il 100% a 15-22 anni di follow-up⁴², senza complicanze.

OSTEOTOMIE EXTRA ARTICOLARI DEL FEMORE PROSSIMALE

Fino al 1970, le osteotomie intertrocanteriche e sottotrocanterica erano le procedure più utilizzate per il trattamento della displasia residua^{43,45} dell'anca.

Attualmente le osteotomie femorali continuano ad essere indicate come correzione aggiuntiva al riorientamento acetabolare nel 10% dei casi⁴⁶ ed isolatamente in caso di grave valgismo con fovea alta⁴⁷, deformità o grave danno condrale in area di carico femorale, necrosi avascolare o per revisioni di pregresse osteotomie.

Gli effetti indesiderati, dovuti alla distanza esistente tra l'articolazione e la linea di osteotomia, sono costituiti dall'accorciamento dell'arto, dalla variazione del fisiologico "offset" e conseguente deviazione in varismo-valgismo del ginocchio.

Questi effetti negativi possono essere ridotti o eliminati lussando chirurgicamente l'anca^{48,49} ed eseguendo la correzione direttamente a livello del collo femorale⁵⁰.

OSTEOTOMIE INTRAARTICOLARI DEL FEMORE PROSSIMALE

La tecnica chirurgica descritta da Dunn⁵¹ per l'osteotomia del collo femorale, complicata da una variabile incidenza di necrosi avascolare^{52,53}, è stata modificata e riproposta da Ganz grazie alle nuove conoscenze di anatomia

vascolare⁴⁸ che hanno consentito lo sviluppo della sicura tecnica di lussazione chirurgica dell'anca⁴⁹.

La tecnica prevede la lussazione chirurgica dell'anca e l'abbattimento progressivo per via sottoperiosteale, "pezzo dopo pezzo", della porzione postero superiore del residuo trocanterico. Segue l'incisione longitudinale del periostio del collo femorale, anteriormente ai vasi retinacolari e la delicata preparazione del flap tubolare subperiostale contenente i vasi retinacolari, il ramo profondo dell'arteria circonflessa femorale mediale ed i tendini degli extrarotatori. Il flap viene esteso distalmente fino al piccolo trocantere per evitare tensioni o stiramenti sui vasi durante le successive manovre chirurgiche. In questa prima fase viene esposta la corticale postero superiore del collo femorale e della regione intertrocanterica. A questo punto l'anca viene lussata e completata l'esposizione, sempre per via sottoperiosteale, della porzione antero-mediale del collo femorale creando così un lungo flap tubolare sottoperiostale. Ora possiamo circondare il collo femorale con due leve di Hohmann ed eseguire in tutta sicurezza un'osteotomia (Fig. 4) o, in caso di epifisiolisi, il riallineamento dell'epifisi^{54,55}. In questa evenienza le fasi chirurgiche fondamentali sono la rimozione dell'osteofita postero-mediale, la mobilizzazione dell'epifisi ed il rimodellamento del collo femorale seguito dal riposizionamento dell'epifisi seguito dalla fissazione (Fig. 5).

OSTEOTOMIA DELL'EPIFISI FEMORALE

L'osteotomia della testa femorale non è un'indicazione frequente, tuttavia esistono deformità dell'estremità prossimale del femore che non possono essere corrette con l'osteotomia classica poiché l'epifisi deve essere considerevolmente rimodellata o ridotta di volume perché frequentemente estrusa e non più contenibile dall'acetabolo. La deformità può interessare il profilo mediale o laterale della testa configurando una severa "coxa plana" caratterizzata da una convessità mediale o laterale.

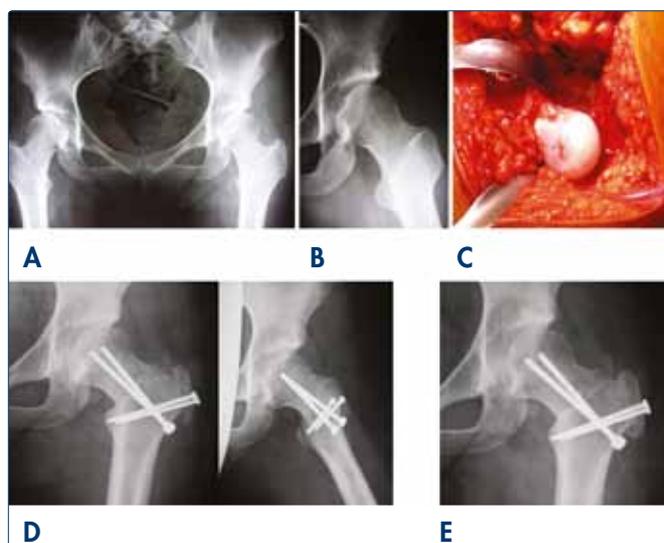
Anche questa procedura prevede la preparazione del lembo retinacolare esteso sottoperiostale⁵⁰ con esposizione del collo femorale a cui seguono le varie osteotomie per la riduzione volumetrica dell'epifisi, ora possibile grazie alle nuove conoscenze di anatomia vascolare.

Sappiamo che l'intera epifisi femorale viene sufficientemente perfusa dai rami retinacolari terminali dell'arteria circonflessa mediale femorale^{48,56}, tuttavia un ramo costante dell'arteria circonflessa femorale mediale irrorava il settore mediale dell'epifisi.

Questo dato consente di separare l'area infero mediale dell'epifisi dalla restante porzione perfusa dal retinacolo vascolare posterosuperiore dell'epifisi e all'occorrenza di asportare una porzione centrale della testa senza compromettere la vitalità delle due porzioni di epifisi.

FIGURA 4.

A) F.22 a.: DDH sintomatica, coxa valga con CEA di 16° ed IA di 3°. B) Buona congruenza al test di abduzione-intrarotazione dell'arto. In questo caso la PAO risulta controindicata perché renderebbe negativo l'IA causando un conflitto secondario. La buona congruenza evidenziata in abduzione indica una osteotomia di varizzazione. In questo caso, per limitare l'accorciamento dell'arto, viene pianificata a livello del collo femorale C) testa femorale lussata con erosione cartilaginea in sede di carico. D-E) Il controllo a 2 e 4 mesi dall'osteotomia di varizzazione del collo femorale evidenzia la rapida e progressiva consolidazione.



Il pilastro epifisario mediale rimane connesso alla metafisi mentre il pilastro laterale, vascolarizzato dai vasi contenuti all'interno del "flap" retinacolare, viene osteotomizzato a livello della metafisi per consentire la chiusura dello spazio vuoto lasciato dalla resezione. Frequentemente è necessario eseguire un'ulteriore procedura di riorientamento acetabolare per ricentrare e stabilizzare con sicurezza la testa femorale, ora più piccola e rotonda, all'interno dell'acetabolo (Fig. 2).

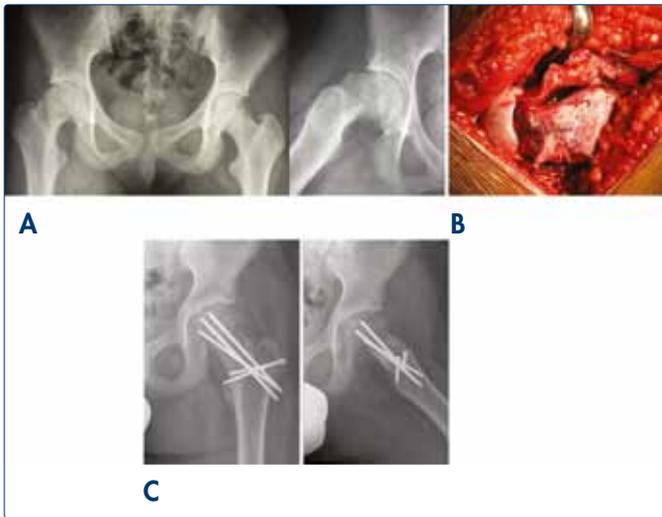
Nel M. di Perthes, combinando la PAO con le osteotomie riduttive della testa femorale⁵⁰, possiamo raggiungere risultati analoghi a quelli ottenibili per la displasia acetabolare⁵⁷.

RISULTATI

Dal 2004 al 2012, presso gli ospedali di Portogruaro, Orbassano e Negrar, abbiamo eseguito 46 osteotomie periacetabolari, 15 osteotomie isolate del collo femorale, 59 osteotomie a livello della fisi per Epifisiolisi, 8 osteotomie del collo femorale associate a PAO, 14 osteoto-

FIGURA 5.

A) Epifisiolisi stadio III di Southwic. B) si evidenzia lo scivolamento posteroinferiore dell'epifisi femorale e l'esposizione circonferenziale del collo femorale ottenuta preparando il lungo flap tubolare sottoperiostale contenente le strutture vascolari per la testa femorale. C) Controllo a 6 m. dopo riposizionamento dell'epifisi femorale. Risulta evidente il ripristino dell'offset cervicocefalico anterolaterale.



mie intertrocanteriche, 5 osteotomie riduttive della testa femorale in esiti M. di Perthes e 6 allungamenti relativi isolati del collo femorale in M. di Perthes, 2 interventi di artroplastica sec. Codivilla Colonna⁶².

Tutti i pazienti hanno ripreso il carico completo in un tempo variabile da 3 a 6 mesi.

I pazienti operati con osteotomia periacetabolare presentano un follow-up minimo di 6 mesi e massimo di 6 anni con media di 2.8 anni. Età minima 9 anni massima 43 anni. L'HHS è aumentato in media di 26 punti (range 15-29 punti), passando da un punteggio minimo preoperatorio di 71 ad un valore massimo post operatorio di 100 punti.

Riportiamo 4 ritardi di consolidazione: 2 dopo osteotomia isolata del collo femorale, trattati con un'ulteriore compressione del focolaio di osteotomia e completa consolidazione dopo due mesi, 1 dopo osteotomia intertrocanterica trattato con sostituzione della placca, 1 ritardo di consolidazione, asintomatico, dopo PAO, in corso di monitoraggio.

Due rotture traumatiche dei mezzi di sintesi e scomposizione della testa femorale dopo riduzione chirurgica di epifisiolisi che hanno richiesto un reintervento, 2 osteonecrosi dell'epifisi dopo riduzione chirurgica tardiva di epifisiolisi acuta su cronica ed un caso di aggravamento dell'osteochondrite, già presente al momento del riorientamento dell'epifisiolisi.

Una conversione di PAO in PTA per ossificazioni anteriori Brooker III e progressione dell'OA. Due ematomi dopo PAO. Non riportiamo complicanze neurologiche.

Un caso di lussazione della testa femorale dopo intervento combinato di PAO ed osteotomia del collo femorale in paziente affetto da spasticità, trattato con riduzione della testa femorale in narcosi e confezionamento apparecchio gessato pelvipodalico per 35 giorni.

Il follow-up presentato è a breve termine ma, visti i risultati disponibili in letteratura possiamo affermare che, in pazienti selezionati, e con un training chirurgico adeguato, queste procedure possono preservare a lungo l'integrità dell'anca.

DISCUSSIONE

In letteratura vi è consenso sui buoni risultati radiografici e clinici ottenibili a medio-lungo termine con la PAO. Le osteotomie intracapsulari sono state eseguite da Ganz fin dalla fine degli anni Novanta producendo buoni risultati e minime complicazioni⁵⁸.

Una recente revisione⁵⁹ dei 13 maggiori articoli pubblicati per questa tecnica indica che la PAO consente di ottenere una correzione ottimale della deformità con sollievo dal dolore e miglioramento della funzione dell'anca nella maggior parte dei pazienti.

Il tasso di conversione in THA variano da 0% a 17% dei casi mentre le complicanze maggiori dal 6-37%⁵⁹, queste sono costituite dall'intolleranza ai mezzi di sintesi, da ossificazioni eterotopiche, ematomi, paralisi dei nervi, osteotomie intra-articolari, perdita di fissazione e mal-riduzioni. Hito⁶⁰, nel follow-up a 20 anni, ha concluso che le osteotomie periacetabolari consentono una migliore copertura della testa del femore con la cartilagine ialina e i punteggi dei follow-up clinici a medio-lungo termine sono superiori agli studi relativi all'osteotomia di Chiari. In assenza di complicazioni la PAO risulta economicamente più vantaggiosa quando indicata per OA di grado 0 ed 1 rispetto alla PTA⁶¹.

CONCLUSIONI

La conservazione dell'anca nativa è la prima scelta di trattamento nel paziente giovane o giovane-adulto affetto da displasia evolutiva sintomatica correggibile. In questi casi, la procedura chirurgica deve essere intrapresa prima che l'entità del processo degenerativo controindichi il trattamento conservativo.

L'osteotomia Bernese di riorientamento acetabolare offre i migliori risultati a lungo termine nei pazienti con età inferiori a 35 anni, con dolore lieve-moderato e funzione articolare completa. Elementi favorevoli sono la congruenza sferica tra acetabolo e testa femorale, un angolo CE non inferiore a 0°, la riducibilità della sublussazione con la manovra di abduzione intrarotazione dell'arto e l'assen-

za o la presenza di un limitato processo degenerativo della cartilagine articolare (Thonis 0-1).

Gli effetti indesiderati delle osteotomie extraarticolari possono essere ridotti o eliminati lussando chirurgicamente l'anca^{48,49} ed eseguendo la correzione direttamente a livello del collo femorale⁵⁰.

BIBLIOGRAFIA

- 1 Dora C, Bühler C, Stover MD et al. *Morphological characteristics of acetabular dysplasia in proximal femoral focal deficiency*. J Pediatr Orthop B 2004;13:81-7.
- 2 Dunn PM. *Perinatal observations on the etiology of congenital dislocation of the hip*. Clin Orthop Relat Res 1976;119:11-22.
- 3 Toennis D. *Congenital dysplasia and dislocation of the hip*. New York-Berlin, Heidelberg: Springer, 1986:13-22.
- 4 Wynne-Davis R. *Acetabular dysplasia and familial joint laxity: two etiological factors in congenital dislocation of the hip*. J Bone Joint Surg Br 1970;52B:704-16.
- 5 Graf R. *Fundamentals of sonographic diagnosis of infant hip dysplasia*. J Pediatr Orthop 1984;4/6.
- 6 Ortolani M. *L'anatomia della displasia congenita dell'anca nel feto, nel prematuro e nel neonato*. Atti SICOT 108, New York 1960.
- 7 Dora C, Durbach J, Hersche O et al. *Pathomorphological characteristics of posttraumatic acetabular dysplasia*. J Orthop Trauma 2000;14:483-9.
- 8 Salter RB. *Innominate osteotomy in the treatment of congenital dislocation of the hip*. J Bone Joint Surg Br 1961;43B:518-39.
- 9 Li PLS, Ganz R. *Morphologic features of congenital acetabular dysplasia. One in six is retroverted*. CORR 2003;416:245-53.
- 10 Mast JW, Brunner RL, Zebrack J. *Recognizing acetabular version in the radiographic presentation of hip dysplasia*. Clin Orthop Relat Res 2004;418:48-53.
- 11 Sankar WN, Flynn JM. *The development of acetabular retroversion in children with Legg-Calvé-Perthes disease*. J Pediatr Orthop 2008;28:440-3.
- 12 Ezoë M, Naito M, Inoue T. *The prevalence of acetabular retroversion among various disorders of the hip*. J Bone Joint Surg Am 2006;88A:372-9.
- 13 Ganz R, Parvizi J, Beck M et al. *Femoroacetabular impingement: a cause for osteoarthritis of the hip*. Clin Orthop Relat Res 2003;417:112-20.
- 14 Dora C, Bühler C, Stover MD et al. *Morphological characteristics of acetabular dysplasia in proximal femoral focal deficiency*. J Pediatr Orthop 2004;13:81-7.
- 15 Wiberg G. *Studies on dysplastic acetabulum and congenital subluxation of the hip joint with special reference to the complication of osteoarthritis*. Acta Chir Scand 83 (Suppl 58).
- 16 Solomon L, Schnitzler CM. *Pathogenetic types of coxarthrosis and implications for treatment*. Arch Orthop Trauma Surg 1983;101:259-61.
- 17 Stuhlberg SD, Cordell LD, Harris WH et al. *Unrecognized childhood hip disease: A major cause of idiopathic osteoarthritis of the hip*. In: *The Hip: proceedings of the third open scientific meeting of the Hip Society*. St Louis, MO, CV Mosby 1975:212-28.
- 18 Hadley NA, Brown TD, Weinstein SL. *The effect of contact pressure elevations and aseptic necrosis on the long-term outcome of congenital hip dislocation*. J Orthop Res 1990;8:504-13.
- 19 Wedge JH, Wasylenko MJ. *The natural history of congenital dislocation of the hip: a critical review*. Clin Orthop Relat Res 1978;137:154-62.
- 20 Cooperman DR, Wallensten R, Stuhlberg SD. *Acetabular dysplasia in the adult*. Clin Orthop Relat Res 1983;175:79-85.
- 21 Murphy SB, Ganz R, Müller ME. *The prognosis of untreated dysplasia of the hip: a study of radiographic factors that predict the outcome*. J Bone Joint Surg Am 1995;77A:985-9.
- 22 Hartofilakidis G, Karachalios T, Stamos KG. *Epidemiology, demographics, and natural history of congenital hip disease in adults*. Orthopedics 2000;23:823-7.
- 23 Ferguson SJ, Bryant JT, Ganz R et al. *The acetabular labrum seal: A poroelastic finite element model*. Clin Biomech 2000;15:463-8.
- 24 Parvizi J, Bican O, Bender B et al. *Arthroscopy for labral tears in patients with developmental dysplasia of the hip: a cautionary note*. J Arthroplasty 2009;24:110-3.
- 25 Klauke K, Durnin CW, Ganz R. *The acetabular rim syndrome: A clinical presentation of dysplasia of the hip*. J Bone Joint Surg Br 1991;73:423-9.
- 26 Steppacher SD, Tannast M, Ganz R et al. *Mean 20-year follow-up of Bernese periacetabular osteotomy*. Clin Orthop Relat Res 2008;466:1633-44.
- 27 Tönnis D. *The prearthrotic deformity as origin of coxarthrosis: radiographic measurements and their value in the prognosis*. Z Orthop Grenzgeb 1978;116:444-6.
- 28 Beck M, Kalhor M, Leunig M et al. *Hip morphology influences the pattern of damage to the acetabular cartilage. femoroacetabular impingement as a cause of early osteoarthritis of the hip*. J Bone Joint Surg Br 2005;87B:1012-8.
- 29 Lequesne M, de Sèze S. *Le fauxprofil du bassin. Nouvelle incidence radiographique pour l'étude de la hanche*. Rev Rhum Mal Osteoartic 1961;28:643-52.
- 30 Toennis D. *Congenital dysplasia and dislocation of the hip*. New York-Berlin, Heidelberg: Springer 1986:100-42.
- 31 Albers CE, Steppacher SD, Ganz R et al. *Correct acetabular orientation and femoral osteochondroplasty improve the long-term results after periacetabular osteotomy*. J Bone Joint Surg Am 2012 [Epub ahead of print].
- 32 Nötzli HP, Wyss TF, Stoecklin C et al. *The contour of the femoral head-neck junction as a predictor for the risk of anterior impingement*. J Bone Joint Surg Br 2002;84:300-4.
- 33 Locher S, Werlen S, Leunig M et al. *MR-Arthrography with radial sequences for visualization of early hip pathology not visible on plain radiographs*. Z Orthop Ihre Grenzgeb 2002;140:52-7.
- 34 Mamisch TC, Zilkens C, Siebenrock KA et al. *MRI of hip osteoarthritis and implications for surgery*. Magn Reson Imaging Clin N Am 2010;18:111-20.
- 35 Ganz R, Klauke K, Vinh TS et al. *A new periacetabular osteotomy for the treatment of hip dysplasias: technique and preliminary results*. Clin Orthop 1988;232:26-36.
- 36 Clohisy JC, Barrett SE, Gordon JE et al. *Periacetabular osteotomy in the treatment of severe acetabular dysplasia. Surgical technique*. J Bone Joint Surg Am 88, 2006 (Suppl 1):65-83.
- 37 Turchetto L, Massè A, Aprato A et al. *Developmental dysplasia of hip: Joint preserving surgery in the adolescent and young adult*. Minerva Ortop Traumatol 2013;64:41-52.
- 38 Cunningham T, Jessel R, Zurakowski D et al. *Delayed gadolinium-enhanced magnetic resonance imaging of cartilage to predict early failure of Bernese periacetabular osteotomy for hip dysplasia*. J Bone Joint Surg Am 2006;88A:1540-8.
- 39 Murphy S, Deshmukh R. *Periacetabular osteotomy: preoperative radiographic predictors of outcome*. Clin Orthop Relat Res 2002;405:168-7461.
- 40 Hsieh PH, Huang KC, Lee PC et al. *Comparison of periacetabular osteotomy and total hip replacement in the same patient. A two to ten year follow up study*. JBJS Br 2009;91-B:883-8.
- 41 Clohisy JC, Schutz AL, St John LC et al. *Periacetabular osteotomy. A systemic literature review*. Clin Orthop Relat Res 2009;467:2041-52.
- 42 Davey JP, Santore R. *Complications of periacetabular osteotomy*. Clin Orthop Relat Res 1999;363:33-7.
- 43 Bombelli R. *Osteoartrosi dell'anca. Classificazione e patogenesi. Ruolo dell'osteotomia come conseguente terapia*. Piccin Editore, Padova 1988.

- ⁴⁴ Muller ME. *Osteotomies of the proximal femur: Varisation, valgisation, de rotation*. In: Duparc J. *Chirurgische Techniken in Orthopädie und Traumatologie*, 1st ed. Munchen, Urban e Fischer 2005:369-78.
- ⁴⁵ Siebenrock KA, Ganz R. *The corrective intertrochanteric adduction osteotomy without removal of a wedge*. *Oper Orthop traumatol* 2000;8:1-13.
- ⁴⁶ Hersche O, Casillas M, Ganz R. *Indications for intertrochanteric osteotomy after periacetabular osteotomy for adult hip dysplasia*. *Clin Orthop* 1998;347:19-26.
- ⁴⁷ Notzli HP, Muller SM, Ganz R. *The relationship between fovea capitis and weight bearing area in the normal and dysplastic hip in adults: a radiologic study*. *Z orthop* 2001;139:502-6.
- ⁴⁸ Gautier E, Ganz K, Krügel N et al. *Anatomy of the medial femoral circumflex artery and its surgical implications*. *J Bone Joint Surg Br* 2000;82:679-83.
- ⁴⁹ Ganz R, Gill TJ, Gautier E et al. *Surgical dislocation of the adult hip a technique with full access to the femoral head and acetabulum without the risk of avascular necrosis*. *J Bone Joint Surg Br* 2001;83:1119-24.
- ⁵⁰ Ganz R, Huff TW, Leunig M. *Extended retinacular soft tissue flap for intraarticular hip surgery: surgical technique, indications and results of application*. *Inst Course Lect* 2009;58:241-55.
- ⁵¹ Dunn DM, Angel JC. *Replacement of the femoral head by open operation in severe adolescent slipping of the upper femoral epiphysis*. *J Bone Joint Surg Br* 1978;60:394-403.
- ⁵² Gage JR, Sundberg AB, Nolan DR et al. *Complications after cuneiform osteotomy for moderately or severely slipped capital femoral epiphysis*. *J Bone Joint Surg Am* 1978;60:157-65.
- ⁵³ Diab M, Hresko MT, Millis MB. *Intertrochanteric versus subcapital osteotomy in slipped capital femoral epiphysis*. *Clin Orthop* 2004;427:204-12.
- ⁵⁴ Leunig M, Slongo T, Kleinschmidt M et al. *Subcapital correction osteotomy in slipped capital femoral epiphysis by means of surgical hip dislocation*. *Oper Orthop Traumatol* 2007;19:389-410.
- ⁵⁵ Ziebarth K, Domayer S, Slongo T et al. *Clinical stability of Slipped Capital Femoral Epiphysis does not Correlate with Intraoperative Stability*. *Clin Orthop Rel Res* 2012;470:2274-9.
- ⁵⁶ Kalhor M, Beck M, Huff TW et al. *Capsular and pericapsular contributions to acetabular and femoral head perfusion*. *J Bone Joint Surg Am* 2009;91A:409-18.
- ⁵⁷ Clohisy JC, Nunley RM, Curry MC et al. *Periacetabular osteotomy for the treatment of acetabular dysplasia associated with major aspherical femoral head deformities*. *J Bone Joint Surg Am* 2007;89A:1417-23.
- ⁵⁸ Leunig M, Slongo T, Kleinschmidt M et al. *Subcapital correction osteotomy in slipped capital femoral epiphysis by means of surgical hip dislocation*. *Oper Orthop Traumatol* 2007;19:389-410.
- ⁵⁹ Clohisy JC, Schutz AL, St John LC et al. *Periacetabular osteotomy. A systemic literature review*. *Clin Orthop Rel Res* 2009;467:2041-52.
- ⁶⁰ Ito H, Tanino H, Yamanaka Y et al. *The Chiari pelvic osteotomy for patients with dysplastic hips and poor joint congruency: long-term follow-up*. *J Bone Joint Surg Br* 2011;93B:726-31.
- ⁶¹ Sharifi E, Sharifi H, Morshed S et al. *Cost-effectiveness analysis of periacetabular nalysis*. *JBJS Am* 2008;90A:1447-56.
- ⁶² Ganz R, Slongo Th, Siebenrock KH et al. *The Codivilla Hey Grooves Colonna capsular arthroplasty. An efficient but abandoned procedure for the dislocated young hip*. *Clin Orthop Rel Res* 2012. Published online: 26 June 2012.

LE OSTEOTOMIE DEL COLLO FEMORALE NEGLI ESITI DI DISPLASIA DELL'ANCA IN ETÀ ADULTA

Osteotomies of proximal femoral neck in developmental dysplasia of th hip in adult patients

Riassunto

La Displasia di sviluppo dell'anca costituisce una causa comune di osteoartrite secondaria dell'anca ed una delle principali cause di disabilità nei soggetti giovani ed attivi; essa rappresenta pertanto, tra le varie affezioni dell'articolazione coxo-femorale, una delle maggiori sfide in ambito di chirurgia ortopedica. Attualmente la diffusione dell'intervento di sostituzione protesica dell'anca ha portato molti chirurghi ad abbandonare o comunque ridurre il ricorso alle procedure di osteotomia femorale e periacetabolare. Queste, tuttavia, rappresentano ancora una importante opzione terapeutica nei soggetti più giovani e nei casi in cui la funzionalità articolare risulta ancora parzialmente conservata. La correzione tramite osteotomie della deformità primitiva, ripristinando l'asse di carico e la biomeccanica articolare, permette negli esiti di displasia dell'anca in età adulta di prevenire o comunque ritardare l'aggravarsi della patologia artrosica e quindi la successiva artroplastica sostitutiva. Numerose sono le tecniche di osteotomia del collo femorale proposte per il trattamento della DDH in età adulta, la cui scelta dipende da una attenta valutazione clinica e radiologica del paziente. In questo articolo abbiamo analizzato e discusso le varie tecniche descritte, i rispettivi sistemi di sintesi ed i risultati sui clinici.

Parole chiave: osteotomie del collo femorale; displasia evolutiva dell'anca; coxartrosi

Summary

Developmental dysplasia of the hip is a common cause of secondary osteoarthritis of the hip and one of the principal causes of disability in young and active subjects. Therefore it represents, among coxofemoral pathologies, a major and complex chal-

lenge for the orthopaedic surgery. Nowadays the widespread use of total hip arthroplasty leads many surgeon to abandon or to reduce the use of femoral and periacetabular osteotomies techniques. Anyway these one yet represent an important therapeutic option for the younger patients and for those cases in which the articular function is still partially maintained. The correction of primary deformity through osteotomies for the residual Dysplasia in the adults, restoring the loading axis and the biomechanics of articular environment, allows to prevent or to postpone the development of coxarthrosis and future hip replacement. Many techniques of femoral neck osteotomies have been described for the treatment of DDH in the adults. The correct choice of these depends from an accurate clinical and radiological assessment of the patient. In this article we have analyzed and discussed the different femoral osteotomies techniques described in literature, their system of fixation and their clinical results.

Key words: osteotomies of proximal femoral neck, developmental dysplasia of th hip; osteoarthritis of the hip

INTRODUZIONE

Le patologie dell'anca rappresentano una comune causa di disabilità nella popolazione adulta e costituiscono una sfida terapeutica importante per il chirurgo ortopedico. Il loro trattamento ha subito una rapida e progressiva evoluzione nel corso delle ultime decadi a seguito del miglioramento della diagnostica per immagini, della selezione dei pazienti e del perfezionamento delle tecniche chirurgiche da una parte e della necessità di garantire una miglior qualità di vita e un più alto livello di attività fisica dei pazienti stessi dall'altra¹.

Tra le varie affezioni dell'articolazione coxo-femorale, la Displasia di Sviluppo dell'Anca (Developmental Dysplasia of the Hip – DDH) rappresenta uno degli impegni più complessi ed affascinanti in ambito ortopedico². Nonostante l'elaborazione di programmi di screening clinici e strumentali, la DDH rimane infatti una delle cause più frequenti di osteoartrite secondaria della coxo-femorale³. La diffusione dell'intervento di protesi totale dell'anca (PTA) ha portato molti chirurghi ad abbandonare o comunque a limitare il ricorso alle procedure di osteotomia⁴. La sostituzione protesica rappresenta sicuramente un'opzione di trattamento valida per i soggetti più anziani, mentre trova minori indicazioni nei soggetti più giovani, a causa della necessità di successivi interventi di revisione negli anni⁵. La longevità degli impianti protesici, infatti, risulta essere condizionata dagli elevati tassi di usura e osteolisi spesso correlati all'utilizzo di materiali non aventi le proprietà meccaniche e biologiche dell'osso e della cartilagine articolare. Numerosi studi in letteratura, riportanti i risultati a lungo termine dell'intervento di THA nei pazienti più giovani ed attivi, mostrano percentuali di fallimento dell'impianto protesico compresi tra il 32% ed il 67% a 12-20 anni di distanza⁶⁻⁸, mentre le revisioni presentano maggiori difficoltà e spesso risultanti meno soddisfacen-

R. LAFORGIA, G. VICENTI*, A. PIAZZOLLA*, V. PESCE*, B. MORETTI*

*Casa di cura S. Rita, Bari; * Unità Operativa di Ortopedia e Traumatologia I-II, Dipartimento di Scienze Mediche di Base, Neuroscienze ed Organi di Senso, Facoltà di Medicina e Chirurgia, Università degli Studi di Bari*

Indirizzo per la corrispondenza:

Giovanni Vicenti

Dipartimento di Scienze Mediche di Base, Neuroscienze ed Organi di Senso, Sezione di Ortopedia e Traumatologia, Facoltà di Medicina e Chirurgia, Università degli Studi di Bari, Policlinico, piazza Giulio Cesare 11, 70124 Bari.
E-mail: dott.gvicenti@gmail.com

ti^{9,10}. Nei pazienti più giovani, con maggiori richieste funzionali ed una più lunga aspettativa di vita, si rende necessario, pertanto, ritardare quanto più possibile la sostituzione protesica e, per tale motivo, in questa categoria di soggetti, le osteotomie femorali e periacetabolari rappresentano ancora una importante opzione terapeutica⁴. Oltre alla età ed alle condizioni generali del paziente, la scelta del trattamento chirurgico dipende ovviamente anche dalla clinica e dallo stadio della patologia. Secondo Pipino et al.^{11,12} nelle coxartrosi iniziali o in fase di preartrosi di una DDH, l'osteotomia di centrazione trova indicazione sulla base del postulato: dolore + movimento = osteotomia; dolore - movimento = artroprotesi. Il significato reale di questa equazione risiedeva nel concetto che la chirurgia della coxartrosi ha come obiettivi sia l'abolizione del dolore che il ripristino della funzione articolare. L'osteotomia è in grado di ridurre la causa del dolore ma non di ripristinare la funzione. Per tali motivi la sostituzione protesica dovrebbe essere utilizzata allorché il movimento articolare è ormai compromesso e non vi è possibilità di un recupero totale della funzione dell'anca. Tali concetti, oltremodo validi fino a 20-30 anni fa, oggi devono essere ridiscussi sulla base dell'evoluzione delle tecniche chirurgiche e degli impianti, ma soprattutto sulla base della richiesta costante del paziente di una ripresa funzionale ottimale e precoce.

Nella DDH le deformità anatomiche che s'instaurano a livello acetabolare e femorale determinano un'anomala distribuzione dei carichi, eccedente la fisiologica capacità di tolleranza della cartilagine articolare e dell'osso subcondrale¹³; si determina, pertanto, un sovraccarico meccanico dell'articolazione che porta, in caso di mancato o inadeguato trattamento, all'insorgenza di artrosi evolutive. Per tale ragione, la correzione precoce tramite osteotomie della deformità primitiva, ripristinando l'asse di carico e la biomeccanica articolare, permette in molti casi di prevenire o comunque ritardare lo sviluppo di una condizione artrosica e quindi di un intervento di PTA.

Le osteotomie femorali possono essere finalizzate al recupero meccanico delle costanti geometriche del collo femorale (nei casi in cui ciò è possibile) o alla ricerca di un nuovo equilibrio funzionale dell'anca (osteotomie biologiche). Queste ultime, indicate allorché le alterazioni della testa femorale sono molto elevate e non più passibili di miglioramento, attraverso un'osteotomia di recupero meccanico, inducono generalmente una traslazione mediale del frammento femorale distale (fino al 30%) ed un adattamento quasi spontaneo dell'epifisi femorale in valgo-estensione; in tal modo si ottiene una decompressione funzionale dell'anca per detensionamento dei tiranti muscolari, una messa in carico di zone della testa non ancora devastate ed un importante effetto biologico sul dolore, immediato e duraturo, conseguente alla

decongestione vascolare del canale midollare (tale effetto è comune a tutti i tipi di osteotomia).

Le osteotomie femorali "meccaniche" vengono classificate essenzialmente in due tipi, in valgo ed in varo, in base alla geometria finale del femore prossimale sul piano frontale. A seconda poi delle ulteriori deviazioni sul piano sagittale e trasversale, distinguiamo i sottotipi di osteotomia in flessione, in estensione e rotatoria (Tab. I)¹⁴.

OSTEOTOMIE MECCANICHE IN VALGO

Le osteotomie in valgo sono comunemente indicate per il trattamento delle incomplete consolidazioni negli esiti di fratture del collo femorale, nelle quali l'obiettivo dell'intervento è rappresentato dalla conversione delle forze di taglio in forze di compressione al fine di incrementare la possibilità di unione dei frammenti di frattura¹⁵⁻¹⁸. Tale procedura trova indicazione anche in rari casi di coxa vara associata a displasia. Generalmente la coxa vara non costituisce una causa di sviluppo della patologia displasica in quanto, promuovendo un aumento delle sollecitazioni mediali sull'articolazione dell'anca, tende a favorire lo sviluppo dell'acetabolo¹⁹. Può tuttavia presentarsi in associazione alla displasia o come deformità congenita primitiva o come deformità secondaria a trattamenti chirurgici e non²⁰. L'osteotomia in valgo, inter o subtrocanterica, comporta la necessaria traslazione laterale del frammento distale al fine di evitare secondarie deformità ed accorciamento dell'arto. Nei pazienti con eccessiva migrazione prossimale del piccolo trocantere e con coxa vara infatti, l'osteotomia in valgo tende a distalizzare il piccolo trocantere permettendo di raggiungere una uguale lunghezza dei due arti ed il valore normale di angolo cervico-diafisario¹⁶. Una delle tecniche maggiormente usate è la osteotomia valgizzante in estensione ideata da Pauwels e modificata da Bombelli²¹. In tale tecnica, dopo accesso laterale ed esposizione della capsula anteriore, una lama placca angolata di 120° o 130° con 4 fori viene posizionata sulla metà inferiore della testa femorale e l'osteotomia effettuata circa 2 cm al di sotto del sito di entrata della lama. Il tendine dell'ileopsoas viene rilasciato e si esegue un "parzial wedge osteotomy" del gran trocantere al fine di incrementare il braccio di leva degli abduttori²¹. Il razionale di questa tecnica risiede quindi nel ridurre il braccio di leva del peso corporeo tramite lo spostamento mediale del centro di rotazione dell'articolazione coxo-femorale, nel migliorare la congruenza e nell'incrementare la superficie di contatto articolare, infine nel ridurre il carico articolare tramite il rilascio dell'ileopsoas e la osteotomia trocanterica. L'aggiunta di una correzione in estensione sul piano sagittale tramite rotazione posteriore della testa femorale viene effettuata per incrementare la copertura anteriore della testa femorale ed eliminare contratture in

TABELLA I.
Indicazioni ai diversi tipi di osteotomia trocanterica.

PIANO	OSTEOTOMIA	INDICAZIONI
Piano frontale	Osteotomia valgizzante	Pseudoartrosi del collo femorale Marcate deformità in varismo post-traumatiche Necrosi antero-laterale circoscritta della testa femorale o displasia epifisaria con la parte mediale della testa intatta
	Osteotomia varizzante	Marcata coxa valga con un angolo cervico-diafisario > 140°-150° Valgismo della testa, specie quando la fovea giace nella zona di carico dell'acetabolo Necrosi antero-mediale circoscritta della testa femorale o displasia epifisaria con la parte laterale della testa intatta Displasia evolutiva dell'anca con concomitante malposizionamento in valgismo dell'estremità prossimale del femore, a condizione che una osteotomia pelvica non possa ripristinare in misura sufficiente la copertura femorale Osteocondrite dissecante
Piano sagittale	Osteotomia in flessione	In combinazione con osteotomia intertrocanterica (valgizzante o varizzante) per ruotare i segmenti alterati fuori dalla zona di carico Epifisiolisi con eccessiva inclinazione (tilt) posteriore della testa femorale
	Osteotomia in estensione	Contrattura in flessione fissa (rara)
Piano trasversale	Osteotomia rotatoria	In combinazione con una osteotomia varizzante, eventualmente con acetaboloplastica Marcata coxa valga persistente con un angolo di antiversione che supera i 20° (quello normale correlato all'età)

Da Tannast, M. & Siebenrock, K.A. in *Chirurgia dell'Anca. Ricostruzione, Sostituzione e Revisione* (Verducci Editore, 2011).

flessione (forse rivedere questo concetto da valgus extension osteotomy for advanced osteoarthritis).

I risultati a lungo termine di questa procedura sono stati riportati in due principali casistiche. Nel 1983 Bombelli et al.²² riportarono risultati ottimi o eccellenti nel 77% dei pazienti a 11 anni dall'intervento, nel 1990 Maistrelli et al.²³ nel 67% dei pazienti dagli 11 ai 15 anni dall'operazione. Entrambi questi studi risultano tuttavia limitati sia dal breve periodo di follow-up, che dai metodi di valutazione radiologica poco definiti.

L'osteotomia valgizzante in estensione rappresenta una metodica efficace di trattamento per le anche displasiche nei pazienti giovani, di età inferiore ai 60 anni, e con elevate richieste funzionali. L'esecuzione isolata di questa procedura, tuttavia, può risultare inadeguata nei casi di displasia dell'anca di grado più evoluto; in tale situazione, può essere raccomandata l'associazione combinata di osteotomie pelviche e femorali.

OSTEOTOMIE MECCANICHE IN VARO

Le osteotomie in varo trovano invece indicazione per una varietà più ampia di patologie dell'articolazione coxo-femorale, come la coxa valga isolata od associata a displasia, l'osteonecrosi della testa del femore, alcuni casi di osteoartrosi precoce nonché la dismetria degli arti inferiori. L'osteotomia intertrocanterica in varo (Varus ITO) ra-

ramente viene eseguita in maniera isolata nel trattamento della displasia; più frequentemente, è associata ad osteotomie della pelvi, soprattutto nelle forme con maggior interessamento dell'acetabolo; in tale situazione, il chirurgo dovrebbe evitare una eccessiva angolazione in varo del femore al fine di compensare l'elevata inclinazione dell'acetabolo¹. Una medializzazione esagerata della diafisi femorale potrebbe infatti causare problemi nella guarigione nonché nell'eventuale futuro impianto di uno stelo femorale protesico. In linea generale, una medializzazione di 10°-15° è auspicabile non solo al fine di diminuire le forze degli adduttori, ma anche per mantenere il ginocchio ipsilaterale centrato al di sotto della testa femorale e per conservare l'asse femorale²⁴. L'osteotomia trocanterica in varo può comportare alcuni svantaggi come l'accorciamento dell'arto, la comparsa di Trendelenburg e l'incremento della prominente del gran trocantere. L'accorciamento dell'arto può essere risolto tramite l'esecuzione di un "opening wedge laterally" piuttosto che dalla rimozione di un cuneo mediale. Per quanto riguarda il Trendelenburg, presente in modo permanente in oltre il 30% dei pazienti, un'osteotomia associata a traslazione distale del gran trocantere può ovviare alla disfunzione dei muscoli abduttori risolvendo la sintomatologia e prevenendo una possibile conseguente borsite cronica¹. Numerosi studi in letteratura mostrano come le osteotomie

femorali in varo producono ottimi risultati a lungo termine nei pazienti con displasia di grado I, caratterizzata da una testa femorale sferica e da un buon ROM preoperatorio^{25,28}, mentre risultano meno efficaci nei soggetti con displasie di grado II e III associate alla perdita della sfericità femorale ed alla presenza di una condizione artrosica ben consolidata^{5,25,28,29}. Una delle tecniche più utilizzate, sin dalla sua iniziale descrizione ad opera di Bernbeck nel 1949, per la correzione della displasia residua in età adulta, è l'osteotomia in varo derotatoria³⁰. I risultati di questa procedura, tuttavia, non risultano essere sempre soddisfacenti a causa del rimodellamento postoperatorio del collo femorale e dell'insufficiente sviluppo dell'acetabolo.

OSTEOTOMIE BIOLOGICHE DI TRASLAZIONE SEMPLICE

Le osteotomie di traslazione semplice sono quelle in cui la traslazione mediale del moncone distale rappresenta l'unico elemento biomeccanico o quello predominante, spesso associato a valgizzazione, varizzazione o derotazione controllate^{11,12}; esse trovavano indicazione in passato o nelle coxartrosi caratterizzate da forte degenerazione ma con conservata congruenza articolare o in quelle coxartrosi caratterizzate da incongruenza articolare non correggibile con la classica osteotomia di centrazione. Esempi sono la coxa profunda con scarsa congruenza articolare causata da degenerazione acetabolare, la necrosi cefalica idiopatica o post-traumatica e le displasie di grado più evoluto con grave deformazione dei capi articolari. La tecnica proposta da Pipino et al consisteva nell'esecuzione di un'osteotomia intertrocanterica, lievemente obliqua dal basso verso l'alto, passante per la parte superiore del piccolo trocantere. In tal modo era possibile ottenere un nuovo equilibrio articolare per effetto di un'azione di decompressione dell'anca, di redistribuzione delle aree di contatto tra le superfici articolari e di distensione dei muscoli abduttori ed ileopsoas. Una volta eseguita l'osteotomia, la traslazione mediale del moncone distale doveva essere di almeno un terzo rispetto al diametro della diafisi femorale per poter essere efficace, con l'epifisi riposizionata in lieve extrarotazione e valgismo. Su 143 pazienti operati con questa tecnica tra il 1956 ed il 1980, Pipino et al.¹² osservarono un miglioramento del dolore nell'89,5% dei casi e della funzionalità articolare nel 57,3%. Soltanto in due occasioni fu osservata l'insorgenza di pseudoartrosi in sede di osteotomia, a seguito della incompleta protrusione della placca all'apice del gran trocantere.

PROBLEMI DI SINTESI

La fissazione delle osteotomie "meccaniche" del femore prossimale può essere ottenuta con diverse metodiche, quali la fissazione interna con diversi tipi di placca^{20,31},

quella con viti³², la fissazione intramidollare³³ e la fissazione esterna^{34,35}. La fissazione con lama-placca è una delle metodiche tradizionalmente più utilizzate in quanto offre un eccellente controllo dell'osteotomia sul piano sagittale, mentre le "sliding hip screws" assicurano una stabilità eccellente lungo il piano di fissazione ma meno su quello sagittale²⁰. Maclean et al.³¹ nel 2013 hanno eseguito uno studio comparativo su due gruppi di 23 pazienti adulti con patologie dell'anca sottoposti a osteotomie del femore prossimale in valgo o in varo e fissati rispettivamente con LCP Distal Femoral Plates (LCP-DF) e con lama-placca tradizionale a diverse angolazioni. I risultati osservati hanno dimostrato come il sistema di fissazione con LCP-DF sia maggiormente resistente, più facile da usare e capace di fornire maggiori opzioni di posizionamento delle viti rispetto a quello tradizionale con lama-placca. La sintesi intramidollare può essere usata soltanto quando la deformità è dapprima corretta tramite un fissatore esterno; questo metodo, sviluppato da Paley³³, è chiamato fixator-assisted nailing e viene meglio eseguito con i chiodi retrogradi.

La fissazione esterna rappresenta un'importante alternativa di stabilizzazione nelle osteotomie femorali in varo derotatorie nei pazienti con DDH³⁴. Tale procedura è in grado di fornire risultati soddisfacenti con minime complicanze, permettendo di ridurre i danni ai tessuti muscolari e sottocutanei e determinare una cicatrice maggiormente estetica; al tempo stesso viene eliminata la richiesta di un successivo intervento chirurgico necessario alla rimozione dei mezzi di fissazione interna.

Paliobeis et al.³⁵, in uno studio del 2010, hanno esaminato il diverso comportamento biomeccanico di due gruppi di 5 costrutti di femori adulti sottoposti ad una osteotomia in varo e fissati rispettivamente con fissazione esterna e con lama-placca. Il regime di carico testato in tale studio mirava a simulare le condizioni iniziali postoperatorie ed a fornire dati per la valutazione della resistenza passiva intrinseca verticale degli impianti in condizioni di carico parziale. In tali condizioni gli Autori hanno osservato come i costrutti femorali con fissazione esterna presentino una resistenza verticale elevata al carico parziale, rappresentando pertanto un'ottima soluzione alternativa di fissazione rispetto alla lama-placca tradizionale.

Per quanto riguarda la sintesi delle osteotomie biologiche di traslazione femorale, sono stati utilizzati numerosi mezzi di sintesi, tra i quali ricordiamo la lama-placca di Northampton¹² che assicurava una traslazione desiderata ed una buona stabilità del focolaio di osteotomia.

DISCUSSIONE

Storicamente le osteotomie del femore prossimale, intertrocanteriche o subtrocanteriche, sono state usate in maniera diffusa^{24,36,37} e descritte come tecniche che alterano

l'anatomia del femore prossimale, ma con bassi tassi di complicanze. Tuttavia, quando le osteotomie sono eseguite a grande distanza dalla deformità, producono effetti importanti dal momento che medializzano o lateralizzano la diafisi femorale alterando l'asse meccanico degli arti inferiori; inoltre possono causare un accorciamento o allungamento degli arti a seconda del tipo di osteotomia in varo o in valgo effettuata. Quanto più distalmente rispetto alla deformità sono eseguite, tanto maggiormente evidenti saranno questi effetti³⁸. Nonostante molte di queste complicanze possano essere minimizzate attraverso la scelta di appropriati impianti di fissazione o tramite modifiche di tecnica chirurgica, l'accorciamento dell'arto ipsilaterale costituisce ancora un importante problema per la VARUS ITO, specie nel sesso femminile.

Fino agli anni '70, le osteotomie intertrocanteriche erano usate frequentemente per il trattamento della displasia residua in età adulta³⁹; più recentemente sono state sostituite dalle osteotomie redirezionali dell'acetabolo, come la osteotomia periacetabolare di Bernese (PAO)^{4,40}. Ganz et al.³⁸ hanno però osservato come l'esecuzione di osteotomie acetabolari isolate non sempre risulta efficace nel trattamento delle deformità più complesse dell'articolazione coxo-femorale, soprattutto quelle che coinvolgono non solo l'acetabolo ma l'intero femore prossimale; in tali casi, la combinazione di osteotomie acetabolari e femorali determina una migliore copertura, contenimento e congruenza articolare. I suddetti Autori hanno, a tal proposito, ideato alcuni algoritmi di trattamento delle displasie acetabolari residue in età adulta sulla base di diversi parametri, quali la copertura della testa femorale da parte dell'acetabolo e l'ampiezza della rima articolare valutati con l'arto in abduzione.

Nei soggetti affetti da displasia acetabolare residua in età adulta con copertura acetabolare insufficiente, ma con rima articolare di ampiezza normale, si può eseguire una osteotomia periacetabolare (PAO) isolata soltanto nei casi di buona congruenza articolare in abduzione. In condizioni contrarie, si procede ad una nuova osservazione dell'articolazione in abduzione ma con l'anca ruotata internamente: se, a seguito di questa manovra, la congruenza articolare risulta essere migliorata, allora si propende dapprima per una PAO e quindi per una Varus-derotation ITO; se invece la copertura della testa femorale da parte dell'acetabolo rimane insoddisfacente, viene eseguita prima la osteotomia femorale.

Nei casi caratterizzati da un'insufficiente copertura acetabolare e da un restringimento della rima articolare, è indicata la PAO isolata se si evidenzia un allargamento della rima articolare in abduzione. In caso contrario, si procede ad una nuova proiezione radiografica dell'articolazione un'abduzione e con l'anca flessa: l'allargamento della rima articolare con tale manovra rappresenta una

indicazione alla esecuzione di una PAO seguita da una osteotomia femorale; se invece lo spazio articolare rimane ridotto, si associa anche la rotazione interna dell'arto fino al raggiungimento della congruenza articolare e successivamente si procede alla esecuzione di una osteotomia femorale in varo seguita dalla PAO³⁸.

In quest'ottica hanno assunto recentemente grande importanza nuove tecniche di osteotomia intracapsulare del femore prossimale quali la RFNL (Relative Femoral Neck Lengthening), la FNO (Femoral Neck Osteotomy) e la FHRO (Femoral Head Reduction Osteotomy), le quali hanno esteso le indicazioni di questa tipologia d'intervento anche ai casi più complessi di displasia, dimostrandosi in grado di migliorare il contenimento, la congruenza ed il movimento articolare rispetto alle classiche osteotomie intertrocanteriche⁴¹. Esse inoltre risultano essere caratterizzate da tassi inferiori di osteonecrosi della testa femorale per la capacità di garantire il supporto vascolare alle porzioni laterali e mediali epifisarie tramite "an extended retinacular soft-tissue flap".

Tali osteotomie, essenzialmente meccaniche, sono, in casi selezionati, ancora utilizzate attualmente in condizioni precoci; quelle di traslazione semplice, diffusamente utilizzate in passato, sono quelle in cui la traslazione mediale del moncone distale rappresenta l'unico elemento biomeccanico o quello predominante, spesso associato a valgizzazione, varizzazione o derotazione controllate; esse trovavano indicazione nei casi di coxartrosi caratterizzata più evoluta ma con conservata congruenza articolare, contrapponendosi alle classiche osteotomie di centrazione. Le osteotomie di traslazione semplice agiscono attraverso un'azione biologica ed una meccanica. Quella biologica si esplica essenzialmente con un meccanismo di decompressione vascolare, ossia tramite lo spostamento dell'equilibrio emodinamico dell'anca dal sistema dell'iliaca esterna, prevalente nell'individuo normale, al sistema della ipogastrica; l'effetto meccanico invece si esplica attraverso l'aumento della superficie globale d'appoggio articolare, la decompressione dell'anca ed il detensionamento della capsula e dei tessuti molli con conseguente riduzione della sintomatologia algica che nella coxartrosi parte proprio da queste strutture. Nella tecnica proposta da Pipino et al.^{11,12} l'osteotomia di traslazione, intertrocanterica, è stata eseguita in maniera obliqua dal basso verso l'alto ed in modo tale da raggiungere la parte superiore del piccolo trocantere; l'entità della traslazione mediale risulta essere di almeno un terzo rispetto al diametro della diafisi, ed il mezzo di sintesi utilizzato è la lama-placca angolata di Northampton.

Attualmente, tali osteotomie di traslazione semplice hanno perso molto credito, soprattutto in relazione al fatto che trovano indicazione su casi di DDH evoluta e quindi in età più avanzata rispetto a quelle meccaniche; a diffe-

renza di ciò che succedeva fino a 30 anni fa, gli impianti protesici attuali offrono garanzie sufficienti di lunga sopravvivenza, per cui vengono utilizzati con maggiore sicurezza su individui di età giovane e adulta, per cui sono state drasticamente ridotte le indicazioni alle osteotomie che rappresentavano una "prima scelta" in passato.

CONCLUSIONI

In conclusione, la displasia dell'anca residua in età adulta rappresenta una condizione patologica complessa che causa un'enorme disabilità nei soggetti affetti. Nei pazienti giovani, anche nei casi di maggiore deformità, è consigliato posticipare quanto più possibile l'intervento di PTA, considerando sia le elevate richieste funzionali che la frequente necessità di dover ricorrere ad interventi di revisione negli anni successivi. In tale contesto la correzione meccanica tramite osteotomie delle deformità primitive, migliorando la meccanica articolare, è in grado di prevenire o ridurre l'insorgenza di osteoartrosi e di posticipare di molti anni o in alcuni casi definitivamente il ricorso alla sostituzione protesica. Numerose tecniche di osteotomia per il trattamento della DDH in età adulta sono state proposte in letteratura^{1,12,21-23,30,38,42-45}. La loro scelta dipende da un'accurata valutazione clinica e radiologica del paziente in modo da poter stabilire il livello di osteotomia, il grado di correzione e la tipologia delle resezioni e della fissazione, allo scopo di assicurare il ripristino della dismetria e delle alterazioni degli assi articolari meccanici. Il livello di osteotomia dipende soprattutto dalla localizzazione della deformità; in linea generale, le osteotomie femorali vengono eseguite per la correzione delle deformità primitive del femore, quelle pelviche quando la deformità è localizzata primitivamente a livello acetabolare. Tuttavia, negli ultimi anni si è osservata la tendenza verso le osteotomie pelviche anche nei casi di maggior interessamento del femore prossimale. Anche le osteotomie "biologiche" di traslazione semplice sono state utilizzate dai vari Autori allo scopo di raggiungere un nuovo equilibrio funzionale dell'anca ed ottenere una decompressione delle varie forze che agiscono sull'articolazione. Tutti i tipi di osteotomia, comunque, favoriscono risultati clinici sulla base di effetti meccanici e biologici, anche se questi sono più o meno enfatizzati nelle diverse varietà. Nelle displasie residue più complesse, infine, caratterizzate dal coinvolgimento sia del femore prossimale che dell'acetabolo, si sta affermando l'indicazione alla esecuzione di osteotomie combinate pelviche e femorali sulla base di algoritmi ben codificati, in casi molto selezionati ed in epoca precoce.

BIBLIOGRAFIA

¹ Pogliacomì F, De Filippo M, Costantino C et al. *The Value of Pelvic and Femoral Osteotomies in Hip Surgery*. Acta bio-medica: Atenei Parmensis 2007;78:60-70.

- ² Morcuende JA, Weinstein SL. *Developmental dysplasia of the hip: natural history, results of treatment, and controversies*:1-20.
- ³ Aronson J. *Osteoarthritis of the young adult hip: etiology and treatment*. Instructional course lectures 1986;35:119-28.
- ⁴ Turgeon TR, Phillips W, Kantor SR. *The role of acetabular and femoral osteotomies in reconstructive surgery of the hip: 2005 and beyond*. Clinical orthopaedics and related research 2005;441:188-99.
- ⁵ D'Souza SR, Sadiq S, New AM et al. *Proximal femoral osteotomy as the primary operation for young adults who have osteoarthrosis of the hip*. J Bone Joint Surg Am 1998;80:1428-38.
- ⁶ Barrack RL, Mulroy RD, Harris WH. *Improved cementing techniques and femoral component loosening in young patients with hip arthroplasty. A 12-year radiographic review*. J Bone Joint Surg Br 1992;74:385-9.
- ⁷ Sullivan PM, MacKenzie JR, Callaghan JJ et al. *Total hip arthroplasty with cement in patients who are less than fifty years old. A sixteen to twenty-two-year follow-up study*. J Bone Joint Surg Am 1994;76:863-9.
- ⁸ Gotoh E, Inao S, Okamoto T et al. *Valgus-extension osteotomy for advanced osteoarthritis in dysplastic hips. Results at 12 to 18 years*. J Bone Joint Surg Br 1997;79:609-15.
- ⁹ Kavanagh BF, Ilstrup DM, Fitzgerald RH. *Revision total hip arthroplasty*. J Bone Joint Surg Am 1985;67:517-26.
- ¹⁰ Strömberg CN, Herberts P. *A multicenter 10-year study of cemented revision total hip arthroplasty in patients younger than 55 years old. A follow-up report*. J Arthroplast 1994;9:595-601.
- ¹¹ Pipino F. *Indicazioni e limitazioni della osteotomia di centrazione e di McMurray nella coxartrosi. Critica degli insuccessi*. In: *Aspetti attuali sulle indicazioni di trattamento nella coxartrosi*. 1977.
- ¹² Pipino F, Patella V, Bancalè R et al. *The present-day value of simple displacement osteotomy in surgical treatment of osteoarthritis of the hip*. Orthopedics 1986;9:1369-78.
- ¹³ Millis MB, Poss R, Murphy SB. *Osteotomies of the hip in the prevention and treatment of osteoarthritis*. Instructional course lectures 1992;41:145-54.
- ¹⁴ Tannast M, Siebenrock KA. In: *Chirurgia dell'Anca. Ricostruzione, Sostituzione e Revisione*. Verducci Editore. 2011.
- ¹⁵ Bamador AM, Masoud N. *Treatment of the nonunion of the femoral neck by valgus osteotomy*. Arch Iranian Med 2005;8:131-4.
- ¹⁶ Magu NK, Rohilla R, Singh R et al. *Modified Pauwels' intertrochanteric osteotomy in neglected femoral neck fracture*. Clin Orthop Rel Res 2009;467:1064-73.
- ¹⁷ Gavaskar AS, Chowdary NT. *Valgus sliding subtrochanteric osteotomy for neglected fractures of the proximal femur; surgical technique and a retrospective case series*. J Orthop Surg Re 2013;8:4.
- ¹⁸ Said GZ, Farouk O, Said HGZ. *Valgus intertrochanteric osteotomy with single-angled 130° plate fixation for fractures and non-unions of the femoral neck*. Intern Orthop 2010;34:1291-5.
- ¹⁹ Bombelli R. *Structure and function in normal and abnormal hips: how to rescue mechanically jeopardized hips*. New York LLC: Springer-Verlag 1993:211.
- ²⁰ Paley D. *Surgery for residual femoral deformity in adolescents*. The Orthopedic clinics of North America 2012;43:317-28.
- ²¹ Maistrelli GL, Gerundini M, Fusco U, et al. *Valgus-extension osteotomy for osteoarthritis of the hip. Indications and long-term results*. J Bone Joint Surg Br 1990;72:653-7.
- ²² Santore RF, Bombelli R. *Long-term follow-up of the Bombelli experience with osteotomy for osteoarthritis: results at 11 years*. The Hip 1983:106-28. at <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6671907>>
- ²³ Bombelli R. *Osteoarthritis of the hip: classification and pathogenesis: the role of osteotomy as a consequent therapy*. Springer-Verlag, 1983:386.
- ²⁴ Schatzker J. *The Intertrochanteric Osteotomy* 1984:205.
- ²⁵ Ito H, Matsuno T, Minami A. *Intertrochanteric varus osteotomy for*

- osteoarthritis in patients with hip dysplasia: 6 to 28 years follow-up. *Clin Orthop Rel Res* 2005;124-8. at <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15805947>>
- ²⁶ Iwase T, Hasegawa Y, Kawamoto K, et al. *Twenty years' followup of intertrochanteric osteotomy for treatment of the dysplastic hip*. *Clin Orthop Rel Res* 1996;245-55. at <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8895646>>
- ²⁷ Perlau R, Wilson MG, Poss R. *Isolated proximal femoral osteotomy for treatment of residua of congenital dysplasia or idiopathic osteoarthritis of the hip. Five to ten-year results*. *J Bone Joint Surg Am* 1996;78:1462-7.
- ²⁸ Koulouvaris P, Stafylas K, Aznaoutoglou C et al. *Isolated varus intertrochanteric osteotomy for hip dysplasia in 52 patients: long-term results*. *Intern Orthop* 2007;31:193-8.
- ²⁹ Trousdale RT, Ekkernkamp A, Ganz R et al. *Periacetabular and intertrochanteric osteotomy for the treatment of osteoarthritis in dysplastic hips*. *J Bone Joint Surg Am* 1995;77:73-85.
- ³⁰ Suda H, Hattori T, Iwata H. *Varus derotation osteotomy for persistent dysplasia in congenital dislocation of the hip. Proximal femoral growth and alignment changes in the leg*. *J. Bone Joint Surg Br* 1995;77:756-61.
- ³¹ Maclean SBM, Evans S, O'Hara JN. *A comparison of reversed locking compression-distal femoral plates and blade plates in osteotomies for young adult hip pathology*. *The Hip* 2013. doi:10.5301/hipint.5000069
- ³² Webb JA, Almayyah M, McVie J et al. *Proximal femoral osteotomies in children using the Richards hip screw: techniques, outcome and subsequent removal*. *J Child Orthop* 2008;2:417-23.
- ³³ Paley. *Principles of deformity correction*. New York, LLC: Springer-Verlag 2005.
- ³⁴ Syed A, Cornell M, Damodaran P. *External fixation for femoral derotation osteotomy in ddh surgery*. *J Bone Joint Surg* 2012.
- ³⁵ Paliobeis CP, Kanellopoulos AD, Babis GC, et al. *Intrinsic passive stiffness of 2 constructs of varus proximal femoral osteotomy: external fixator or blade plate*. *J Pediatr Orthop* 2010;30:351-6.
- ³⁶ Millis MB, Murphy SB, Poss R. *Osteotomies about the hip for the prevention and treatment of osteoarthritis*. *Instructional course lectures* 1996;45:209-26.
- ³⁷ Poss R. *Intertrochanteric osteotomy in osteoarthritis of the hip*. *Instructional course lectures* 1986;35:129-43..
- ³⁸ Ganz R, Horowitz K, Leunig M. *Algorithm for femoral and periacetabular osteotomies in complex hip deformities*. *Clin Orthop Rel Res* 2010;468:3168-80.
- ³⁹ Santore RF, Turgeon TR, Phillips WF et al. *Pelvic and femoral osteotomy in the treatment of hip disease in the young adult*. *Instructional course lectures* 2006;55:131-44.
- ⁴⁰ Ganz R, Klaue K, Vinh TS et al. *A new periacetabular osteotomy for the treatment of hip dysplasias. Technique and preliminary results*. *Clin Orthop Rel Res* 1988;26-36. at <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3383491>>
- ⁴¹ Ganz R, Huff TW, Leunig M. *Extended retinacular soft-tissue flap for intra-articular hip surgery: surgical technique, indications, and results of application*. *Instructional course lectures* 2009;58:241-55.
- ⁴² Franchin F, Patella V, Moretti B et al. *Derotation osteotomy in the treatment of congenital dislocation of the hip: a review of long-term results*. *Italian J Orthop Traum* 1990;16:481-90.
- ⁴³ Grappiolo G, Spotorno L, Burastero G. *Evolution of surgical techniques for the treatment of angular and torsional deviation in DDH: 20 years experience*. *The Hip* 2007;17 (Suppl 5):S105-10.
- ⁴⁴ Nishiyama T, Saegusa Y, Fujishiro T, et al. *Long-term results of intertrochanteric varus osteotomy for the dysplastic hip*. *The Hip* 2012;22:628-32.
- ⁴⁵ Clohisy JC, Nunley RM, Carlisle JC et al. *Incidence and characteristics of femoral deformities in the dysplastic hip*. *Clin Orthop Rel Res* 2009;467:128-34.

LE ALTERAZIONI SOVRASEGMENTARIE NELLA PATOLOGIA DELL'ANCA

Upper changes in hip disease

Riassunto

Obiettivi. Obiettivo dello studio è stato valutare i risultati dopo protesizzazione d'anca nei soggetti affetti da Hip-Spine Syndrome.

Materiale e Metodo. Sono stati presi in esame con follow-up di circa 3 anni, i risultati clinici, l'incidenza pelvica, l'inclinazione sacrale, la retroversione pelvica, la lordosi lombare, l'angolo sacro-acetabolare, l'angolo di flessione femorale, la C7 plumb-line, ecc. in 48 soggetti affetti da Hip-Spine Syndrome (coxartrosi primaria o secondaria e lombalgia meccanico degenerativa) operati di artroprotesi d'anca.

Risultati. I risultati analizzati statisticamente, con follow-up medio di quasi 3 anni, evidenziano che la protesizzazione dell'anca induce la risoluzione o la netta riduzione della sintomatologia lombare in quasi tutti i soggetti.

Conclusioni. Gli autori concludono che nella Hip-Spine Syndrome, l'intervento sull'anca è prioritario e, particolarmente nei soggetti meno anziani affetti da coxartrosi con iperlordosi compensatoria, risolutivo anche del dolore lombare. Nei soggetti più anziani, inoltre, in presenza di cifosi lombosacrale da discopatie degenerative, la retroversione compensatoria del bacino, deve guidare sia la scelta della protesi, che il posizionamento ottimale del cotile, per evitare impingement.

Parola chiave: Hip Spine Syndrome

Summary

Aim of the study. Aim of the study was to evaluate the outcomes after hip reconstruction in Hip-Spine Syndrome.

Material and Method. Clinical Scores, Pelvic Incidence, Sacral Slope, Pelvic Tilt, Lumbar Lordosis, Sacro-acetabular Angle, Femoral Flexion Angle, C7 plumb line, etc, were evaluated at a mean follow-up of 3 years, in 48 subjects with Hip Spine Syndrome (primary or secondary Hip arthritis and mechanical-degenerative low back pain) treated with Hip prosthesis.

Results. After a statistical analysis, the results at a mean follow-up of almost 3 years, demonstrate that hip prosthesis defines resolution or reduction of lumbar symptoms in almost all the

subjects and that good results are related to the optimal position of the cotyle.

Conclusions. The authors conclude that in Hip Spine Syndrome, hip surgery is mandatory and in less old patients with hip arthritis and compensatory hyperlordosis, it can also solve spine pain. In older subjects the presence of lumbosacral kyphosis with degenerative disc disease and compensatory pelvic tilt, must guide the choice of the prosthesis and the optimal position of the cotyle to avoid impingement.

Key words: Hip Spine Syndrome

INTRODUZIONE

Le interconnessioni tra anca e colonna vertebrale, in ambito biomeccanico ed anatomo-clinico, hanno permesso di identificare, sin dal 1983, la *Hip-Spine Syndrome*¹. Con tale termine si indica la patologia degenerativa dell'anca e del rachide responsabile delle alterazioni dell'equilibrio spino-pelvico caratterizzata da disabilità e dolore a carico dell'anca e/o del rachide.

L'acquisizione della stazione eretta è il momento in cui s'instaurano i rapporti anatomo-funzionali tra anca, che si estende, e colonna lombare, che sviluppa la lordosi. La stazione eretta riduce il poligono di appoggio e può essere mantenuta senza dispendio energetico se il bacino è in equilibrio sul piano frontale e su quello orizzontale e se sul piano sagittale è antiverso a determinare l'Incidenza Pelvica (PI) di $48 \pm 11^\circ$. Quest'angolo è determinato dall'intersezione della perpendicolare al piatto sacrale nel suo punto medio con la congiungente il centro di S1 al centro delle teste femorali; trattasi di un parametro morfologico tipico di ogni individuo, che si acquisisce a fine crescita e rimane stabile per il resto della vita^{2,3}.

La PI è la somma dell'angolo di inclinazione della base del sacro sull'orizzontale (*Sacral-Slope* - SS) (valore di $41 \pm 8,5^\circ$) e quello della retroversione pelvica (*Pelvic Tilt* - PT), valore di $7 \pm 8^\circ$, compreso tra la retta che, dal centro della base del sacro raggiunge il centro delle anche e la verticale passante per questo punto. SS e PT variano inversamente tra loro mantenendo invariato la PI.

In condizioni normali, con rachide e bacino tra loro interconnessi per mantenere l'equilibrio statico-dinamico dell'individuo, la C7 *plumb-line*, che identifica l'asse di gravità, raggiunge il poligono di appoggio passando dietro le anche per un valore medio di 25 mm (minimo 0 mm e massimo 52 mm). Se particolari condizioni patologiche insorgono nell'anca, vi sarà una risposta di adattamento compensatorio con aumento o riduzione della lordosi lombare mentre, se la patologia sarà rachidea, l'adattamento compensatorio dell'anca si esprimerà con aumento del PT nell'ipolordosi e sua riduzione nell'iperlordosi.

I rapporti tra anca e rachide, oltre che nella stazione eretta, vanno considerati nella posizione sdraiata-seduta: in questo caso il bacino ruota posteriormente, la lordosi

S. DE GIORGI, G. DE GIORGI

Dipartimento di Scienze Mediche di Base, Neuroscienze ed Organi di Senso, Ortopedia I, Bari Policlinico, Università degli Studi di Bari

Indirizzo per corrispondenza:

Silvana De Giorgi
via Murge 59 A, 70124 Bari
Tel. 0805618606.
E-mail: silvanadegiorgi@virgilio.it

scompare e l'anca si flette, per cui varia il valore dell'angolo sacro-acetabolare, determinato dall'intersezione del piano della base sacrale con la linea tangente i bordi caudali del cotile sul piano sagittale, e dell'angolo acetabolare, definito dalla linea tangente i bordi del cotile che interseca il piano orizzontale ⁴.

Le interconnessioni tra anca e rachide, sinteticamente richiamate, possono configurare, sul piano anatomo-clinico, quattro differenti condizioni ⁵:

1. La coxartrosi primaria, per la flessione dell'anca, ruota il bacino anteriormente, per cui ne consegue iperlordosi compensatoria, necessaria per riportare indietro la C7 *plumb-line*. In questo modo, si sviluppa sovraccarico faccettale posteriore dei metameri lombari: il soggetto, sulla base del dolore lombare, consulterà il medico per la lombalgia, più che per la coxalgia, secondo quanto evidenziato da Thurston ⁶;
2. La lussazione congenita delle anche ruota il bacino in avanti ed anteriorizza la C7 *plumb-line*; l'iperlordosi compensatoria, che ne deriva, avvia l'artrosi faccettale posteriore del rachide lombare;
3. Le anche displasiche ed antiverse, inducono retroversione del bacino con scopertura parziale antero-superiore delle teste femorali e conseguente artrosi da sovraccarico sul bordo cotiloideo antero-superiore; la C7 *plumb-line*, spostata indietro dalla retroversione pelvica, si riporta in avanti attraverso la riduzione della lordosi lombare che genera dorso-lombalgia;
4. La degenerazione discale riduce la lordosi, per cui il bacino ruota posteriormente con aumento del PT, determinando ipertono posturale di ileopsoas e quadricipite ⁷; l'aumento del carico, per unità di superficie, e lo stress locale sulla regione anterosuperiore del cotile, avviano l'artrosi.

In presenza contemporanea di coxartrosi e patologia degenerativa del rachide lombare, è necessario porre attenzione alle correlazioni richiamate, sia per stabilire gli appropriati accertamenti diagnostici ⁵, che la priorità chirurgica.

OBIETTIVO

Dati i presupposti biomeccanici, l'obiettivo dello studio è stato valutare retrospettivamente il risultato della protesizzazione dell'anca nei soggetti affetti da *Hip-Spine Syndrome*.

MATERIALE E METODO

Abbiamo incluso nello studio 48 soggetti (50 anche) con evidenza clinica di coxalgia disabilitante, primitiva e/o secondaria con segni radiologici di coxartrosi e che, contestualmente soffrissero o avessero sofferto, nella storia recente, per lombalgia meccanico-degenerativo.

I soggetti sono stati sottoposti ad intervento di artroprotesi d'anca tra dicembre 2005 e febbraio 2010 presso l'U.O.

complessa di Ortopedia e Traumatologia I dell'Università di Bari. Nel complesso, 25 pazienti erano di sesso maschile (52%) e 23 di sesso femminile (48%). Il periodo di *follow-up* è durato, in media, 2 anni e 10 mesi (con un minimo di 1 anno ed un massimo di 7 anni).

L'età media dei soggetti, al momento dell'intervento, era di 62 anni (con minimo di 37 e massimo di 80 anni). Dodici soggetti (25%) erano tra i 35 e i 45 anni, ventotto (58,3%) tra i 56 e 75 ed otto (16,7%) tra 76 e 80 anni. La coxartrosi era primaria (68,75%) e secondaria (31,25%): quest'ultima comprendeva esiti di displasia (53,8%), osteonecrosi (30,7%), esiti di Perthes (15,5%). La patologia vertebrale si caratterizzava in 21 soggetti (43,75%) per il dolore lombare recidivante con iniziali discopatie e scarsi segni di artrosi faccettale. Nei restanti 27 pazienti (56,25%) vi erano segni chiari di spondilartrosi (74%), discopatie degenerative (18,5%) e scoliosi degenerativa (7,5%); 5 pazienti erano stati già sottoposti a discectomia. Il dolore preoperatorio interessava, in modo evidente, il rachide e l'anca nel 74% dei casi, mentre era nettamente prevalente all'anca nel 26%. In 21 soggetti (43,75%) vi era accorciamento compreso tra 0,5 e 2 cm dal lato affetto.

Lo studio è stato condotto nel preoperatorio, postoperatorio e *follow-up*, mediante scores di valutazione funzionale: H.H.S. (*Harris Hip Score*), F.L.S. (*Functional Lumbar Score*) e del dolore: *Hip VAS*, *Back VAS*, *Oswestry Disability Index* (O.D.I.), *Pain Disability Index* (P.D.I.), *Rolando and Morris Disability Questionnaire* (R.M.D.Q.), *Womac Score* (*West Ontario Mc Master*) ed SF-36.

Il grado di soddisfazione dei soggetti è stato distinto in basso, medio ed elevato. La valutazione radiografica pre e postoperatoria si è basata sull'analisi di: Rx bacino per anche con assiali, Rx rachide in ortostasi in AP ed LL su pellicola unica, comprendente il terzo prossimale del femore, in appoggio bipodalico e monopodalico.

I dati radiologici acquisiti dal campione in esame sono stati distinti in base ai 3 gruppi di età ed al sesso per rilevare differenze nell'assetto spino-pelvico. I parametri biomeccanici studiati sono stati: cifosi toracica (TK-*Thoracic Kyphosis*), lordosi lombare (LL-*Lombar Lordosis*), inclinazione del sacro (SS-*Sacral Slope*), versione pelvica (PT - *Pelvic Tilt*), incidenza pelvica (PI - *Pelvic Incidence*), angolo pelvico (PA-*Pelvic angle*), angolo femoro-sacrale posteriore (PFSA), l'angolo spino-sacrale (SSA-*Spino-Sacral Angle*), angolo di flessione del femore (FFA), *Sagittal Vertical Axis* e C7 *plumb-line*.

Lo studio, inoltre, ha valutato, attraverso l'impiego del coefficiente di correlazione di Pearson, l'entità della correlazione tra i diversi parametri radiologici, nonché tra questi ultimi e la lombalgia manifestata dai pazienti, con lo scopo di confrontare i risultati dello studio con quelli riportati in letteratura.

RISULTATI

La valutazione del dolore con VAS a livello di anca e rachide, ha evidenziato rispettivamente nel preoperatorio valore di 8.2 e 6.5, e nel postoperatorio 2.2 e 3.1⁸. La lombalgia presente nel preoperatorio era scomparsa, o presentava netta riduzione nel postoperatorio in 42 soggetti, persistenza solo in 6, mentre in nessuno si era aggravata. Nei tests clinici Oswestry e Womac dal valore rispettivo di 78.1 e 75.5 si è passati a 38.3 e 36.3, mentre l'R.M.D.Q. da 13.6 è passato a 4.2. Nello Score funzionale dell'anca, l'H.H.S (Harris Hip Score) da 45.7 è passato ad 86, mentre per il rachide (Functional Lumbar Score- F.L.S.) la flessione dal valore di 2.8 è passata a 3.4, l'estensione da 3.2 a 3.6 e l'inclinazione laterale da 2.9 a 3.8. L'SF 36 è passato da 64 a 98 ed il grado di soddisfazione dei soggetti è stato valutato elevato nel 75%, medio nel 20% e scarso nel 5%.

Il ROM dell'anca affetta ha presentato, tra pre e postoperatorio, netto miglioramento con aumento di flessione da 75° a 95°; l'estensione da 5° a 20°; intrarotazione da 10° a 30°; extrarotazione da 10° a 25°; adduzione da 10° a 30° ed abduzione da 20° a 40°.

Per i parametri vertebrali, la lordosi lombare da 38° si è ridotta a 36,5°, il SS da 39° a 38°, mentre il PT è aumentato 13,7° a 14,48°.

L'angolo femoro-sacrale, da 70.6°, si è ridotto a 67.3°.

La C7 gravity-line, da + 23 mm, si è ridotta a 18 mm. Tra gli altri parametri spicca la *sagittal vertical axis* che, da 60 mm, è passata a 47 mm (valore normale 20 ± 10).

L'angolo di flessione femorale si è ridotto da 11.4° ad 8°. I dati positivi del postoperatorio si sono mantenuti sugli stessi valori al Follow-up. Non vi sono stati insuccessi e/o complicanze.

DISCUSSIONE

I test clinici hanno evidenziato la scomparsa del dolore a carico dell'anca ed, anche se in minor misura, del rachide lombare. La riduzione, o la scomparsa del dolore si è associata alla ripresa di lavoro, sport, attività sociali, igiene e cura personale, con miglioramento della qualità della vita. L'incremento della funzionalità articolare dell'anca e del rachide lombare è stato netto e, pertanto, il grado di soddisfazione postoperatoria è stato elevato. Da un punto di vista radiologico, è stato possibile registrare una correzione della lordosi lombare e del *Sacral Slope* che, per via della patologia artrosica dell'anca, si presentavano entrambi incrementati. La cifosi toracica non ha presentato importanti modifiche tra il pre ed il postoperatorio.

La correzione dei parametri spino-pelvici non ha presentato differenze rilevanti tra soggetti esaminati in appoggio bipodalico e monopodalico su anca sana ed affetta, anche se nel preoperatorio, l'appoggio monopodalico su anca

affetta era correlato con maggiore lordosi e *slope* sacrale. I valori spino-pelvici riferiti alla fasce di età hanno evidenziato, con il progredire della stessa, valori più bassi di lordosi e *sacral slope* nel preoperatorio, senza differenze statisticamente significative nella correzione dell'assetto spino-pelvico rispetto al campione intero. La minore correzione dell'assetto spino-pelvico è stata rilevata al di sopra dei 70 anni, probabilmente per la ipolordosi associata a maggiore rigidità della cerniera lombosacrale e, quindi, per la minore capacità di adeguarsi alla nuova situazione posturale dopo protesizzazione dell'anca. Studiando la correlazione tra i parametri spino-pelvici, mediante il coefficiente di Pearson, è stata evidenziata un'elevata correlazione diretta tra *lordosi lombare* e *sacral slope*, *pelvic incidence* e *sacral slope*, *pelvic tilt* e *pelvic angle*. Una bassa correlazione è stata riscontrata tra *pelvic incidence* e *lordosi lombare* e tra *sacral slope* e *pelvic tilt*. Dal confronto tra i diversi scores clinici e i parametri spino-pelvici, è stata dimostrata un'elevata correlazione tra lombalgia, iperlordosi lombare e maggiore flessione coxo-femorale.

La conoscenza delle caratteristiche biomeccaniche, adattative e cliniche, della cerniera lombo-sacrale e della sua interdipendenza con l'articolazione coxofemorale è fondamentale, sia per la chirurgia vertebrale, che per la protesizzazione dell'anca. Così come il chirurgo vertebrale non può procedere ad un intervento di artrodesi vertebrale senza considerare la posizione delle anche rispetto all'assetto sagittale (se non si riporta il *tilt* a valori normali, l'artrodesi è destinata al fallimento), allo stesso modo il chirurgo "protesista" non può procedere ad un intervento di artroprotesi di anca senza indagare sull'assetto spino-pelvico e, quindi, sul tipo di protesi e sull'orientamento da dare al cotile. Se, per esempio, si constaterà un'esagerata antiversione del collo femorale in anca displasica, sarà più corretto optare per una protesi senza conservazione del collo, nonostante la relativa giovane età del soggetto. L'impianto di un cotile protesico deve esser ragionato sul piano frontale, su quello sagittale e trasversale in termini di inclinazione sagittale (inclinazione acetabolare) e di antiversione: un cotile orizzontale può esporre all'*impingement* anteriore nella posizione seduta per bacino antiverso ed iperlordosi, così come un cotile verticale può portare, nella posizione eretta, all'*impingement* posteriore se il bacino sarà retroverso ed associato ad ipolordosi. Un accurato *planning* preoperatorio dovrà prevedere non solo proiezioni radiografiche mirate, ma anche l'ausilio della TAC o di tecniche innovative (sistema EOS) che ci potranno informare sulla sede acetabolare di maggiore sviluppo dell'artrosi. I rischi di *impingement* anteriore o posteriore e, quindi di fallimento dell'impianto protesico, si potranno prevedere ed ovviare, posizionando il cotile nella sua ottimale inclinazione ed antiversione in funzione dell'assetto spino-pelvico del soggetto.

CONCLUSIONI

Dallo studio è emerso che, in presenza di coxartrosi primaria associata a lombalgia da iperlordosi compensatoria, la protesizzazione dell'anca, consentendo il ripristino dell'estensione della coxo-femorale, permette di ridurre l'iperlordosi e recuperare l'equilibrio anatomico-funzionale del rachide, per cui si riducono le sollecitazioni meccaniche a questo livello e, di norma, non è più necessario eseguire alcun intervento vertebrale. L'elevata sopravvivenza dell'impianto protesico si realizza tenendo conto dell'eziopatogenesi della coxartrosi, dell'età del soggetto e del suo assetto spino-pelvico. Nei soggetti più giovani con coxartrosi primaria e conseguente rigidità delle anche in flessione con iperlordosi compensatoria, la coppa protesica dovrà coprire al meglio il settore posterosuperiore. La riduzione della lordosi lombare, con aumento del *tilt* del bacino indotto dall'invecchiamento rachideo o secondario a displasia, faranno posizionare la coppa protesica in modo da coprire al meglio il settore anterosuperiore del cotile. Nei casi di gravi alterazioni dell'assetto spino-pelvico o di contestuali alterazioni del collo femorale si sceglieranno protesi senza conservazione del collo e/o si ricorrerà alla modularità delle stesse.

BIBLIOGRAFIA

- 1 Offierski CM, MacNab I. *Hip-Spine Syndrome*. Spine 1983;8(3):316-21.
- 2 Duval-Beaupere G, Schmidt C, Cosson P. *A barycentric study of the sagittal shape of the spine and pelvis: the conditions required for an economic standing position*. Ann Biomed Eng 1992;20(4):451-62.
- 3 Mac Thiong JM, Berthonnaud P, Dimar J et al. *Sagittal alignment of the spine and pelvis during growth*. Spine 2004;29(15):1642-7.
- 4 Lazennec J, Saillant G. *Relations hanche-rachis: application aux arthroplasties totales de hanche*. Protese totale de hanche. Les choix Elsevier 2005.
- 5 Matsuyama Y, Hasegawa Y. *Total sagittal alignment of the spine and clinical symptoms in patients with bilateral congenital hip dislocation*. Spine 2004;29(21):2432-7.
- 6 Thurston AJ. *Spinal and Pelvic Kinematics in osteoarthritis of the hip*. Spine 1985;10(5):467-74.
- 7 Takemitsu Y, Iwahara T. *Lumbar degenerative kyphosis: clinical, radiological and epidemiological studies*. Spine 1988;13(11):1317-26.
- 8 Lazennec JY, Ramarè S, Arafati N et al. *Sagittal alignment in lumbosacral fusion: relation between radiological parameters and pain*. Eur Spine J 2000;9(1):47-55.

LE ALTERAZIONI SOTTO-SEGMENTARIE DELLA DISPLASIA CONGENITA DELL'ANCA: IL GINOCCHIO

Sub-segmental disorders in hip dysplasia: the knee

Riassunto

La displasia congenita dell'anca (DCA) è una condizione predisponente allo sviluppo di malformazioni sia dello scheletro assiale che appendicolare. Il ginocchio nella DCA a causa di alterazioni della distribuzione dei carichi, spiegabili con la bilancia di Pauwels, può presentare frequentemente delle alterazioni morfologiche e biomeccaniche.

Diversi autori hanno descritto come nella DCA l'alterazione morfologica più frequente sia un aumento del valgismo a carico del ginocchio e un minore sviluppo sul piano sagittale e frontale dei condili femorali con una patologica asimmetria tra i due condili. Anche l'articolazione femoro-rotulea può essere interessata da alterazioni: il solco trocleare presenta un'apertura maggiore ed è meno profondo, la rotula ha un incremento del tilt, un maggiore lateral patellar facet angle ed un maggiore patellar angle. Le alterazioni biomeccaniche e morfologiche a carico del ginocchio in pazienti con DCA sono variabili e tanto maggiori quanto più grave è la patologia. La loro definizione è fondamentale da tenere in considerazione soprattutto nell'evenienza di una corretta pianificazione chirurgica per osteotomia o protesizzazione articolare del ginocchio.

Parole chiave: displasia congenita, analisi morfologica, ginocchio

Summary

Developmental dysplasia of the hip (DDH) is a condition predisposing to malformations of the axial and appendicular skeleton. The knee in the DDH due to changes in load distribution can frequently present morphological and biomechanical alteration, this can be explained by the Pauwels' theory of hip.

Several authors have described in the DDH as the most frequent morphological alteration is an increase in the valgus deformity of the knee and a minor development on the sagittal

and frontal plane of the femoral condyles with a pathological asymmetry between the two femoral. Even the patellofemoral joint can be affected by alterations: the trochlear groove has a larger angle and is shallower, the patella has an increased tilt, a greater lateral patellar facet angle and a larger patellar angle.

The morphological and biomechanical disorders of the knee in patients with DDH are variable and increase as more severe become the disease. Their definition is crucial in case of a proper pre-operative planning for surgical procedures.

Key words: hip dysplasia, morphological analysis, knee joint

INTRODUZIONE

La displasia congenita dell'anca (DCA) è una delle principali condizioni che portano ad un'artrosi secondaria¹⁻³. Molti studi hanno esaminato la morfologia dell'acetabolo e del femore prossimale nei pazienti con DCA⁴⁻⁸. Poiché l'anca è la giunzione tra lo scheletro assiale e appendicolare; di conseguenza nella DCA si hanno alterazioni morfologiche anche a livello della colonna e dell'arto inferiore. In particolare i pazienti affetti da DCA possono presentare a carico del ginocchio una maggiore tendenza al valgismo, alterazioni morfologiche dei condili femorali e dell'articolazione femoro-rotulea^{9,10}.

Tali deformità colpiscono lo scheletro durante l'accrescimento a causa dell'instaurarsi di un carico anomalo che ne compromette il normale sviluppo e provoca cambiamenti strutturali sia delle ossa che delle articolazioni adiacenti¹¹⁻¹⁴.

Le alterazioni biomeccaniche dell'arto inferiore possono essere spiegate attraverso la bilancia di Pauwels (Fig. 1) che ha analizzato tridimensionalmente le forze agenti sull'anca. Durante la marcia la massa del corpo meno l'arto supportante grava sull'anca come forza K. Quest'ultima agisce diffusamente sull'articolazione ed è dotata di un braccio di leva h'. La forza K viene controbilanciata da una forza M, agente sempre sull'anca, generata dai muscoli abduttori e dotata di un braccio di leva h (lungo circa 4 cm). La relazione esistente fra queste forze è rappresentata da $K \times h' = M \times h$ (bilancia di Pauwels)¹⁵.

Nella displasia congenita dell'anca a causa del maggior valgismo del collo femorale diminuisce il braccio di leva degli abduttori determinando un disequilibrio della bilancia di Pauwels.

Il maggior valgismo del ginocchio rappresenta intuitivamente un'alterazione che si instaura nel tempo per cercare di compensare tale svantaggio della bilancia attraverso lo spostamento omolaterale della forza massa corporea e la riduzione quindi del suo braccio di leva.

Quindi le alterazioni dell'anca nella DCA possano compromettere lo sviluppo dell'estremità distale del femore e l'estremità prossimale della tibia^{16,17}.

**M. VILLANO, G. MUNZ, L. SIRLEO, R. CIVININI,
M. INNOCENTI**

*1° Clinica Ortopedica, Università degli Studi di Firenze,
C.T.O., Careggi, Firenze*

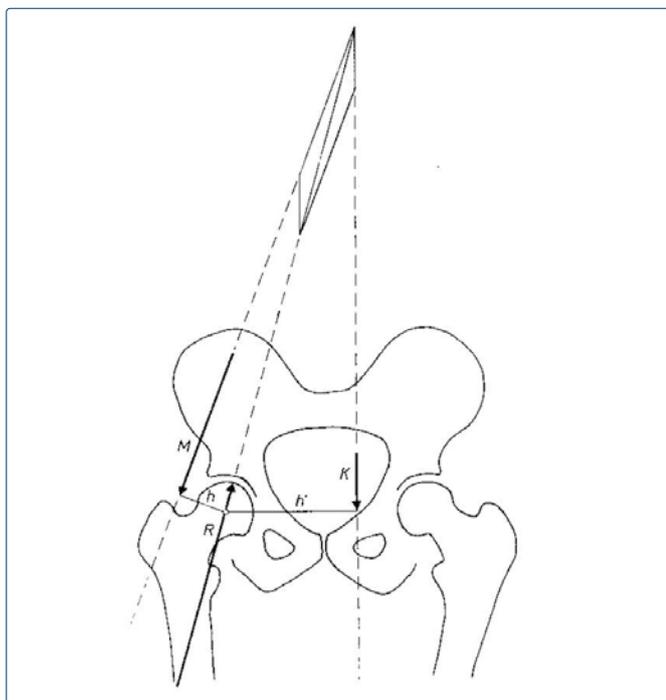
Indirizzo per la corrispondenza:

Marco Villano

*1° Clinica Ortopedica, Università degli Studi
di Firenze, C.T.O., Careggi, Firenze.*

Tel. +39 055 7948287 - E-mail: marcovillano@inwind.it

FIGURA 1.
Bilancia di Pauwels.



ALTERAZIONI MORFOLOGICHE E BIOMECCANICHE

Nella popolazione normale, l'asse meccanico dell'arto inferiore passa leggermente mediale rispetto al centro dell'articolazione del ginocchio (vicino alla spina tibiale mediale), i centri di anca, ginocchio e caviglia sono quasi collineari^{18,19}. Ogni deviazione dell'asse meccanico comporta alterazioni della distribuzione del carico con conseguente precoce degenerazione dell'articolazione^{18,20}. Numerose sono le alterazioni strutturali che possono colpire l'articolazione del ginocchio in pazienti affetti da DCA non trattata.

Kandemir e collaboratori⁹ hanno studiato 34 pazienti adulti (32F e 2 M. età media 44,2 anni) affetti da DCA non trattata con lo scopo di studiare le ripercussioni morfologiche sul ginocchio attraverso la radiologia convenzionale e la TC. Tutti i pazienti sono stati raggruppati in base alla gravità della DCA secondo la classificazione radiografica di Crowe (Tab. I)²¹ e confrontati con i rispettivi controlli.

Differenze statisticamente significative sono state riscontrate nei pazienti affetti da DCA rispetto ai controlli riguardo: la maggiore deviazione in valgismo dell'asse meccanico, la minore ampiezza dell'angolo distale laterale del femore e la maggiore ampiezza dell'angolo prossimale mediale della tibia (Fig. 2), la minore larghezza dei condili femorali mediale e laterale, la maggiore dimensione

verticale del condilo femorale mediale rispetto al laterale (Fig. 3), il maggiore sulcus angle, il maggiore patellar angle, il maggiore patellar medial e lateral facet angle (Fig. 4), la maggiore versione del femore⁹.

Anche nello studio di Huiwu e collaboratori, in un gruppo di 75 pazienti e 150 ginocchia studiate con la TC, i condili femorali sono risultati più piccoli, i diametri antero-posteriore del condilo mediale e laterale e la larghezza degli stessi ridotti, inoltre il diametro antero-posteriore del mediale è risultato molto più ridotto del laterale producendo così un'asimmetria¹⁰.

Queste anomalie si presentano con frequenze differenti; esistono, infatti, correlazioni diverse fra l'insorgenza dell'alterazione nel ginocchio e la gravità della patologia. La correlazione è alta considerando la deviazione in valgismo dell'asse meccanico, il lateral patellar facet angle, la rotazione del femore e il sulcus e patellar angle. Moderata è la correlazione nel caso della larghezza e dimensione verticale del condilo femorale mediale, della larghezza del condilo femorale laterale, del medial patellar facet angle, dell'angolo femorale distale laterale e della versione della tibia. La correlazione è lieve o assente valutando la dimensione verticale del condilo femorale laterale e l'angolo tibiale prossimale mediale⁹.

Il ginocchio valgo è l'alterazione morfologica del ginocchio riscontrata più frequentemente, Guo e collaboratori²² hanno analizzato 206 arti inferiori in pazienti affetti da DCA, tra questi il 14,1% presentava deformità in valgo ed il gruppo di Crowe III (Tab. I) aveva la più alta prevalenza delle deformità in valgo (43,8%), la severità della deformità in valgo è risultata molto spesso correlata con la sublussazione laterale ma non con la superiore della testa del femore.

Il ginocchio valgo si osserva in particolare in pazienti con lussazione unilaterale dell'anca. È stato ipotizzato che la contrattura in adduzione dell'anca influenzi i nuclei di ossificazione dell'estremità distale del femore e dell'estremità prossimale della tibia, con conseguente sviluppo di valgismo del ginocchio^{16,17}. Kandemir ha escluso altre cause di valgismo correlate alla lassità legamentosa, degenerazione della cartilagine compartimentale o deformità strutturali ossee⁹. Altri fattori che portano allo sviluppo

TABELLA I.
Classificazione di Crowe.

Gruppo	Caratteristiche
I	Sublussazione < 50% o lussazione prossimale < 0,1% dell'altezza pelvica
II	Sublussazione 50-75% o lussazione prossimale dal 0,1% al 0,15%
III	Sublussazione 75-100% o lussazione prossimale dal 0,15% al 0,20%
IV	Sublussazione >100% o lussazione prossimale > 0,20%

FIGURA 2.
Ginocchio valgo.



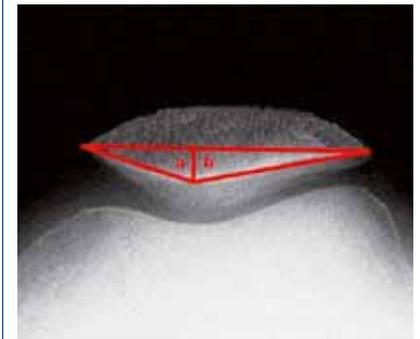
LDFA: Angolo Femorale Distale Laterale
MPTA: Angolo Tibiale Proximale Mediale

FIGURA 3.
Alterazioni morfologiche femoro-tibiali.



HDMFC: Dimensione orizzontale del condilo femorale mediale
HDLFC: Dimensione orizzontale del condilo femorale laterale
VDMFC: Dimensione Verticale del condilo femorale mediale
VDLFC: Dimensione Verticale del condilo femorale laterale

FIGURA 4.
Alterazioni morfologiche articolazione femoro-rotulea.



$a+b$ = patellar angle
a: medial patellar facet angle
b: lateral patellar facet angle

del ginocchio valgo nella DCA non trattata sono rappresentati dalle anomalie nella morfologia dei condili femorali. Il condilo femorale mediale presenta una larghezza minore e una dimensione verticale maggiore; il condilo femorale laterale presenta anch'esso una larghezza minore mentre la dimensione verticale è solitamente normale. Tali alterazioni rendono, quindi, il ginocchio asimmetrico e contribuiscono anch'esse alla realizzazione del valgismo. Infatti l'aumento della dimensione verticale del condilo femorale mediale associata alla diminuzione della sua larghezza contribuiscono alla diminuzione dell'angolo femorale distale laterale e all'aumento del valgismo del ginocchio. Una possibile spiegazione a tale anomalie può essere rappresentata dal fatto che il condilo femorale mediale diventa grande verticalmente come risultato di forze di trazione, mentre il condilo femorale laterale rimane relativamente piccolo verticalmente sotto forze di compressione. La fisi cerca di correggere questo squilibrio modificando il suo allineamento attraverso una crescita eccentrica fino a quando non diviene perpendicolare alle forze create dalla tensione muscolo-tendinea e dal peso corporeo ¹⁴.

Anche la rotula subisce alterazioni nel tempo: è stato dimostrato un maggiore lateral patellar facet angle che determina, a sua volta, un incremento del patellar angle ⁹, lo shift laterale della patella è ridotto ed il tilt è aumentato nei pazienti con DCA rispetto ai controlli. Il grado di shift

laterale della patella è negativamente correlato con l'an-tiversione dell'anca, lo shift superiore della testa femorale e l'angolo anteriore del condilo femorale ¹⁰. Nei pazienti con displasia Hartofilakidis tipo III la patella è risultata più bassa, lo shift inferiore ed il tilt molto maggiore ¹⁰. Inoltre, la cresta tra le faccette mediale e laterale della rotula risulta meno evidente e il solco femorale della troclea meno profondo, l'angolo della troclea è significativamente più ampio nei pazienti con Hartofilakidis tipo II (Fig. 4) ^{9,10}.

CONCLUSIONI

Le alterazioni biomeccaniche e morfologiche a carico del ginocchio in pazienti con DCA sono variabili e tanto maggiori quanto più grave è la patologia. La loro definizione è fondamentale in quanto permette l'interpretazione di anomalie posturali e di deambulazione nel soggetto in accrescimento rappresentate soprattutto da modifiche di orientamento del piede durante la fase di appoggio. Queste anomalie sul piano rotatorio dell'arto spiegano anche eventuali esiti a distanza di extrarotazione tibiale (accompagnato da strabismo rotuleo).

Nell'adulto è importante considerare il complesso di tali alterazioni per l'esecuzione di un corretto planning pre-operatorio a carico del ginocchio rivolto alla correzione del suo asse tramite osteotomia o alla sua protesizzazione.

BIBLIOGRAFIA

- ¹ Aronson J. *Osteoarthritis of the young adult hip: etiology and treatment. Instr Course Lect 35:119-128 component in total knee arthroplasty using the epicondylar axis.* Clin Orthop Rel Res 1986;286:40-7.
- ² Nakamura S, Ninomiya S, Nakamura T. *Primary osteoarthritis of the hip joint in Japan.* Clin Orthop Rel Res 1989;241:190-6.
- ³ Stulberg S, Harris W. *Acetabular dysplasia and development of osteoarthritis of the hip.* In: WH H (ed) *The Hip, Proceedings of the second open scientific meeting of the hip society.* CV Mosby, St Louis 1974:82-93.
- ⁴ Hartofilakidis G, Yiannakopoulos CK, Babis GC. *The morphologic variations of low and high hip dislocation.* Clin Orthop Rel Res 2008;466:820-4.
- ⁵ Janzen DL, Aippersbach SE, Munk PL et al. *Three-dimensional CT measurement of adult acetabular dysplasia: technique, preliminary results in normal subjects, and potential applications.* Skeletal Radiol 1998;27:352-8.
- ⁶ Robertson DD, Essinger JR, Imura S et al. *Femoral deformity in adults with developmental hip dysplasia.* Clin Orthop Rel Res 1996;327:196-206.
- ⁷ Sugano N, Noble PC, Kamaric E et al. *The morphology of the femur in developmental dysplasia of the hip.* J Bone Jt Surg Br 1998;80:711-9.
- ⁸ Tallroth K, Lepisto J. *Computed tomography measurement of acetabular dimensions: normal values for correction of dysplasia.* Acta Orthop 2006;77:598-602.
- ⁹ Kandemir U, Yazici M, Alpaslan AM et al. *Morphology of the knee in adult patients with neglected developmental dysplasia of the hip.* J Bone Joint Surg Am 2002;84-A(12):2249-57.
- ¹⁰ Huiwu Li, Xinhua Qu, You Wang et al. *Morphological analysis of the knee joint in patients with hip dysplasia.* Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc DOI 10.1007/s00167-012-2242-9.
- ¹¹ Morsher E. *Pathophysiology of posttraumatic deformities of lower extremity.* In: Hierholzer G, Müller KH, editors. *Corrective osteotomies of the lower extremity after trauma.* New York: Springer 1985:3-8.
- ¹² Jungblut KH. *Growth disturbances after injuries outside the epiphysis.* In: Hierholzer G, Müller KH, editors. *Corrective osteotomies of the lower extremity after trauma.* New York: Springer 1985:347-57.
- ¹³ Pauwels F. *Biomechanics of the locomotor apparatus: contributions on the functional anatomy of the locomotor apparatus.* New York: Springer 1980. *The functional adaptation of bone through growth in length:* 310-28.
- ¹⁴ Pauwels F. *Biomechanics of the locomotor apparatus: contributions on the functional anatomy of the locomotor apparatus.* New York: Springer 1980. *A clinical observation as example and proof of functional adaptation of the bone through longitudinal growth:*508-13.
- ¹⁵ Maquet P. *Biomechanics of hip dysplasia.* Acta Orthop Belg 1999;65(3):302-14.
- ¹⁶ Visser JD. *Functional treatment of congenital dislocation of the hip.* Acta Orthop Scand Suppl 1984;206:1-109.
- ¹⁷ Wedge JH, Wasylenko MJ. *The natural history of congenital dislocation of the hip: a critical review.* Clin Orthop Rel Res 1978;137:154-62.
- ¹⁸ Hsu RW, Himeno S, Coventry MB et al. *Normal axial alignment of the lower extremity and load-bearing distribution at the knee.* Clin Orthop 1990;255:215-27.
- ¹⁹ Moreland JR, Bassett LW, Hanker GJ. *Radiographic analysis of the axial alignment of the lower extremity.* J Bone Joint Surg Am 1987;69:745-9.
- ²⁰ Maquet PGJ. *Biomechanics of the knee: with application to the pathogenesis and the surgical treatment of osteoarthritis.* New York: Springer 1984. *The pathomechanics of osteoarthritis of the knee:*75-131.
- ²¹ Crowe JF, Mani VJ, Ranawat CS. *Total hip replacement in congenital dislocation and dysplasia of the hip.* J Bone Joint Surg Am 1979;61:15-23.
- ²² Guo SJ, Zhou YX, Yang DJ et al. *Lower-limb valgus deformity associated with developmental hip dysplasia.* Chin Med J En 2012;125(22):3956-60.

LE ALTERAZIONI SOTTOSEGMENTARIE: PIEDE E CAVIGLIA

Sub-segmental disorders: foot and ankle

Riassunto

I difetti sottosegmentari del piccolo paziente affetto da displasia dell'anca sono estremamente vari e complessi e richiedono un'attenta e puntuale valutazione clinica e radiografica, rappresentando la manifestazione finale di una serie di difetti evolutivi torsionali e rotazionali distrettuali e sovrassiali.

Il piede cavo valgo è caratterizzato da assetto in valgo del calcagno che si accompagna a riduzione in altezza mediale della volta plantare, a pronazione globale del piede ed abduzione più o meno evidente dell'avampiede. Il piede cavo-valgo può essere considerato come il vero tentativo del piede di compensare l'anomalo orientamento dello scheletro della coscia e della gamba. La intrarotazione dell'arto secondaria a piede cavo-valgo riduce, compensando funzionalmente la fisiologica antiversione d'anca, la componente meccanica dell'ileo-psoas nella correzione della fisiologica antiversione.

La terapia incruenta del piede cavo valgo comprende l'utilizzazione di ortesi plantari ed il trattamento riabilitativo. Per terapia ortesica s'intende l'applicazione di scarpe e plantari per ripristinare l'equilibrio biomeccanico del piede. Riteniamo che tale terapia possa rappresentare anche un valido stimolo alla correzione del difetto torsionale dell'arto, agendo in senso distoprossimale.

Il nostro trattamento di scelta è pertanto un'ortesi di nostra progettazione che chiamiamo plantare a Spinta Elastica Mediale, che presenta un'aletta metallica di spinta a livello della testa dell'astragalo. Nel piede cavo-valgo secondario a difetto torsionale sovrassetto si osserva, grazie alla spinta del plantare, una detorsione di tutto l'arto che è dimostrata dal riorientamento delle rotule.

Nei pazienti di età superiore ai 10 anni, quando la strutturazione dell'arto inferiore è già avanzata, spesso il plantare a Spinta Elastica Mediale è poco tollerato. In questi casi utilizziamo un plantare con un cuneo mediale supinatore al retro piede ed un

cuneo laterale contrapposto; in questo modo riusciamo comunque a conferire una spinta di detorsione all'arto inferiore, che permette di non far peggiorare il difetto torsionale e la pronazione del retro piede.

Le indicazioni al trattamento chirurgico del piede cavo valgo sono, nel bambino, la comparsa di lassità mediale sintomatica in fase di stabilizzazione, la presenza di osso scafoideo accessorio sintomatico, in età adolescenziale la comparsa di una sindrome da insufficienza della sottoastragala.

Parole chiave: piede cavo, piede cavo-valgo, displasia dell'anca

Summary

Sub-segmental diseases of the patient who suffers of Developmental Dysplasia of the Hip are extremely complex and varied diseases; they request a careful clinical and strumental evaluation and they represent the final evidence of torsional and rotatory abnormalities.

Cavus-valgus Foot presents a valgus orientation of the calcaneal bone with a decreased foot arch height, pronation of the entire foot and forefoot abduction. Cavus-valgus foot seems to be the attempt of the lower limb to compensate axial deformities and especially femoral antiversión and ileopsoas with reduction of ileopsoas deforming forces on the hip.

Conservative treatment for the cavus valgus foot consists of orthotics and rehabilitation. Orthosis try to restore the biomechanics of the normal foot. We believe that restoring the normal foot biomechanics could effectively influence lower limb torsional defect.

Our choice consist of a original orthosis with an elastic medial support (SEM) at the astragalus head. When dressing this, you can appreciate a correction of the entire lower limb torsional deformity, demonstrated with the re-orientation of the patella.

Patients after 10 years old, with a structural ligamentous and bone variations of the cavus valgus foot, not seem to suffer the SEM orthosis. We use a special orthosis both with a medial supinator support at the hindfoot and a lateral opposed one; this ensure corrective torsional force to the lower limb, with partial and progressive restoration of the hindfoot pronation.

Surgical indications for the cavus valgus foot are, in the child, symptomatic medial laxity with structural evolutive changes; symptomatic scaphoid accessorius bone, and a subtalar insufficiency syndrome.

Key words: developmental dysplasia of the hip, cavus-valgus foot, cavus foot

INTRODUZIONE

La displasia dell'anca è una patologia scheletrica a base ereditaria caratterizzata da anomalie di conformazione dell'acetabolo e della testa femorale che predispone all'instabilità dell'articolazione coxo-femorale e, nei casi più gravi, conduce a lussazione permanente. Si tratta di una patologia scheletrica polifattoriale (nel suo determinismo intervengono sia fattori genetici che non genetici). È una deformità articolare che ha inizio durante la vita intrauterina del bambino, ma continua a evolvere durante i primi anni di vita. Questa scoperta ha fatto abbandona-

**D. VITTORE, G. CAIZZI, M. DILONARDO, A. ABATE,
B. MORETTI**

*Unità Operativa di Ortopedia e Traumatologia II,
Dipartimento di Scienze Mediche di Base, Neuroscienze ed
Organi di Senso, Facoltà di Medicina e Chirurgia, Università degli Studi di
Bari*

Indirizzo per la corrispondenza:

Gianni Caizzi

Dipartimento di Scienze Mediche di Base, Neuroscienze ed
Organi di Senso, Sezione di Ortopedia e Traumatologia,
Facoltà di Medicina e Chirurgia, Università degli Studi di
Bari, Policlinico, piazza Giulio Cesare 11, 70124 Bari, Italy.
E-mail: giannicaizzi@libero.it

re la vecchia definizione di "displasia congenita dell'anca" in favore di quella più corretta di "displasia evolutiva dell'anca". La displasia congenita dell'anca include tutte le forme di displasia dell'anca tra cui una lussazione rigida intrauterina, una tipica displasia dell'anca perinatale e una displasia che si sviluppa durante l'infanzia per un'estrema lassità legamentosa o per disturbi neuromuscolari quali la paralisi cerebrale o il mielomeningocele¹. Quando esiste una malformazione del cotile l'azione lussante degli adduttori è tanto più forte quanto più la coscia si trova addotta; al contrario l'azione lussante degli adduttori diminuisce con l'abduzione tanto che essi finiscono per essere coattori nell'abduzione completa.

L'orientamento del collo del femore interviene in maniera considerevole nella stabilità dell'anca:

nel *piano frontale*: l'asse del collo forma con l'asse diafisario un *angolo di inclinazione* di 120°-125°: quando quest'angolo aumenta, come nella lussazione congenita dell'anca, si ha una coxa valga che favorisce la lussazione, perché nell'adduzione l'asse del collo avrà un incremento di 20° rispetto alla posizione normale: quindi un'adduzione di 30° in un'anca patologica corrisponderà ad una adduzione di 50° in un'anca normale e questa adduzione rinforza la componente lussante degli adduttori, in quanto si ha un allungamento del braccio di leva degli adduttori;

nel *piano orizzontale*: l'asse del collo forma con il piano passante per i condili femorali un *angolo detto di declinazione o di antiversione* che è di 25° alla nascita, ma poi nell'adulto, per effetto della detorsione fisiologica, si riduce a 8°-10°; poiché il collo e il cotile hanno un orientamento divergente dovuto alla stazione bipede, la parte anteriore della testa femorale non è ricoperta dal cotile quindi se il collo è più orientato verso l'avanti (antiversione del collo) per l'aumento dell'angolo di declinazione la testa risulta più esposta a lussazioni anteriori. Quindi l'antiversione del collo favorisce la lussazione patologica; invece la retroversione del collo e la rotazione interna sono fattori di stabilità².

Nell'anca prelussata la testa femorale esercita una pressione eccessiva sul settore postero-superiore del labrum, la cavità acetabolare viene ovalizzata e tende ad ingrandirsi nella sua porzione superiore, l'estroffessione del cercine glenoideo, assieme all'ipertrofia del legamento rotondo e alla presenza degli elementi grassosi, riduce ulteriormente la capacità contenitiva dell'acetabolo, la testa femorale migra dalla parte centrale del cotile e può disporsi in una specie di solco scavato tra fondo acetabolare e ciglio cotiloideo (sublussazione) oppure sormonta il labrum e si porta fuori dall'ambiente articolare in una depressione dell'ala iliaca, nella quale viene mantenuta e dove può eventualmente inserirsi una plicatura capsulare³.

La testa migrata si alloggia abitualmente al di sopra del ciglio cotiloideo (lussazione marginale), ma, con l'inizio della deambulazione, può dislocarsi nella fossa iliaca esterna in varie posizioni (lussazione anteriore, lussazione intermedia, lussazione posteriore).

Il collo femorale è tozzo e fortemente antiverso, con angolo di declinazione compreso tra i 60° e i 90°⁴.

Esiste sempre un'atrofia considerevole della muscolatura periarticolare. I muscoli pelvi-femorali (ileo-psoas, adduttori, flessori del ginocchio, retto femorale, sartorio, tensore della fascia lata) sono accorciati per risalita del femore; l'otturatore esterno ed interno sono allungati; il piccolo e medio gluteo tendono ad orizzontalizzarsi man mano che il trocantere risale, perdendo così il suo valore funzionale, e non è più in grado di impedire la caduta della pelvi nella fase di appoggio (segno di Trendelenburg)⁵. Un aumento dell'antiversione del collo del femore è frequentemente associato con la patologia, rara l'associazione con la coxa valga che spesso è mal interpretata nella proiezione radiografica in A-P a causa dell'aumento dell'angolo di antiversione; per cui una proiezione in intrarotazione può fornire delle informazioni precise sull'angolo di inclinazione⁶.

Un'antiversione del collo femorale è spesso associata a torsioni segmentarie dell'arto inferiore, in particolare del femore.

DIFETTI TORSIONALI DELL'ARTO INFERIORE

Le torsioni sono le modificazioni spaziali in senso rotatorio dei rapporti tra le epifisi delle ossa lunghe, sul piano ortogonale alla diafisi. Avvengono a livello epifisario, dove l'accrescimento può essere influenzato per una coppia di forze applicate parallelamente ed opposte lungo l'asse dell'osso. Infatti l'osso, pur con un modulo di elasticità elevato e poco deformabile in torsione si adatta a sollecitazioni individuali ed estrinseche. Tali sollecitazioni, funzionali e meccaniche, influenzano notevolmente l'orientamento e la reciproca disposizione delle strutture di primo ordine delle componenti ossee (Legge di Roux e Delpech). Le torsioni si differenziano dunque dalle rotazioni le quali intervengono ad arto in carico (catena cinetica chiusa) per movimento rotatorio di un osso lungo sul proprio asse e rispetto ad un osso contiguo senza che si modifichino i rapporti spaziale tra le epifisi⁷.

Una extratorsione del femore è una caratteristica dell'uomo che lo differenzia dai quadrupedi, in funzione del raggiungimento della stazione eretta⁸. La torsione femorale nei primi periodi di vita intra-uterina è prossima allo zero, verso il nono mese raggiunge valori compresi tra 35° e 40°; questo aumento torsionale è in rapporto alle sollecitazioni impresse al femore, dal IV mese in poi, dal progressivo sviluppo in lunghezza degli arti inferiori con progressiva flessione delle gambe sulle cosce e di que-

ste sul bacino. La pressione della parete uterina spinge le diafisi femorali a contatto delle spine iliache anteriori superiori, con interposizione delle masse muscolari, realizzando così delle sollecitazioni rotatorie che tendono a rotare esternamente il collo femorale. Alla nascita il valore medio di extratorisione femorale prossimale oscilla tra i 30° ed i 40°, successivamente si apprezza una progressiva detorsione con valore medio, al termine dell'accrescimento, che oscilla tra 18° e 22°; la massima correzione si ha tra i 2 e 3 anni e tra i 6 e i 10 anni. I meccanismi che provocano tale correzione sono muscolari e ligamentosi. L'ileopsoas incrociando anteriormente il collo femorale, nella sua contrazione fa fulcro sul collo femorale sollecitandolo in rotazione interna rispetto al femore distale. Quando è presente quindi una paralisi flaccida dell'ileopsoas si riscontra costantemente una extratorisione prossimale patologica del femore. Alla nascita, il passaggio dalla posizione fetale flessa dell'anca a quella estesa, comporta una momentanea incongruenza epifiso-cotiloidea con tendenza alla sublussazione anteriore; si oppongono a questa, oltre alle azioni muscolari, la tensione della robusta parete anteriore capsulare, ed in particolare il legamento di Bertin o ileo-femorale, che antagonizza in parte la spinta sublussante determinata dalla dinamica articolare. Nella displasia dell'anca questo meccanismo viene a mancare e quindi la spinta sublussante non viene frenata⁹.

Tenendo conto che le detorsioni prossimali (femorali) si concludono più tardivamente rispetto alle distali (tibia e astragalo), queste a maggiore valori di partenza, e che il carico, nella sua risultante, è espresso con progressione e direzionalità disto-proximale, della forza generata dal suolo in opposizione alla gravità e che tende a mantenere in equilibrio il sistema, viene da chiedersi se sia più logico supporre come condizionante un disassetto ad evoluzione più tardiva rispetto ad uno a conclusione più precoce e a partenza da valori maggiori o viceversa.

Quanto, tuttavia, un'antiversione dell'anca possa realmente determinare un dimorfismo della coxa pedis, o anche uno strabismo convergente di rotula e eventuali sindromi dolorose femoro-rotulee, appare ancora motivo di dibattito. Difatti, se le torsioni segmentarie si compensano in corso di evoluzione ontomorfogenetica a mantenere la normalità dell'angolo di declinazione funzionale dell'astragalo, le rotazioni intervenendo alla stabilizzazione dell'arto inferiore in carico rappresentano l'evento biomeccanico più rilevante nella chiusura della catena cinetica dell'arto stesso e al suo assetto segmentario.

In corso di accrescimento le rotazioni possono interagire patologicamente sulla normale evoluzione delle torsioni segmentarie, e la differenziazione tra momenti torsionali e rotazionali, nel determinismo di uno strabismo convergente di rotula, ad esempio, è estremamente importante.

Detta evoluzione può trovare riscontro sia in un difetto torsionale del collo femorale come l'antiversione, sia in disassetti rotatori distali per dimorfi smi della "coxa pedis" quale il piede cavo valgo¹⁰.

I difetti rotazionali, inoltre, particolarmente accentuati a livello dei segmenti distali, possono cooperare all'evoluzione incongrua della caviglia e del piede.

Una correlazione certa esiste tra versione del femore prossimale ed alterazioni dell'accrescimento a carico di ginocchia, caviglia e piede. peraltro, esistendo patterns malformativi associati congeniti, spesso si riconosce un continuo sinergismo che conduce a quadri patologici variabili e complessi.

Oltre all'esame strumentale, una buona valutazione obiettiva segmentaria ed integrata, permette di comprendere l'entità e l'evoluitività del quadro patologico.

L'entità del Range of Movement delle anche consentirà, prima della deambulazione, di svelare quadri patologici che potrebbero strutturarsi al momento del carico a livello della coxa pedis.

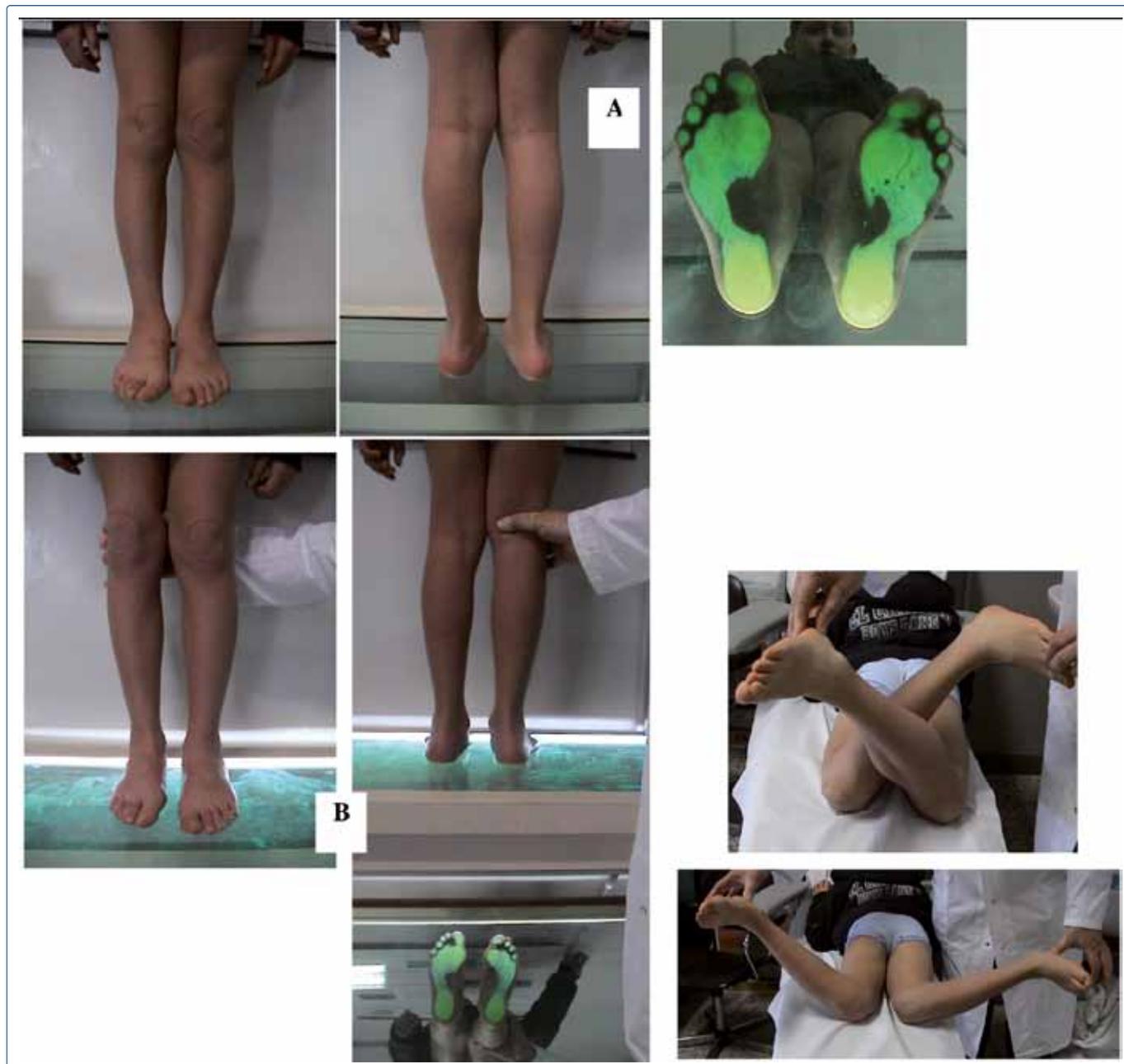
I bambini con spiccata antiversione del collo femorale, condizione tipica della DCA, presenteranno obiettivamente un incremento dell'intrarotazione delle anche a scapito dell'extrarotazione.

tale situazione, para-fisiologica e autorisolvendosi nel bambino normale, tenderà a persistere nel bambino affetto

FIGURA 1.

Paziente con piedi cavo-valghi e strabismo rotuleo associato.



FIGURA 2.**A: Paziente con piedi cavo-valghi e strabismo rotuleo.****B: Si apprezza la correzione dell'impronta plantare derotando il ginocchio.**

da DCA, determinando, alla deambulazione il cosiddetto "intoeing" preludio dello strutturarsi di alterazioni anatomiche a carico della coxa pedis, vista l'incompetenza delle strutture capsulo-ligamentose e muscolari atte al ripristino della versione del collo femorale.

Mentre l'antiversione del collo del femore nella displasia veniva corretta chirurgicamente fino al 1970 in Europa, il

ruolo di questa correzione oggi è molto discusso. In America, anche allora, si preferiva effettuare una ricostruzione del tetto acetabolare.

Negli ultimi anni, l'opinione che la ricostruzione del tetto acetabolare fosse la soluzione migliore, rispetto a una osteotomia intertrocanterica, per migliorare la biomeccanica dell'articolazione, ha ottenuto consensi anche in

Europa; quest'ultima procedura ha spesso lo svantaggio che si verifica una ri-valgizzazione durante il corso dello sviluppo. L'osteotomia varizzante e derotativa ha almeno come vantaggio di migliorare secondariamente la forma dell'acetabolo direttamente attraverso una alterazione della distribuzione della pressione del carico.

La persistenza dunque del difetto torsionale prossimale (antiversione del collo femorale) compromette i normali processi di fenomeni di sviluppo di tipo rotazionale delle strutture osteo-ligamentose della caviglia e del piede. La forma più comune di piede strutturato in presenza di tali presupposti biomeccanici è il piede cavo-valgo dell'infanzia ¹¹.

PIEDE CAVO-VALGO

Il piede cavo valgo è un piede patologico caratterizzato da assetto in valgo del calcagno che si accompagna a riduzione in altezza mediale della volta plantare, a pronazione globale del piede ed abduzione più o meno evidente dell'avampiede ¹². A differenza del piede piatto che è il ponte che crolla sul piano sagittale perdendo la sua struttura a volta, il piede cavo-valgo è il ponte che si rovescia di lato mantenendo la sua strutturazione a volta. L'intrarotazione dell'arto secondaria a piede cavo-valgo riduce, compensando funzionalmente la fisiologica antiversione d'anca, la componente meccanica dell'ileo-psoas nella correzione della fisiologica antiversione.

Negli anni '50 il piede "piatto" infantile veniva considerato come possibile conseguenza ad un'antiversione d'anca a compenso del disassetto in intrarotazione dell'arto con corteo sintomatologico rappresentato anche da strabismo convergente di rotula.

È certamente indubbio che la destabilizzazione della "coxa pedis" con eversione del piede in un bambino portatore di antiversione d'anca consente al bambino stesso una deambulazione più coordinata. Il concetto era pertanto, quasi esclusivamente di una cronologia prossimo-distale nell'evoluzione di eventuali disassetti dell'arto inferiore.

La terapia incruenta del piede piatto o cavo comprende l'utilizzazione di ortesi plantari ed il trattamento riabilitativo.

Per terapia ortesica si intende in generale l'applicazione di scarpe e plantari per ripristinare l'equilibrio biomeccanico del piede. Riteniamo che tale terapia possa rappresentare anche un valido stimolo alla correzione del difetto torsionale dell'arto, agendo in senso disto-proximale ¹³.

Come già detto la forma che più frequentemente si associa ad un difetto torsionale dell'arto inferiore è rappresentata dal piede cavo-valgo, che può essere considerato come il vero tentativo del piede di compensare l'anomalo orientamento dello scheletro della coscia e della gamba (Fig. 1-2).

L'eccesso di pronazione del retro piede dovrebbe essere

FIGURA 3.

Plantare a spinta elastica mediale. Visione laterale (A), mediale (B) in cui si osserva la molla in acciaio che esercita la spinta medio-laterale, visione superiore (C), visione frontale obliqua (D).



FIGURA 4.

Schema tridimensionale di funzionamento del plantare a spinta elastica mediale (in alto): la molla di metallo esercita una spinta mediale sulla testa dell'astragalo impedendone l'eccessiva pronazione. In basso si osserva che all'Rx sotto carico diventa visibile il sustentaculum tali del calcagno (frecche nere e tratteggio) dopo l'applicazione del plantare a spinta elastica mediale, di cui si apprezza la molla in acciaio. Si osservi che la spinta correttiva viene esercitata a livello della testa dell'astragalo e dello scafoide.

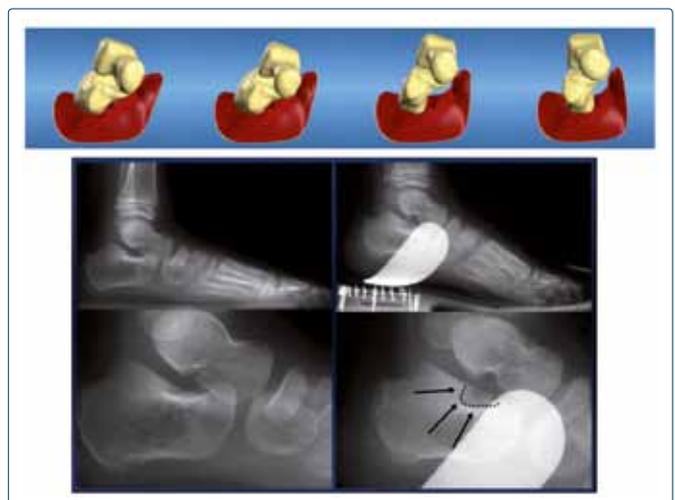


FIGURA 5.

A: Paziente con piedi cavo-valghi e strabismo rotuleo;
B: Si apprezza la detorsione delle rotule con l'utilizzo del plantare.



compensato con un'ortesi plantare che sviluppi una forza vettoriale diretta medio-lateralmente in corrispondenza della testa dell'astragalo. Riteniamo pertanto inefficaci i trattamenti con plantari di semplice sostegno della volta perché non agiscono sul fulcro dell'alterazione biomeccanica, rappresentato dalla coxa pedis.

Il nostro trattamento di scelta è pertanto un'ortesi di nostra progettazione che chiamiamo plantare a Spinta Elastica Mediale, che presenta un'aletta metallica di spinta a livello della testa dell'astragalo ¹⁴ (Fig. 3-4).

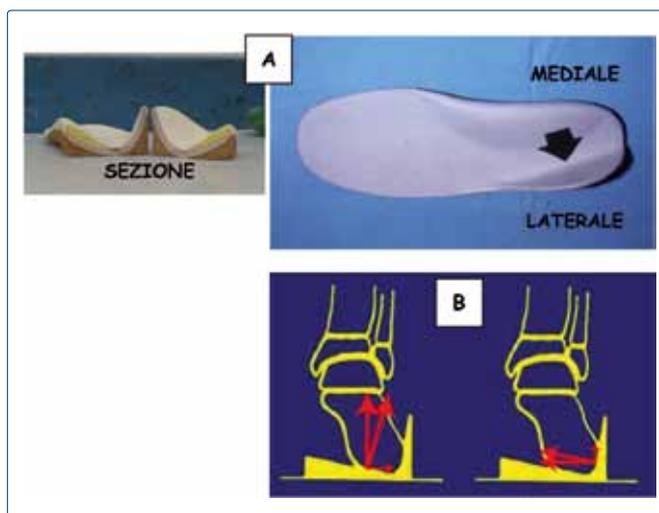
Con questa ortesi riusciamo realmente ad impedire la rotazione interna dell'astragalo e l'iperpronazione del calcagno, limitando quindi l'eccessivo svolgimento dell'elica podalica. Nel piede cavo-valgo secondario a difetto torsionale sovrassetto si osserva, grazie alla spinta del plantare, una detorsione di tutto l'arto che è dimostrata dal riorientamento delle rotule (Fig. 5) ¹⁶.

Con il trascorrere degli anni si osserva come tale spinta correttiva si traduca in uno stimolo di correzione progressiva anche del difetto torsionale di tutto l'arto.

Nei pazienti di età superiore ai 10 anni, quando la strutturazione dell'arto inferiore è già avanzata, spesso il plantare a Spinta Elastica Mediale è poco tollerato. In

FIGURA 6.

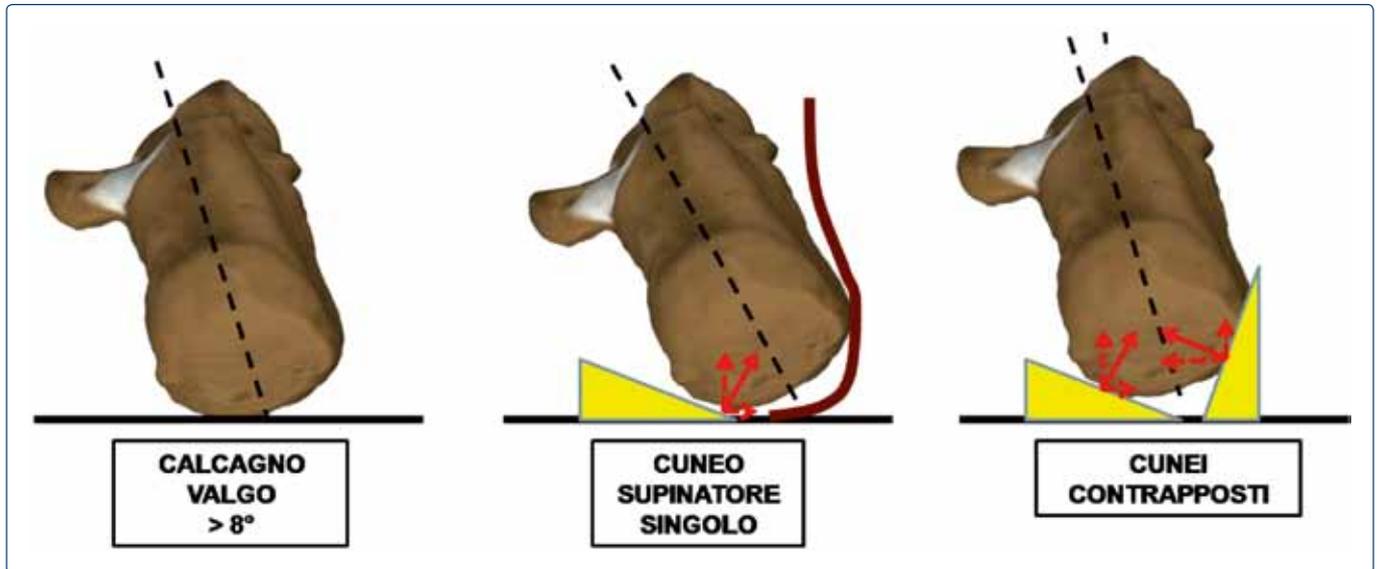
Plantare a cunei contrapposti al retro piede. Il cuneo mediale ha una base maggiore ma una pendenza minore del cuneo laterale (A). La scomposizione vettoriale delle forze mostra che il cuneo laterale sviluppa una forza prevalentemente orizzontale latero-mediale (B a destra) che contrasta quella del cuneo mediale impedendo così lo scivolamento laterale del calcagno lungo il pendio del cuneo mediale (B a sinistra).



questi casi utilizziamo un plantare con un cuneo mediale supinatore al retro piede ed un cuneo laterale contrapposto; in questo modo riusciamo comunque a conferire una spinta di detorsione all'arto inferiore, che permette di non far peggiorare il difetto torsionale e la pronazione del retro piede ¹⁵ (Fig. 6-7).

Le indicazioni al trattamento chirurgico del piede cavo valgo sono, nel bambino, la comparsa di lassità mediale sintomatica in fase di stabilizzazione, la presenza di osso scafoideo accessorio sintomatico ¹⁷. In età adolescenziale la principale indicazione al trattamento chirurgico corrisponde alla comparsa di una sindrome da insufficienza della sottoastragalica. In pratica si ricorrerà, previa valutazione obiettiva e rxgrafica dei distretti articolari dell'anca e del ginocchio, ad interventi di artroresi astragalica e teno-legamento-plastica mediale, allungamento del tendine d'Achille ed exeresi dell'osso scafoideo accessorio. I difetti sottosegmentari del piccolo paziente affetto da displasia dell'anca sono dunque estremamente vari e complessi e richiedono un'attenta e puntuale valutazione clinica e radiografica, rappresentando la manifestazione finale di una serie di difetti evolutivi torsionali e rotazionali distrettuali e sovrassiali.

Soltanto in quest'ottica si potranno rispettare i tempi ed i

FIGURA 7.**Cunei contrapposti al retro piede nel piede cavo-valgo.**

modi degli approcci incruenti e chirurgici da applicare, al fine di ripristinare un equilibrio funzionale il più prossimo possibile a quello fisiologico.

BIBLIOGRAFIA

- ¹ Lehmann HP, Hinton R, Morello P et al. *Developmental dysplasia of the hip practice guideline: technical report*. Pediatrics 2000;105:57.
- ² Maquet P. *Biomechanics of Hip Dysplasia*. Acta orthopaedica belgica 1999;65:3.
- ³ Wynne-Davies A. *A family study of neonatal and late-diagnosis congenital dislocation of the hip*. J Med Genet 1970;7:315-33.
- ⁴ Dunn PM. *The anatomy and pathology of congenital dislocation of the hip*. Clinical Orthopaedics 1976;119:23-8.
- ⁵ Lehmann HP, Hinton R, Morello P et al. *Developmental dysplasia of the hip practice guideline: technical report*. Pediatrics 2000;105:57.
- ⁶ Schoenecker PL Anderson DJ, Capelli M. *The acetabular response to proximal femoral varus rotational osteotomy*. JBJS 1995;77:990-7.
- ⁷ Marcarelli M, Riccio V, Pisani G. *Dismorfismi della coxa pedis e disaspetti sovrasedimentari*. GIOT 2011;37:206-14.
- ⁸ Segal PH, Jacob M. *Il ginocchio*. Marrafese Ed. Demi Roma 1983.
- ⁹ Pisani G. *Le torsioni segmentarie dell'arto inferiore*. In: Pisani G, ed. *Trattato di Chirurgia del Piede*. III Ed. Torino: Edizioni Minerva Medica 2004.
- ¹⁰ Pisani G. *Problematiche torsionali e rotatorie intersegmentarie dell'arto inferiore*. Chirurgia del Piede 2006;30:159-64.
- ¹¹ Pisani G. *Dismorfismi della "coxa pedis" (piede cavo-valgo) e disaspetti rotatori (patologia femoro-rotulea) e torsionali (antiversione d'anca) degli arti inferiori*. Chirurgia del Piede 2010;34:7-17.
- ¹² Pisani G. *Il piede valgo evolutivo dell'infanzia (PVEI)*. In: Pisani G, ed. *Trattato di Chirurgia del Piede*. III Ed. Torino: Edizioni Minerva Medica 2004.
- ¹³ Jacchia GE, Bardelli M, Capone A et al. *Il trattamento incruento ortesico*. Progressi in Medicina e Chirurgia del Piede 1993;2:81-8.
- ¹⁴ Vitto D, Molfetta L. *I plantari nel trattamento del piede piatto dell'infanzia*. Atti del Congresso F.I.O.T.O 1985:275-80.
- ¹⁵ Mori F, Vitto D, Molfetta L. *Il plantare a cunei contrapposti nel trattamento del calcagno valgo*. La Nuova Stampa Medica Italiana 1983;3(2):73-7.
- ¹⁶ Vitto D, Matarazzo FM, Di Tano M et al. *Il plantare a spinta elastica mediale nel trattamento del piede piatto infantile, considerazioni biomeccaniche*. TOI 2000;52/200(4):7-14.
- ¹⁷ Vitto D, Caizzi G. *Il piede piatto lasso dell'infanzia, principi di biomeccanica e neurofisiologia per una metodica di trattamento conservativa con plantare e fisiokinesiterapia*. Bari: Timeo Ed. 2010.

MODERN JOINT PRESERVING SURGERY IN THE YOUNGER AGE GROUP

It is well known that the medial femoral circumflex artery (MFCA) is the main vessel for the blood supply to the femoral head. Its anatomy and variations near the origin and at the end branches are well described. However the course of the vessel along the external rotators as well as its anastomoses in the retro- and infero-acetabular area have found little attention in the Orthopaedic literature. The same applies to the vascularisation of the acetabulum. This is surprising since the exact knowledge of this vascular anatomy is essential during approaches to the hip with the aim of its preservation.

Detailed knowledge of the vascular anatomy of the hip has decreased the risk for iatrogenic avascular necrosis and

has opened a door to new surgical techniques leading to previously unexpected treatment options for the sequelae of DDH, SCFE, LPCD and others. Moreover, femoroacetabular impingement has been identified as a significant contributor to osteoarthritis in many hips previously considered to suffer from primary OA. As mechanical causes of degenerative joint disease are now recognized much earlier in their disease process, these surgical techniques might be applied to delay or even prevent OA.

All in all exact knowledge of the hip vascularisation has served as booster for a new class of open joint preserving surgery and prepared the "raison d'être" for arthroscopic hip surgery.

R. GANZ
Zürich, Switzerland

Indirizzo per la corrispondenza:
Reinhold Ganz
E-mail: rd.ganz@bluewin.ch

LA PROTESIZZAZIONE DELL'ANCA DISPLASICA

Total hip arthroplasty in dysplastic hip

Riassunto

La Coxartrosi displasica viene esaminata in questo lavoro nell'ambito della nuova normalità post-chirurgica che si deve raggiungere e delle problematiche legate alle protesi primarie nella Coxartrosi in generale. Vengono illustrati il significato ed i parametri fondamentali della nuova normalità post-chirurgica ed in particolare si enfatizza il concetto base della nuova normalità che significa che dopo ogni intervento, pur in presenza di risultati eccellenti, non si ottiene un ritorno alla normalità fisiologica bensì si raggiunge una nuova situazione che avrà una sua "fisiologia" ed una sua patologia.

Nella coxartrosi displasica si affiancano, ancor più che nelle altre situazioni, alla necessità di risolvere il quadro clinico (sintomatologia algico-disfunzionale, deambulazione, ecc.) le problematiche connesse con il necessario ripristino biomeccanico dell'anca e della lunghezza degli arti.

Dopo il richiamo delle nozioni principali formatesi negli ultimi 50 anni a proposito della displasia dell'anca intesa come lussazione congenita e coxartrosi displasica, viene esposta una classificazione di quest'ultima in funzione della pianificazione e delle tecniche chirurgiche da adottare.

Parole chiave: protesi d'anca, nuova normalità, anca displasica, classificazione della displasia d'anca, coxartrosi displasica

Summary

Dysplastic coxarthrosis is examined in this work as regards the post-surgical normality (that is) to be achieved, and the problems related to primary implants in coxarthrosis in general. The meaning and the basic parameters of the new post-surgical normality are explained and the basic concept of this new normality is emphasized, which means that after each surgery, despite excellent results, the previous physiological normality cannot be regained but a new situation which will have its own "physiology" and pathology will be reached.

In dysplastic coxarthrosis the problems associated with the necessary biomechanical restoration of the hip and the limb length are combined, even more than in other situations, with the need to determine the clinical picture (algic-dysfunctional symptomatology, walking, etc.)

F. PIPINO, T. VILLA, F. BESTETTI, A. CORRADI
Policlinico di Monza, * Policlinico San Donato

Indirizzo per la corrispondenza:

Tiziano Villa
via Libertà 2, 20854 Veduggio al Lambro (MI)
E-mail: maddoc83@gmail.com

FIGURA 1.

Paziente sottoposto a protesizzazione totale bilaterale delle anche con eccellente risultato clinico-funzionale.



After recalling the main concepts formed over the past 50 years concerning hip dysplasia, understood as congenital dislocation and dysplastic coxarthrosis, a classification of the latter will be presented as regards the planning and the surgical techniques to be adopted.

Key words: total hip replacement, new post-surgical normality, classification of dysplastic hip, Osteoarthritis of dysplastic hip

INTRODUZIONE

La **nuova normalità** post-chirurgica, dopo una protesi d'anca, rappresenta l'**esito** dell'intervento, sia esso la guarigione che un insuccesso. Si definisce **nuova normalità** poiché essa non riporterà mai l'articolazione a quella naturale, qualsiasi sia il risultato, anche se eccellente. (Fig.1). La nuova normalità avrà pertanto una propria "fisiologia" e la propria "patologia" ¹.

La "fisiologia della nuova normalità" identifica i **parametri del risultato** dell'intervento che ne codificano l'esito in **successo** od **insuccesso**, parziale o totale che sia (Tab I).

La "patologia della nuova normalità" può manifestarsi per tutto il periodo post-chirurgico, dal momento dell'impianto della protesi al termine della sua sopravvivenza; caratteri-

TABELLA I.

Parametri della nuova normalità nelle protesi di primo impianto.

Obiettivi
1) "Dolore" assente
2) "Funzione articolare" recuperata
3) "Deambulazione" corretta. Compatibilmente con la cinematica globale del soggetto
INDICAZIONE CORRETTA
PIANIFICAZIONE PREOPERATORIA
CONDIZIONI GENERALI DEL PAZIENTE

stica la malattia da detriti che può essere ricordata come l'“equivalente” della coxartrosi nell'anca naturale.

Le “complicanze” mantengono il loro significato di eventi codificati sulla base di dati statistici i quali possono condizionare il risultato e quindi la nuova normalità legata ad esso.

I “fenomeni biologici” della nuova normalità sono condizionati da una serie elevata di fattori che vanno dai materiali della protesi alla tecnica di impianto, dal disegno al riequilibrio biomeccanico dell'articolazione, dalla conservazione del patrimonio osseo al rispetto delle parti molli fino alle condizioni psicosomatiche del Paziente e persino al suo stato socio-economico.

In **sintesi** la nuova normalità **si integra nello stato naturale del paziente** partecipando alle sue diverse situazioni fisiologiche e patologiche, dalle quali è condizionata.

Obiettivi della protesizzazione dell'anca:

- risoluzione della sintomatologia algico-disfunzionale;
- integrazione della protesi nello schema corporeo del movimento nel rispetto dell'anatomia e della biomeccanica del paziente.

RISULTATI CLINICI

Sono condizionati dalla remissione della sintomatologia algico-disfunzionale, dal riordino dello schema della stazione eretta e della deambulazione, evitando il Trendelenburg ed il Duchenne e permettendo al paziente di muoversi senza ausili ed in maniera sufficiente per la vita quotidiana in rapporto alle sue esigenze. Oggi infatti sono sempre più numerosi i pazienti relativamente giovani che si sottopongono ad intervento di artroprotesi per ottenere non solo una buona funzione per le attività normali bensì anche la possibilità di praticare ancora degli sports perlomeno a livello amatoriale. Viene ricordato, come strumento di valutazione, la scala di Harris e SIBOT con il relativo modulo di conversione dell'una nell'altra ².

RIORDINO DELLA BIOMECCANICA

Gli obiettivi da raggiungere sono rappresentati dal riposizionamento del centro di rotazione, restauro dei parametri geometrici dell'anca (off-set – Lever-arm, posizionamento del collo ecc.), stabilità dell'impianto, recupero del range of motion e bilanciamento della distribuzione delle forze dalla protesi all'osso e riordino del sistema muscolo-tendineo ^{3 4}.

Essi condizioneranno non solo il risultato immediato ed a breve termine ma soprattutto il risultato a lungo termine e la durata della protesi ^{5 6}.

Esaminando nella fattispecie i parametri di cui sopra, possiamo identificarli come segue:

1. Corretto **posizionamento dell'impianto** e sue caratteristiche (no impingement, diametro della testa, materiali, ecc.).

2. Recupero delle **costanti geometriche** dell'anca (offset, arco di Shenton, lever arm, centro di rotazione, ecc.).
3. Rispetto della **muscolatura intrinseca** ed estrinseca dell'anca, specie dei **muscoli trasversali** e degli stabilizzatori principali (extrarotatori, bendelletta ileo-tibiale).
4. **Equilibrio** fra i fattori suddetti ed **eterometria** ⁷.

LIMITI E GERARCHIA DEI FATTORI STABILIZZANTI

1. **Stabilità intrinseca** dell'impianto (no impingement) (Fig. 2).
2. **Offset** (condizionante anche l'usura) e **centro di rotazione** (non lateralizzato per il braccio di leva).
3. **Eterometria** che non deve superare i **2 cm**.

In particolare per quanto concerne la stabilità dell'impianto, riveste particolare importanza il sistema muscolo-tendineo, che si può suddividere, a nostro parere, in muscoli verticali (lussanti) e muscoli trasversali (stabilizzanti). (Fig. 3) Nella fattispecie sono verticali i muscoli glutei, della SIAS, ileo-psoas, adduttori, retto quadricipitale (Fig. 4), mentre sono orizzontali, stabilizzanti i pelvitrocanterici (Fig. 5).

Questa situazione è particolarmente influente in funzione della via chirurgica di accesso che a nostro parere non dovrebbe sacrificare i muscoli orizzontali per non destabi-

FIGURA 2.

La **stabilità intrinseca dell'impianto con riordino delle linee di trasmissione dei carichi**. È visualizzata con le frecce l'azione dislocante dei muscoli verticali (blu) e stabilizzante dei muscoli orizzontali (giallo).

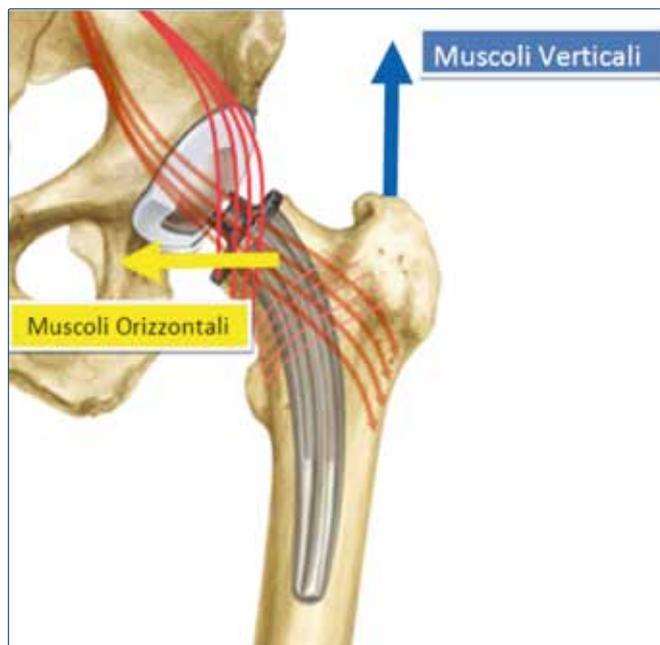


FIGURA 3.
Identificazione dei muscoli dell'anca in rapporto alla loro azione dislocante (verticale) o stabilizzante (orizzontale).

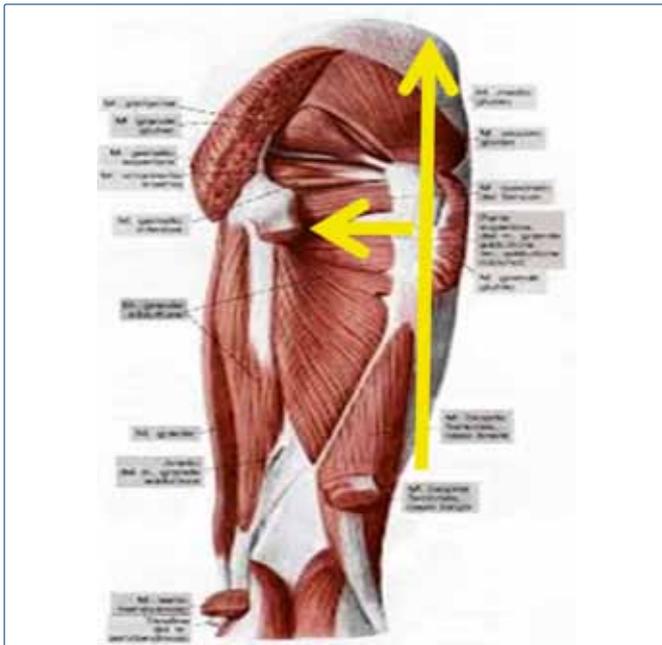


FIGURA 4.
Muscoli verticali profondi.

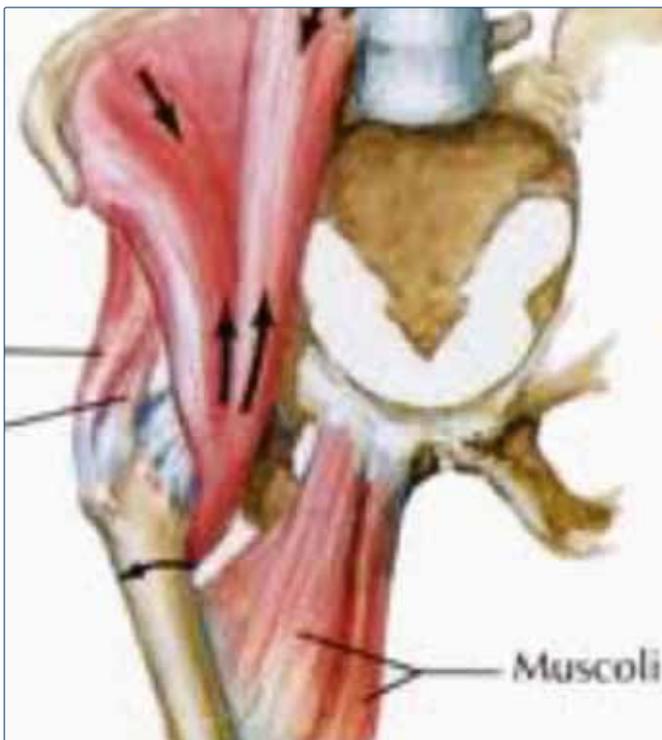
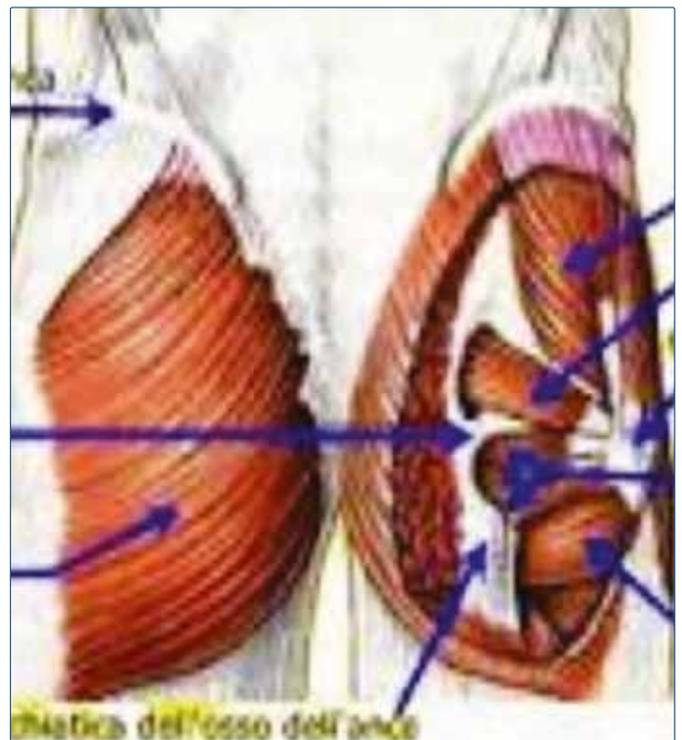


FIGURA 5.
Muscoli orizzontali profondi.



lizzare l'anca così come non devono essere lesi in maniera significativa i muscoli verticali, specie il medio gluteo, per evitare il Trendelenburg ^{4,8}.

Così pure è da tenere nella giusta considerazione l'equilibrio fra stabilità dell'anca e lunghezza dell'arto. Infatti, frequentemente, ci si trova nella necessità di allungare l'arto di 1-2 cm onde ottenere la stabilità che garantisca dalla lussazione della protesi ⁷.

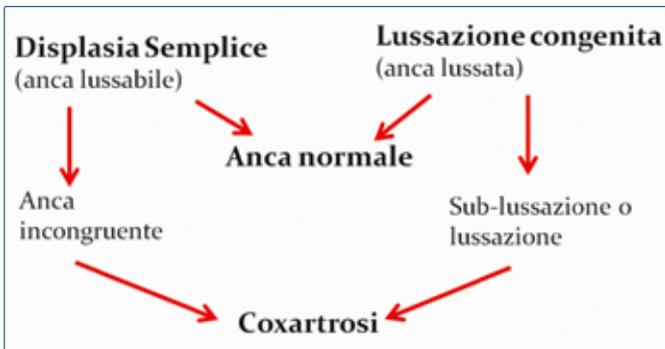
La biomeccanica dell'anca deve essere inoltre valutata nel contesto generale dello schema corporeo ed in particolare va considerato il modulo lombo-pelvico (Fig. 7) ⁹.

ANALISI DEGLI OBIETTIVI E DELLE METODICHE PER IL RIPRISTINO DELLA BIOMECCANICA IN PARTICOLARE NELLA COXARTROSI DISPLASICA

La tematica di cui sopra assume una importanza ancor più grande nella protesizzazione della coxartrosi displasica poiché l'anatomia chirurgica è generalmente più compromessa rispetto ad una "normale" coxartrosi o coxartrite così come le deviazioni dello schema globale del movimento spesso fissate durante molti anni di vita.

Per valutare quanto sopra, riteniamo opportuno rifarci ad alcuni concetti base riguardanti la displasia dell'anca che sono stati elaborati presso la nostra scuola durante numerosi studi da alcuni decenni, partendo da quando la

FIGURA 6.
Storia naturale della displasia dell'anca.



displasia veniva identificata come lussazione congenita dell'anca, poiché diagnosticata generalmente nello stadio di lussazione franca, dopo i 2 anni di vita della fanciulla. La classificazione formulata allora ed il meccanismo patogenetico attraverso cui si arriva alla coxartrosi è ricordato nella (Fig. 6) ¹⁰.

Già durante lo studio biomeccanico ed anatomo-funzionale della displasia dell'anca, si era affacciata l'osservazione della suddivisione dell'apparato muscolo-tendineo in settore verticale lussante e trasversale stabilizzante, tanto che ne era derivata una proposta di trattamento della displasia, nei primi anni di vita, secondo il metodo di Pipino di inversione dell'azione dei muscoli verticali dislocanti verso l'alto l'epifisi prossimale in forze di riduzione e centrazione dell'anca (Figg. 8-11).

A tale scopo è stato anche realizzato un divaricatore che permettesse di mantenere gli arti in flessione oltre i 90°, in extrarotazione non esasperata ed abduzione a meno di 45°. (Fig 12) ¹¹.

FIGURA 7.
Interazione fra modulo lombopelvico ed arti inferiori.

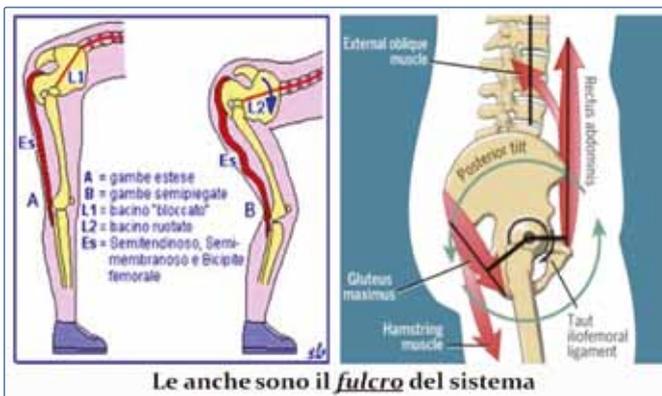


FIGURA 8.
Modello con rappresentazione dell'azione lussante l'anca degli adduttori.

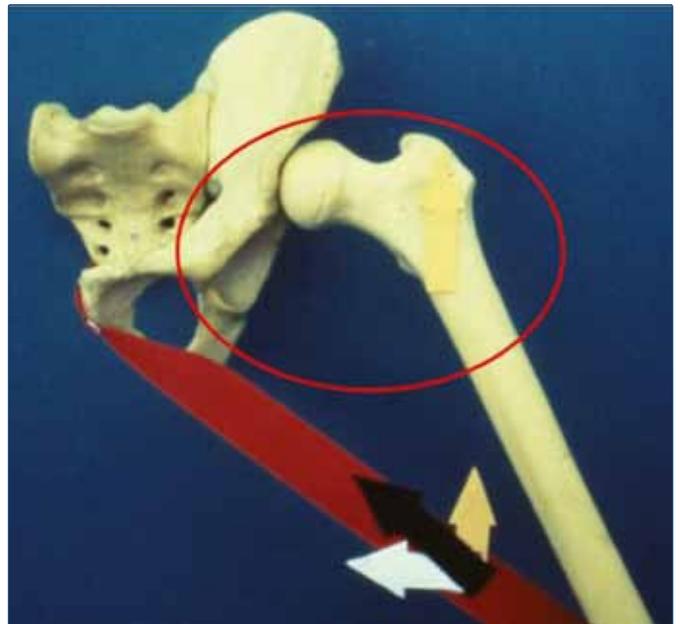


FIGURA 9.
Schema dell'azione coartante degli adduttori.

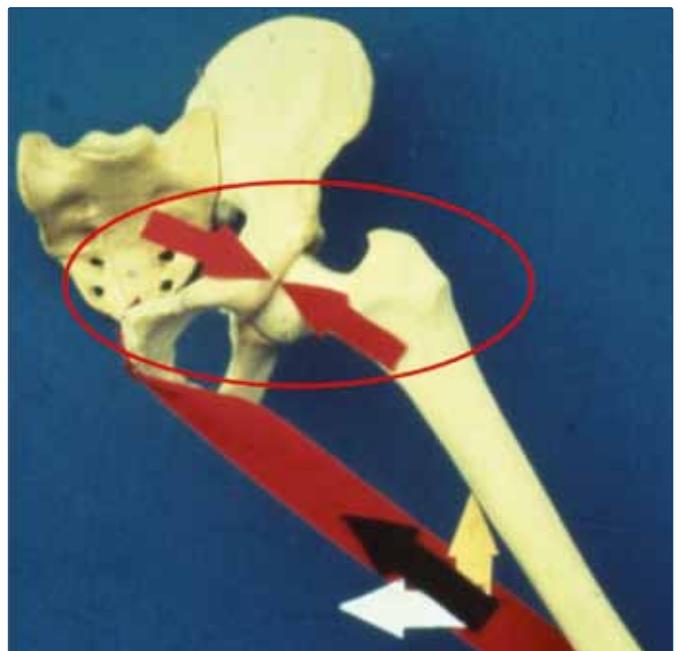
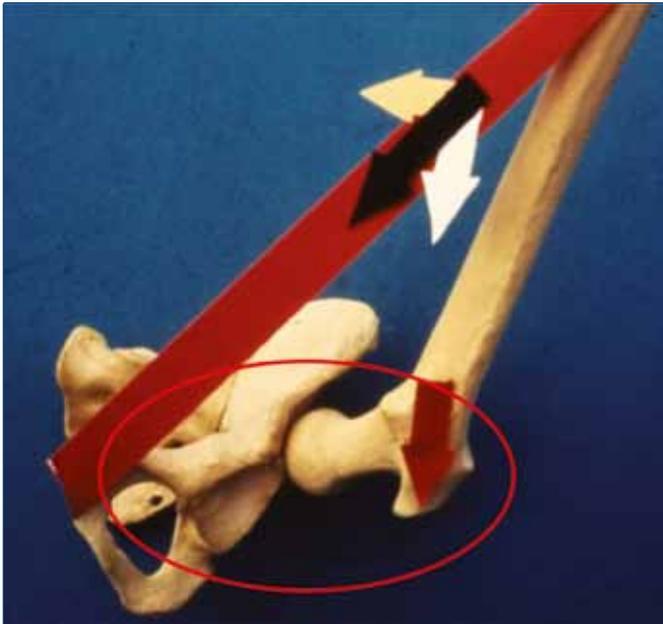
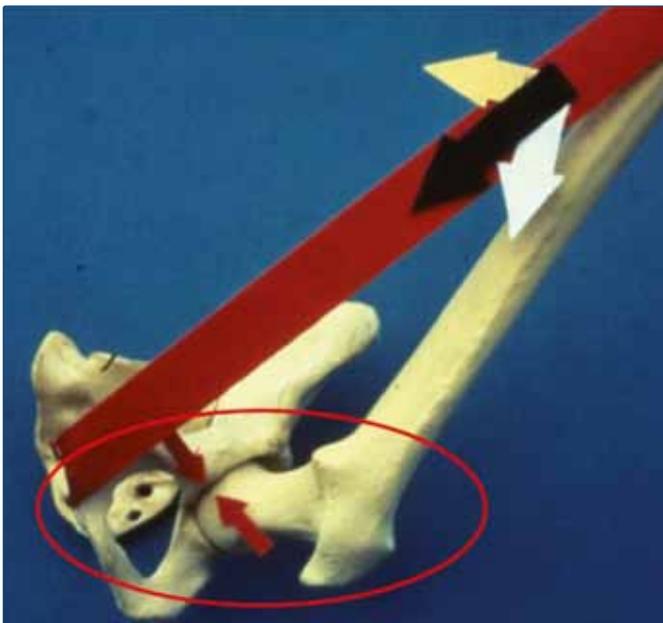


FIGURA 10.

Inversione della forza lussante degli adduttori che diventano riducenti oltre i 90° di flessione dell'anca.

**FIGURA 11.**

Decompressione della superficie articolare dell'anca nella situazione descritta in Fig 10.

**FIGURA 12.**

Il divaricatore Pipino che mantiene le anche in flessione oltre i 90° ed abduzione inferiore a 45°.



LA COXARTROSI DISPLASICA - QUADRO ANATOMO-CLINICO

La coxartrosi displasica può essere classificata in rapporto alla situazione di congruenza articolare in:

1. **Anca Incongruente** (tetto e versione femorale).
2. **Sub-lussata** (mantenimento del contatto e spostamento centro rotazione).
3. **Lussata** neocotile (sovracetabolare - Iliaca - iliaca posteriore (glutea)).

Il neocotile rappresenta un importante reperto di distinzione fra anca incongruente o sub-lussata ed anca lussata che un tempo veniva definita lussazione inveterata. La sua presenza o meno, insieme alla deformazione del tetto e

del collo del femore, avrà una grande importanza nella scelta delle tecniche chirurgiche.

Da punto di vista clinico, prevalgono nell'anca artrosica incongruente la sintomatologia algico-disfunzionale mentre nell'anca sub-lussata o lussata l'eterometria e le alterazioni della funzione deambulatoria, diminuendo il dolore fino ad essere quasi assente nella forma estrema iliaca posteriore (glutea) ¹².

Eterometria, Trendelemburg-Duchenne ecc., rappresentano, insieme al dolore, gli elementi più condizionanti per il paziente.

Alcuni esempi radiografici vengono riportati nelle Figure 13-18.

PIANIFICAZIONE PREOPERATORIA NELLA PROTESI D'ANCA

Riteniamo che sia sempre necessaria ed in particolare indispensabile nella protesizzazione delle anche displasiche così come nelle revisioni.

Nella nostra pratica, utilizziamo per il planning radiografico pre-operatorio, lo schema proposto da Pipino (Fig. 19). Riteniamo comunque importante la sua riproducibilità intraoperatoria e l'utilizzo del computer per migliorare la sua attendibilità.

PROBLEMATICHE CONCERNENTI LA TECNICA CHIRURGICA

Esse sono particolarmente frequenti ed importanti per l'acetabolo displasico artrosico sia esso nell'anca incongruente o sub-lussata o lussata con presenza o meno di neocotile insieme al paleo cotile.

Vanno infatti corretti la posizione del centro di rotazione, il grado di copertura della testa femorale, e valutata la possibilità di contenimento delle pareti e l'eterometria degli arti.

Per quanto concerne il **centro di rotazione**, esso va riportato ove possibile nella sua posizione naturale, valutata anche in rapporto all'anca controlaterale (normale o displasica), si può accettare il suo spostamento verso l'alto, non all'esterno perché aumenterebbe il lever-arm o all'interno oltre l'integrità della lamina quadrilatera.

Il **contenimento della coppa** ed il relativo **grado di copertura della testa femorale** protesica può essere ottenuto anche in presenza di una grave deformità dell'acetabolo displasico con l'uso di innesti, in particolare della stessa testa femorale o da banca, oppure con l'impiego di devices dedicati tipo anelli con contenzione, coppe oblunghe o doppie (utili anche per la collocazione del centro di rotazione), stemmed ecc.

La scelta di impiantare la coppa nel paleo cotile o nel neocotile quando presente è fondamentale anche per ristabilire la lunghezza dell'arto, sebbene talora sia molto

FIGURA 13.
Anca incongruente: diagnosi differenziale fra coartrosi primaria (destra) e displasica (sinistra).



FIGURA 14.
Sub-lussazione: deformità cotile, testa e collo.



FIGURA 15.
Sub-lussazione: non neocotile.



FIGURA 17.
Lussazione sovracetabolare.



FIGURA 16.
Lussazione iliaca: comparsa del neocotile.



FIGURA 18.
Esiti osteotomie: problemi femorali.



difficoltoso l'impianto nel paleo cotile e tal'altra si possa ricorrere ad una posizione intermedia, quando il necotile è sovracetabolare, impiantando la coppa in quella specie di promontorio osseo che separa i due ("In media stat virtus") (Fig. 20).

Atti chirurgici accessori sono:

1. Trasposizione GranTrocantere.
2. Tenotomia degli adduttori.
3. Osteotomia sottotrocanterica.
4. Osteotomia acetabolare ¹³.

Controllo clinico-radiografico finale

Valutazione *off-set*, *lever arm*, *centro di rotazione* ed *eterometria* (Fig. 21).

Complicanze maggiori dopo protesizzazione dell'anca

1. Infezioni.
2. Lesioni vascolo-nervose.
3. Complicanze vascolari trombo-emboliche.
4. Lussazione dell'impianto.
5. Eterometrie.

FIGURA 19.
Planning radiologico pre-operatorio secondo Pipino.



FIGURA 20.
Protesizzazione totale d'anca displasica con impianto della coppa intermedio fra neo e paleo cotile.



Esse sono genericamente più frequenti nella coxartrosi displasica, in particolare la lussazione dell'impianto e l'eterometria degli arti, in rapporto all'anca controlaterale normale o displasica.

FIGURA 21.
Protesizzazione totale di anca displasica con ottimo risultato clinico-funzionale e radiologico.



BIBLIOGRAFIA

- ¹ Pipino F. *Limiti tra nuova normalità, complicanze ed insuccessi nelle protesi.* GIOT 1998;suppl XXIV.
- ² Pipino F, Molfetta L. *Criteri di valutazione clinica dei pazienti con artroprotesi d'anca.* Min Ort Traum 1986;37.
- ³ Pipino F. *Interazione osso-protesi.* Atti LXXIX Congresso S.I.O.T., GIOT 1994;20:121-9.
- ⁴ Pauwels F. *Biomechanics of the normal and diseased hip.* Springer 1976.
- ⁵ Pipino F, Keller A. *Tissue Sparing Surgery: 25 years' experience with femoral neck preserving hip arthroplasty.* J Orthop Traumat 2006;7:36-41.
- ⁶ Pipino F. *Pubblicazione sul raggiungimento di 25.000 impianti CFP sul Giornale della Federazione Europea delle Società Scientifiche di Ortopedia e Traumatologia 2009.*
- ⁷ White T, O.Dougall TW. *Arthroplasty of the hip: leg length is not important.* J Bone Joint Surg Br 2002;84-B:335-8.
- ⁸ Pipino F. *Tissue Sparing Surgery (T.S.S.) in hip and knee arthroplasty.* J Orthop Traumat 2006;7:33-5.
- ⁹ Pipino F. *Biomeccanica articolare del segmento lombosacrale.* Min Ortop 1985;36:701.
- ¹⁰ Pipino F. *Classificazione e problematica attuale della displasia congenita d'anca.* Atti Congr. C.D.H.: Today, Montegrotto Terme 1988.
- ¹¹ Pipino F, Franchin F, Molfetta L. *The dynamic treatment in the flexion-abduction of the hip congenital luxation in the first year of life.* Chirurgia Narzadow Ruchu I Ortopedia Polska - Supplement 4 - Tom Lix 1994.
- ¹² Pipino F, Quagliarella L. *Biomeccanica ortopedica e traumatologica.* UTET 1995.
- ¹³ Serrao L, Favilla S, Carminati S, Pulici L, Corradi A, Randelli F. *La protesizzazione dopo osteotomia acetabolare.* G.I.O.T 2013;39(Suppl.2):103-6.

IL TRATTAMENTO PROTESICO DELL'ANCA DISPLASICA IN ETÀ EVOLUTIVA: 2 CASI CLINICI

Cementless total hip arthroplasty for developmental dysplasia of the hip: two cases in adolescence

Riassunto

La protesizzazione dell'anca displasica durante l'età evolutiva rappresenta una procedura rara.

Abbiamo voluto presentare due casi che sono stati sottoposti ad impianto di protesi totale dell'anca.

Nel primo caso, per trattare gli esiti di artrite settica in seguito a riduzione cruenta di lussazione dell'anca.

Nel secondo, per trattare l'insuccesso di osteotomia derotativa femorale in anca displasica.

Parole chiave: protesi, anca displasica, età evolutiva

Summary

Replacement of dysplastic hip in the age of development is exceptional. We want to present two cases that we have treated with total hip arthroplasty.

In the first case, for treating the outcome of septic arthritis after open reduction of a congenital hip dislocation.

In the second case, for treating the failure of a derotative femoral osteotomy in congenital hip dysplasia.

Key word: prosthesis, hip dysplasia, developmental age

INTRODUZIONE

La displasia evolutiva dell'anca è una condizione caratterizzata da anomalie anatomiche dell'articolazione coxo-femorale ed è il risultato di molteplici fattori, ormonali e meccanici, che influenzano la crescita. L'incidenza è variabile tra i vari gruppi etnici (0.7%-2.5%).

Fattori di rischio sono il sesso femminile, l'anamnesi familiare positiva, la presentazione podalica ed oligoidramnios.

G.F. GRANO, M. PAVLIDOU

U.O.A. Ortopedia e Traumatologia, Centro Regionale Veneto per la Diagnosi e Cura dell'Artrosi dell'Anca, Ospedale di Cittadella (PD)

Indirizzo per la corrispondenza:

Giovanni Grano, Maria Pavlidou

U.O.A. Ortopedia e Traumatologia, Centro Regionale Veneto per la Diagnosi e Cura dell'Artrosi dell'Anca, Ospedale di Cittadella (PD).

Tel. +39 049 9424670

E-mail: giovannigrano@virgilio.it, maria.pavlidou@yahoo.it

La classificazione più comunemente usata è quella di Crowe che distingue quattro tipi radiologici in base al grado di dislocazione della testa femorale dall'acetabolo: Tipo I: sublussazione della testa femorale <50%; Tipo II: sublussazione 50%-75%; Tipo III: sublussazione 75%-100% e Tipo IV: sublussazione >100%.

Negli ultimi decenni l'identificazione dell'anca lussata o lussabile attraverso la positività del "segno dello scatto di Ortolani" (che viene eseguito a tutti i neonati) e l'esecuzione dell'esame ecografico consentono la diagnosi ed il trattamento precoce della patologia.

Nel paziente non ancora deambulante con anca riducibile il trattamento consiste nell'applicazione di divaricatore per 2-4 mesi a tempo pieno con monitoraggio ecografico settimanale; mentre nei pazienti con anca lussata irriducibile, si esegue riduzione incruenta ed immobilizzazione in apparecchio gessato con l'anca a 100-110° di flessione ed a 50-60° di abduzione per 8-12 sett. Nel caso di irriducibilità dell'anca a cielo chiuso, si procede con la riduzione a cielo aperto ed applicazione di gesso per 8-12 sett.

Nel bambino deambulante e nell'adolescente, in caso di diagnosi tardiva o di insuccesso dei trattamenti precedenti, si può aumentare la stabilità articolare con l'esecuzione osteotomie pelviche (Salter, triplice innominata, bernese, Chiari e loro varianti) e/o femorali. Le osteotomie pelviche grazie ai buoni risultati clinici e funzionali prevengono o rallentano il processo artrosico.

Risulta quindi che le indicazioni per la protesizzazione dell'anca displasica nell'età evolutiva siano rare e si limitano al trattamento dei casi di displasia grave non trattata fino alla tarda età adolescenziale o nei casi di complicanze e/o insuccessi di trattamenti eseguiti in precedenza.

PRIMO CASO CLINICO

Nel gennaio del 2012 un ragazzo di 18 anni, V.A. si presentava alla nostra attenzione per gli esiti di artrite settica in lussazione congenita dell'anca destra.

Dalla documentazione presentata dal paziente al momento della visita risultava che a 5 gg dalla nascita (pretermine in 29° settimana di gestazione) fu fatta diagnosi di lussazione congenita dell'anca destra. La lussazione risultava irriducibile per manovre esterne per cui il neonato fu sottoposto ad intervento chirurgico di riduzione cruenta della lussazione e confezionamento di gesso pelvipodalico. Dopo 5 giorni, in seguito alla presenza di 39°C di temperatura corporea ed a chiari segni di infezione, venne rimosso il gesso. L'esame radiografico evidenziava la notevole tumefazione dei tessuti molli e la dislocazione laterale del femore prossimale. Visto il quadro clinico, suggestivo per artrite settica, il neonato fu sottoposto d'urgenza a toilette chirurgica e posizionamento di drenaggi intrarticolari per lavaggio continuo. Il lavaggio intrarticolare fu mantenuto

FIGURA 1.
Controllo radiografico dell'anca destra eseguito nel 2002.



FIGURA 2.
Radiografia pre-operatoria del bacino.



FIGURA 3.
Radiografia pre-operatoria dell'anca destra in AP.



per 5 giorni, al termine dei quali fu confezionata una valva. I prelievi inviati per l'esame microbiologico e colturale risultarono positivi per lo *Staphylococcus Aureus*. Pertanto il paziente fu trattato con antibiotici per via endovenosa fino alla normalizzazione degli indici di flogosi.

Purtroppo il paziente non è in possesso di documentazione riguardante i controlli successivi se non la radiografia dell'anca destra eseguita nel 2002 (Fig. 1).

Al momento della visita il paziente presentava una grave zoppia durante la deambulazione e segno di Trendelenburg positivo a destra. La flessione dell'anca destra era di 80°, l'intra-extrarotazione di 3° mentre l'adduzione dell'anca risultava impossibile. La dismetria degli arti inferiori era pari a -4.5 cm a destra ed erano assenti deficit neurologici agli arti inferiori.

La sintomatologia algica e l'importante limitazione funzionale comprometteva fortemente la qualità della vita del paziente, fatto inaccettabile per un soggetto di così giovane età. Vista la mancanza di trattamenti alternativi che avrebbero potuto garantire il ritorno alla vita normale, si è deciso di sottoporre il paziente ad intervento di protesizzazione totale dell'anca.

FIGURA 4.
Radiografia pre-operatoria dell'anca destra in LL.



Intervento chirurgico

Durante la degenza sono stati eseguiti esami radiografici del bacino (Fig. 2), dell'anca destra in due proiezioni (Fig. 3 e 4) e TAC bacino (Fig. 5).

Con la TAC del bacino abbiamo valutato dello spessore della parete acetabolare mediale che è importante per un'ottimale ricostruzione soprattutto quando si impianta il cotile con la tecnica della medializzazione¹. Attraverso lo stesso esame abbiamo studiato la conformazione del femore prossimale che nella displasia congenita dell'anca è caratterizzata da valgismo ed aumento dell'antiversione del collo femorale, canale femorale stretto e dislocazione posteriore del grande trocantere²⁻⁴.

Tenendo in considerazione le valutazioni morfologiche del femore prossimale e dell'acetabolo abbiamo optato per l'impianto di protesi modulare con stelo conico in modo da "correggere" l'eccessiva antiversione del collo femorale ed ottenere un migliore adattamento nel canale displasico, senza ricorrere all'uso di cemento o stelo custom made^{5,6}. Per la componente acetabolare abbiamo usato la coppa delta TT, perché permette un'ottimale fissazione primaria.

È stato scelto l'abbinamento ceramica-ceramica che grazie alle sue caratteristiche tribologiche non libera detriti – responsabili di reazioni da corpo estraneo – e di conseguenza mobilizzazione delle componenti pro-

FIGURA 5.
TAC pre-operatoria del bacino.



tesiche. Infatti in Letteratura viene riportato tasso di sopravvivenza pari a 98.9% a 10 anni dall'impianto (con end point l'intervento di revisione) e tasso di osteolisi pari a 0%^{7,8}.

Nei giovani è quasi inevitabile la revisione dell'impianto protesico nel corso della vita per questo motivo abbiamo preferito un impianto a fissazione biologica^{9,10}. La rimozione del cemento durante la revisione necessita interventi più demolitivi e quindi riduzione del bone stock. In più l'uso di cotili cementati con innesto presenta tasso di sopravvivenza pari a 67% nel follow-up a 10 anni e pari a 36% nel follow-up a 20 anni (88% e 76% rispettivamente nei cotili a fissazione biologica con innesto)¹¹.

Come strategia chirurgica abbiamo preferito l'abbassamento del femore impiantando il cotile nel paleoacetabolo senza eseguire osteotomia sottotrocanterica perché questo avrebbe comportato l'uso di protesi a stelo lungo con conseguente maggiore invasività (Fig. 6, 7).

Con l'intervento chirurgico eseguito per via antero-latera-

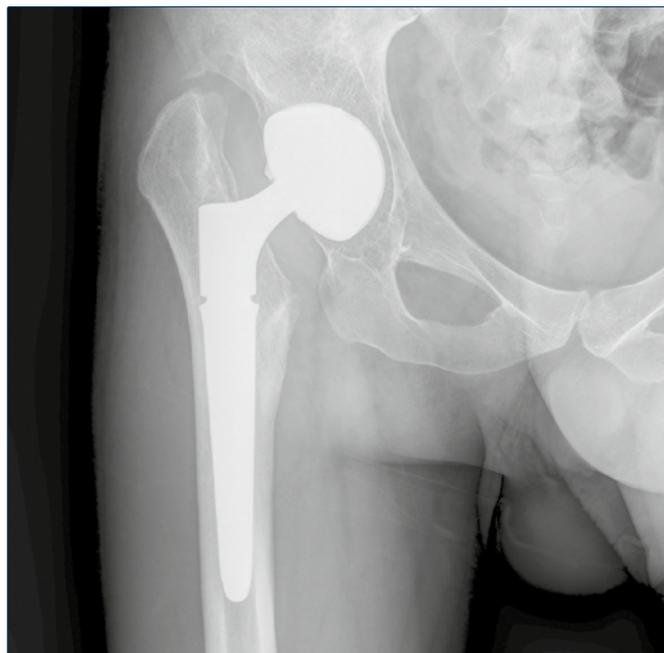
FIGURA 6.
Controllo radiografico post-operatorio del bacino.



FIGURA 7.
Controllo radiografico dell'anca destra in LL.



FIGURA 8.
Controllo radiografico dell'anca destra in AP a 18 mesi dall'intervento.



le abbiamo ottenuto la riduzione dell'ipometria dell'arto inferiore destro da 4.5 cm a 1.5 cm.

Dopo l'intervento è comparsa deficit di dorsiflessione del piede destro.

In terza giornata post-operatoria il paziente ha iniziato fisiochinesiterapia per rieducazione alla deambulazione con ausilio di molla di Codivilla e concedendo il carico progressivo a destra.

Come da protocollo il paziente è stato sottoposto a controlli clinici e radiografici ad 1 mese, 6, 12 e 18 mesi dall'intervento. A causa del deficit di dorsiflessione del piede, al controllo clinico e radiografico a 1 e 6 mesi è stato aggiunto anche l'esame EMG.

Al controllo ad 1 mese, il paziente presentava buon recupero della deambulazione con l'ausilio della molla di Codivilla; l'EMG portava in evidenza la moderata-severa sofferenza neuroaprassica-assonotmessa tronculare del nervo SPE di destra.

Al controllo clinico a 6 mesi il paziente presentava netto miglioramento della deambulazione a causa del parziale recupero della funzionalità nervosa del nervo SPE; confermata anche dall'esame EMG che dimostrava la sofferenza neuroaprassica-assonotmessa tronculare del nervo SPE.

A 12 mesi dall'intervento, il recupero della deambulazione e della funzionalità del nervo SPE erano complete. Al controllo radiografico non erano presenti aree di osteolisi,

calcificazioni o di segni di mobilizzazione delle componenti protesiche.

A 18 mesi dall'intervento il risultato clinico valutato con l'Harris Hip Score era 97,0 rispetto al valore pre-operatorio che era 62.7. I reperti radiografici erano sovrapponibili al controllo precedente (Fig. 8, 9). Il paziente riferiva di essere molto soddisfatto del risultato che gli permette di svolgere normalmente le attività della vita quotidiana.

SECONDO CASO CLINICO

A settembre 2013 si è presentato presso il nostro ambulatorio, un ragazzo di 17 anni R.N. affetto dalla sindrome di Weaver (iperaccrescimento osseo, anomalie craniofaciali, degli arti, neurologiche, deformità dei piedi, ritardo psicomotorio, ipertonica, cute lassa e ridondante) dovuta alla mutazione del gene EZH2.

Alla nascita fu riscontrata ipersomia. Durante i primi anni di vita il bambino ha presentato ritardo dello sviluppo psicomotorio e difficoltà alla deambulazione. All'età di 3 anni in seguito ad esami radiografici fu fatta diagnosi di displasia congenita bilaterale dell'anca.

All'età di 14 anni il paziente fu sottoposto ad intervento di osteotomia derotativa bilaterale del femore e sintesi con lama placca. Dopo 3 giorni dal primo intervento fu revisionata l'osteotomia all'anca destra per fallimento della sintesi e fu posizionata una nuova lama placca (Fig. 10, 11, 12).

FIGURA 9.
Controllo radiografico dell'anca destra in LL a 18 mesi dall'intervento.

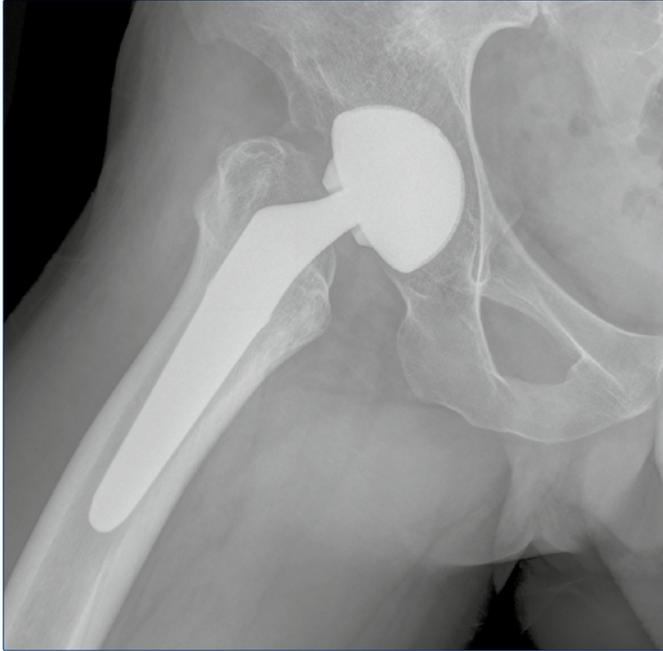
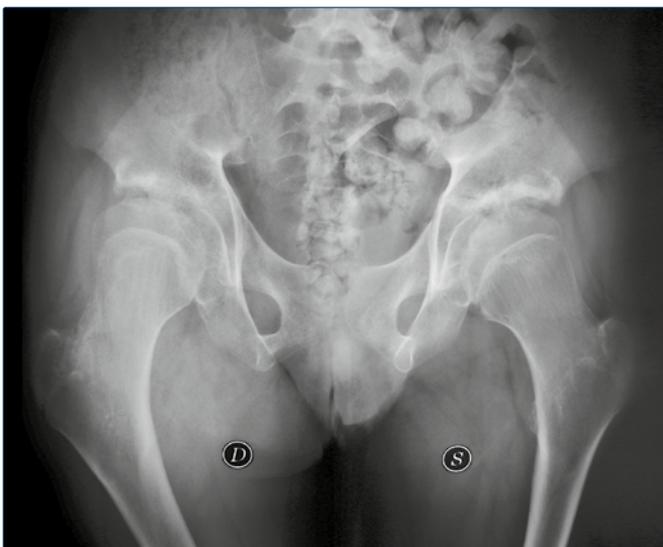


FIGURA 10.
Radiografia del bacino prima dell'intervento dell'osteotomia derotativa.



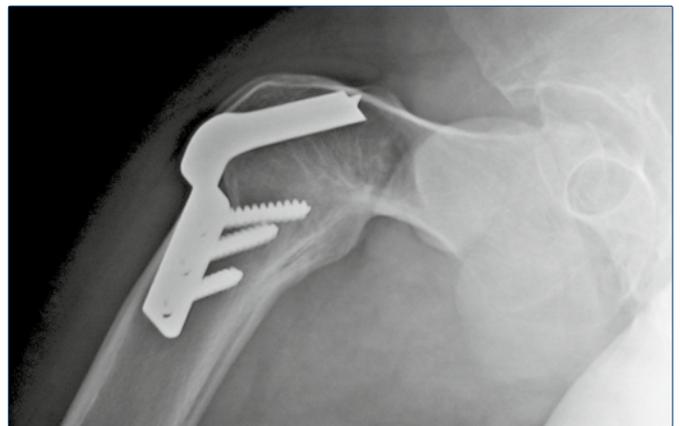
Il decorso fu regolare all'anca sinistra, mentre a destra l'osteosintesi è nuovamente fallita e la placca è stata rimossa dopo 2 anni.

Al momento della visita l'anca destra si presentava ad-

FIGURA 11.
Controllo radiografico del bacino dopo l'intervento di revisione.



FIGURA 12.
Controllo radiografico dell'anca destra in LL dopo l'intervento di revisione.



dotta ed flessa a 90° , anche il ginocchio era atteggiato in flessione di 90° ed ampiezza di movimento in flessione-estensione di $2-3^\circ$ (Fig. 13).

La posizione dell'arto inferiore obbligava il paziente di assumere la posizione seduta e rendeva impossibile la deambulazione e l'assunzione della posizione distesa.

Intervento chirurgico

Anche in questo caso sono stati eseguite Rx del bacino (Fig. 14), dell'anca destra in due proiezioni (Fig. 15, 16), del ginocchio destro (che risultava normale) e TAC del bacino. Per poter posizionare l'arto inferiore in posizione a 4, ne-

FIGURA 13.
Atteggiamento in flessione dell'arto inferiore.



FIGURA 14.
Radiografia pre-operatoria del bacino.



FIGURA 15.
Radiografia pre-operatoria dell'anca destra in AP.



FIGURA 16.
Radiografia pre-operatoria dell'anca destra in LL.



cessaria per l'impianto della protesi, abbiamo allungato i tendini del muscolo bicipite e semimembranoso al ginocchio destro (Fig. 17).

Veniva utilizzato una via di accesso antero-laterale all'anca. A causa della notevole retroversione del collo femorale, è stato necessario eseguire la doppia osteotomia del collo femorale e dopo la tenotomia del muscolo ileopsoas e la preparazione dell'acetabolo si è proceduto all'impianto di cotile delta TT. Mentre per il femore è stato utilizzato stelo modulus con abbinamento ceramica-ceramica (Fig. 18, 19).

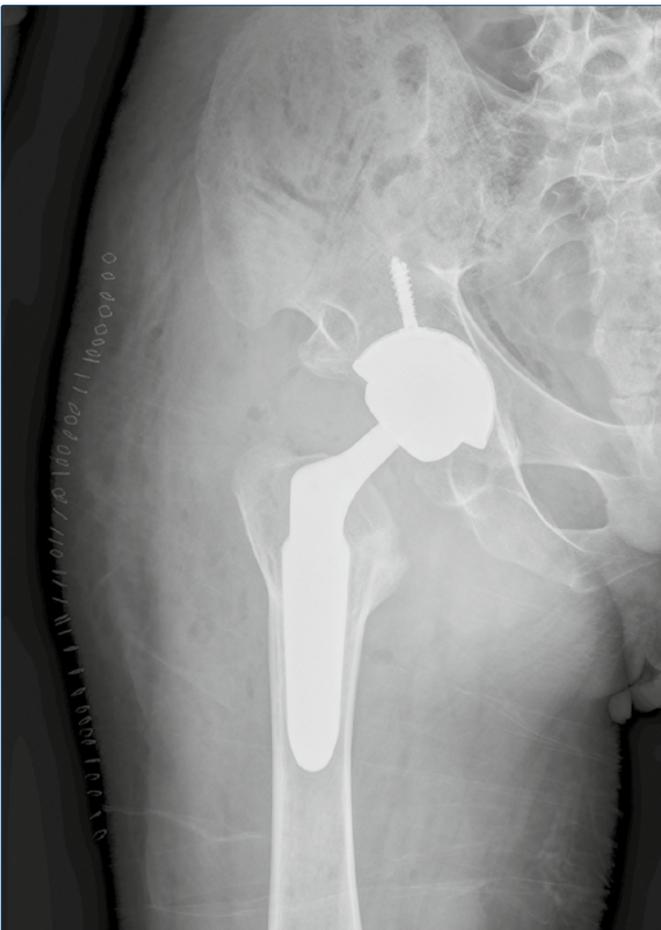
Dopo l'impianto della protesi e l'allungamento dei tendini

FIGURA 17.

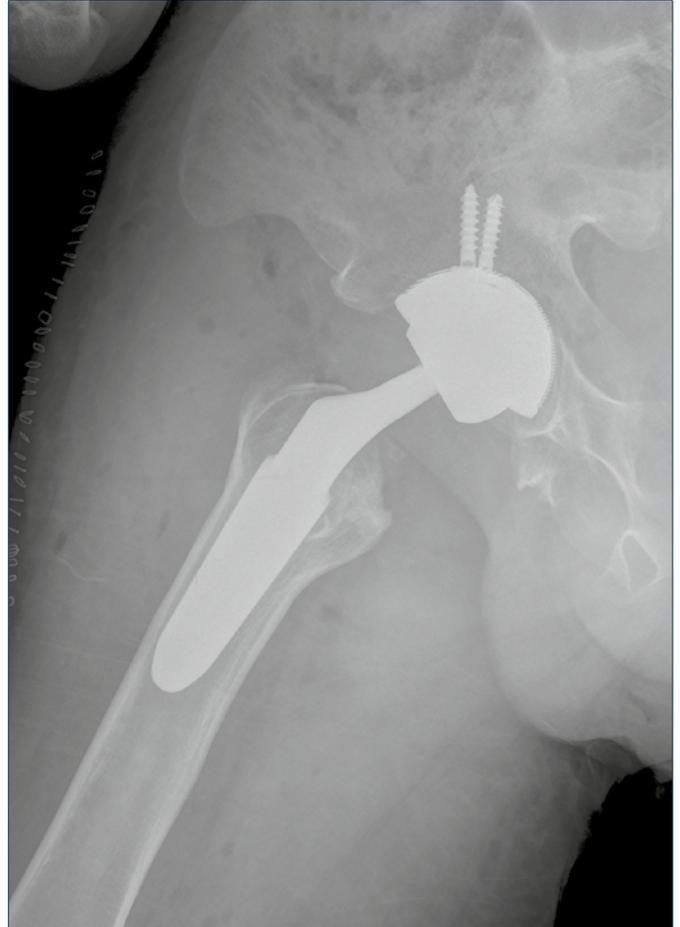
Allungamento dei tendini bicipite femorale e semimembranoso.

**FIGURA 18.**

Controllo radiografico post-operatorio dell'anca destra in AP.

**FIGURA 19.**

Controllo radiografico post-operatorio dell'anca destra in LL.



flessori al ginocchio destro, è stato possibile ottenere l'estensione dell'anca operata.

Attualmente, a causa della recente data dell'intervento, non abbiamo a disposizione i risultati dei tests funzionali dell'anca e del ginocchio.

CONCLUSIONI

Pochi sono i dati che emergono dalla Letteratura per quanto riguarda le indicazioni, le complicanze, i risultati clinici ed il tasso di sopravvivenza dell'impianto a lungo termine¹² nei pazienti in età evolutiva.

Questo è dovuto al fatto che la maggior parte degli studi in Letteratura includono nelle loro casistiche anche pazienti protesizzati per altre patologie come l'artrite reumatoide giovanile¹³, l'artrosi secondaria (a malattia di Legg-Calvè-Perthes, ad epifisiolitesi¹⁴, a lesione post-traumatica della cartilagine triradiata¹⁵), l'osteonecrosi (avascolare dopo chemioterapia¹⁶, asettica secondaria

ad anemia falciforme¹⁷), alterando così i risultati riguardanti esclusivamente i pazienti con displasia congenita dell'anca.

Nei casi trattati da noi, pur essendo consapevoli della mancanza di chiare linee guida al riguardo, abbiamo ritenuto opportuno procedere con la protesizzazione dell'anca per poter permettere il ritorno del paziente alla vita normale¹⁸.

BIBLIOGRAFIA

- ¹ Liu RY, Wang KZ, Wang CS, et al. *Evaluation of medial acetabular wall bone stock in patients with developmental dysplasia of the hip using a helical computed tomography multiplanar reconstruction technique.* Acta Radiol 2009;50(7):791-7.
- ² Perry KI, Berry DJ. *Femoral considerations for total hip replacement in hip dysplasia.* Orthop Clin North Am 2012;43(3):377-86.
- ³ Noble PC, Kamaric E, Sugano N, et al. *Three-dimensional shape of the dysplastic femur: implications for THR.* Clin Orthop Relat Res 2003;(417):27-40.
- ⁴ J.-N. Argenson, E. Ryembault, X. Flecher, et al. *Three dimensional anatomy of the hip in osteoarthritis after developmental dysplasia.* J Bone Joint Surg Br 2005;87(9):1192-6.
- ⁵ Marega L. *The management of version abnormalities and angular deformities in developmental dysplasia of the hip.* Orthopedics 2005;28 (9 Suppl):s1097-9.
- ⁶ Claramunt RT, Marques F, Leon A, et al. *Total hip replacement with an uncemented Wagner cone stem for patients with congenital hip dysplasia.* Intern Orthop 2011;35:1767-70.
- ⁷ Finkbone PR, Severson EP, Cadanela ME, et al. *Ceramic-on-ceramic total hip arthroplasty in patients younger than 20 years.* J Arthroplast 2012;27(2):213-9.
- ⁸ Yoon HJ, Yoo JJ, Yoon KS, et al. *Alumina-on-alumina THA performed in patients younger than 30 years: a 10-year minimum followup study.* Clin Orthop Relat Res 2012;470(12):3530-6.
- ⁹ Li X, Iyer S, Cross MB et al. *Total hip replacement in adolescence: literature review and case examples.* Curr Opin Pediatr 2012;24(1):57-63.
- ¹⁰ Jager M, Endres S, Wilke A. *Total hip arthroplasty in childhood, adolescence and young patients: a review of the literature.* Z Orthop Ihre Grenzgeb 2004;142(2):194-212.
- ¹¹ Steirnhelm A, Adolphasemian M, Safir OA, et al. *A long-term survivorship comparison between cemented and uncemented cups with shelf grafts in revision total hip arthroplasty after dysplasia.* J Arthroplast 2013;28(2):303-8.
- ¹² Jager M, Begg MJ, Ready J. *Primary total hip replacement in childhood, adolescence and young patients: quality and outcome of clinical studies.* Technol Health Care:2008;16(3):195-214.
- ¹³ Kitsoulis PB, Stafilas KS, Siamopoulou A, et al. *Total hip arthroplasty in children with juvenile chronic arthritis: long-term results.* J Pediatr Orthop 2006;26(1):8-12.
- ¹⁴ John C, Clohisey MD, Jeremy M, et al. *Function and fixation of total hip arthroplasty in patients 25 years of age or younger.* Clin Orthop Relat Res 2010;468(12):3207-13.
- ¹⁵ Trousdale RT, Ganz R. *Post-traumatic acetabular dysplasia.* Clin Orthop Relat Res 1994;(305):124-32.
- ¹⁶ Westhoff B, Jager M, Krauspe R. *Osteonecrosis after chemotherapy in children.* Orthopade 2008;37(1):56-62.
- ¹⁷ Launay F, Jouve JL, Guillaume JM, et al. *Total hip arthroplasty without cement in children and adolescents: 17 cases.* Rev Chir Reparatrice Appar Mot 2002;88(5):460-6.
- ¹⁸ Roidis NT, Pollalis AP, Hartofilakidis GC. *Total hip arthroplasty in young females with congenital dislocation of the hip, radically improves their long term quality of life.* J Arthroplast 2013;S0883-5403(13)00062-4.

RIPRISTINO DELL'OFFSET E MODULARITÀ: SOLO FILOSOFIA?

Restoration of the femoral offset and modularity: reality or fiction

Riassunto

L'uso di dispositivi modulari è ancora discusso e controverso. Alcuni autori hanno evidenziato numerosi svantaggi delle protesi modulari tra cui gli alti costi, la maggiore tendenza alle fratture, il fretting e la corrosione, la maggiore produzione di detriti. Altri autori hanno esaltato invece la possibilità di adattare le protesi alle differenze morfometriche dei pazienti, permettendo una migliore precisione nel ripristino dell'anatomia e biomeccanica coxofemorale. I vantaggi dei dispositivi modulari risultano essere maggiormente evidenti nella correzione delle anche displasiche. Nel nostro studio sono stati confrontati i risultati relativi a 60 pazienti, tutti affetti da displasia dell'anca monolaterale, operati 30 con protesi modulari (PROFEMUR®, Wright® Arlington, Tennessee, USA) e 30 con dispositivi monoblocco (SYMAX®, Striker® Kalamazoo, Michigan, USA). L'HHS preoperatorio medio era di 44 (23-66), quello postoperatorio 96 (76-100) nei 30 pazienti operati con protesi modulari e 87 (72-94) nei 30 soggetti con dispositivi monoblocco. I risultati peggiori nell'HHS si sono avuti nei pazienti nei quali l'offset non è stato ripristinato in maniera corretta, considerando come valore fisiologico di riferimento quello dell'anca controlaterale; al contrario, i migliori riscontri sono stati evidenziati nei soggetti in cui tale valore è più vicino a quello controlaterale. Ripristinare l'offset, determinando il giusto tensionamento dei muscoli abduttori dell'articolazione e rispettando le naturali linee di carico anatomiche, comporta un miglior funzionamento dell'articolazione protesizzata e rappresenta perciò un obiettivo primario dell'intervento di THA.

Parole chiave: offset, protesi totale di anca, modularità, displasia dell'anca, Harris hip score

Summary

The use of modular stems is still debated and controversial. Some authors have highlighted a number of disadvantages of modular

prostheses including: the high costs, the tendency to fracture, the fretting and corrosion, the increased production of debris. Other authors have emphasized the possibility to adapt the prosthesis to the morphometric differences of patients, to allow better accuracy in restoring the anatomy and biomechanics of hip joint. The advantages of the modular devices appear to be more evident in patients with dysplasia of the hip. In our study we compared 60 patients, all with unilateral dysplasia of the hip operated with 30 modular prostheses (PROFEMUR®, Wright® Arlington, Tennessee, USA) and 30 with normal femoral stems (SYMAX®, Striker® Kalamazoo, Michigan, USA). The preoperative HHS (Harris Hip Score) was 44 (23-66), the postoperative 96 (76-100) in the 30 patients operated with modular prostheses and 87 (72-94) in the 30 patients with normal femoral stems. The worst HHScores were seen in patients in whom the offset was not restored properly. On the contrary, the best scores have been reached in patients in which that value is closer to the "target" value (offset value of the contralateral hip). Restore the offset determining the correct tension of the abductor muscles of the hip implies a better functioning of the joint and have to be a primary objective of the THA surgery.

Key words: offset, total hip arthroprosthesis, modularity, dysplasia of the hip, Harris hip score

INTRODUZIONE

L'impianto annuale di protesi d'anca nel mondo è in costante aumento e l'Italia è il paese europeo dove si effettua il maggior numero di interventi di questo tipo (circa centomila interventi annui).

L'introduzione della modularità ha permesso di ottimizzare l'efficacia dell'impianto protesico; l'utilizzo infatti di steli e colli modulari favorisce il ripristino dell'offset femorale¹ ed allo stesso tempo di tutti i parametri morfometrici dell'articolazione coxo-femorale².

Si è molto discusso sull'efficacia delle protesi modulari e sui pro e/o i contro che esse presentano rispetto a quelle tradizionali. Dunbar ha descritto numerosi svantaggi e tra essi, gli alti costi, la maggiore tendenza alle fratture del collo, il fretting e la corrosione, la maggiore produzione di detriti metallici con possibile insorgenza di metallosi e pseudotumori³; al contrario, Cameron, sempre nel 2010, ha esaltato i numerosi aspetti positivi delle stesse come la minore tendenza all'impingement (inferiore del 70%) rispetto agli impianti monoblocco⁴.

In letteratura esistono numerose pubblicazioni che descrivono come l'impiego delle protesi modulari consenta il rispetto più accurato dei principi biomeccanici espressi nella bilancia di Pauwels⁵, modello di studio della cinematica dell'articolazione, e permetta di riprodurre più facilmente le differenze anatomiche esistenti tra i due generi⁶⁻⁹ rispetto agli impianti monoblocco.

L'obiettivo infatti nell'intervento di protesi d'anca non è solo quello di alleviare e annullare il dolore, ma anche ripristinare l'originale biomeccanica dell'anca.

A. SPINARELLI, L. MORETTI, G. MACCAGNANO, A. ABATE, B. MORETTI

Unità Operativa di Ortopedia e Traumatologia II,
Dipartimento di Scienze Mediche di Base, Neuroscienze ed
Organi di Senso, Facoltà di Medicina e Chirurgia, Università
degli Studi di Bari

Indirizzo per la corrispondenza:

Antonio Spinarelli
Dipartimento di Scienze Mediche di Base, Neuroscienze ed
Organi di Senso, Sezione di Ortopedia e Traumatologia,
Facoltà di Medicina e Chirurgia, Università degli Studi di
Bari, Policlinico, piazza Giulio Cesare 11, 70124 Bari
E-mail: antonio.spinarelli@libero.it

Per ottenere ciò, durante l'intervento, bisogna porre attenzione a non alterare il naturale valore dell'offset, definito come la distanza perpendicolare tra il centro della testa femorale e l'asse longitudinale dalla diafisi¹⁰. L'incremento di questo valore determina un aumento del braccio di leva e della forza dei muscoli abduttori dell'anca¹¹.

La funzione principale di questi ultimi consiste nel controbilanciare la forza peso al fine di mantenere l'equilibrio del braccio durante l'appoggio monopodolico¹². Il braccio di leva della forza peso, identificato nella distanza che esiste tra il baricentro corporeo (localizzato davanti alla seconda vertebra sacrale) ed il centro di rotazione dell'anca, è notevolmente maggiore rispetto a quello dei muscoli abduttori dell'anca, definito come la distanza perpendicolare tra il centro di rotazione dell'anca ed una linea che, partendo dalla spina iliaca antero-superiore, passa tangente al grande trocantere.

Questo suppone la non vantaggiosità della "leva anca" e spiega il perché i muscoli abduttori, per mantenere l'equilibrio del braccio, devono sviluppare una forza pari in alcuni casi a 3-4 volte il peso del paziente^{13,14}. Ripristinare il corretto valore dell'offset evita la possibile presenza del quadro di zoppia da insufficienza degli abduttori e diminuisce lo stress meccanico sulle componenti protesiche¹⁵ e, ad un'attenta analisi, sembra poter migliorare lo scarico delle varie forze agenti sulla protesi risultando in un migliore equilibrio dell'impianto stesso¹⁶.

In questo articolo, prenderemo in considerazione i differenti aspetti delle protesi modulari, sottolineandone le caratteristiche positive o negative, la loro possibile relazione nel ripristinare l'offset ed infine descriveremo la nostra personale esperienza.

VANTAGGI

Le protesi modulari permettono il ripristino più accurato dell'anatomia e biomeccanica coxo-femorale. Un dettagliato studio di Traina et al. ha descritto come i dispositivi modulari permettono di adattare le protesi alle differenze morfometriche articolari tenendo conto anche delle caratteristiche di genere, dal momento che le donne presentano il collo femorale più corto, la diafisi femorale più sottile, l'angolo CCD inferiore, l'offset minore, un'antiversione maggiore ed un angolo CE maggiore² (Fig. 1). Mentre l'utilizzo di steli monoblocco consente di ricostruire correttamente l'offset solo nel 33% dei pazienti e comunque a discapito di una ridotta stabilizzazione primaria, la percentuale di ripristino aumenta con l'uso di steli modulari. Un altro vantaggio è rappresentato dalla possibilità di poter impiantare un collo retroverso che riduce il rischio di impingement dell'impianto e quindi di lussazione nelle posizioni di adduzione ed extrarotazione⁴. Inoltre, l'abduzione viene convertita in rotazione esterna a causa della possibile antiversione del collo e questo può essere

importante in un paziente attivo. Duwelius et al. hanno confermato la migliore capacità di ripristinare l'offset e la maggiore precisione nel posizionare la protesi nel "bull's eye" (centro di rotazione dell'articolazione) degli impianti modulari rispetto ai corrispettivi dispositivi monoblocco¹⁷. I vantaggi dei dispositivi modulari risultano essere ulteriormente più evidenti nella correzione delle anche displasiche. Sakai et al. riportano l'utilizzo degli impianti modulari in 74 pazienti displasici con ottimi risultati finali giustificati dalla possibilità di poter ripristinare più agevolmente la lunghezza degli arti e di ottenere un più ampio range di movimento¹⁸. Questi concetti sono stati confermati anche dal lavoro retrospettivo di Benazzo e coll. che descrivono in 222 pazienti displasici il sensibile incremento dei valori medi dell'Harris Hip Score preoperatori (35) rispetto a quelli post-operatori (96.6)¹⁹.

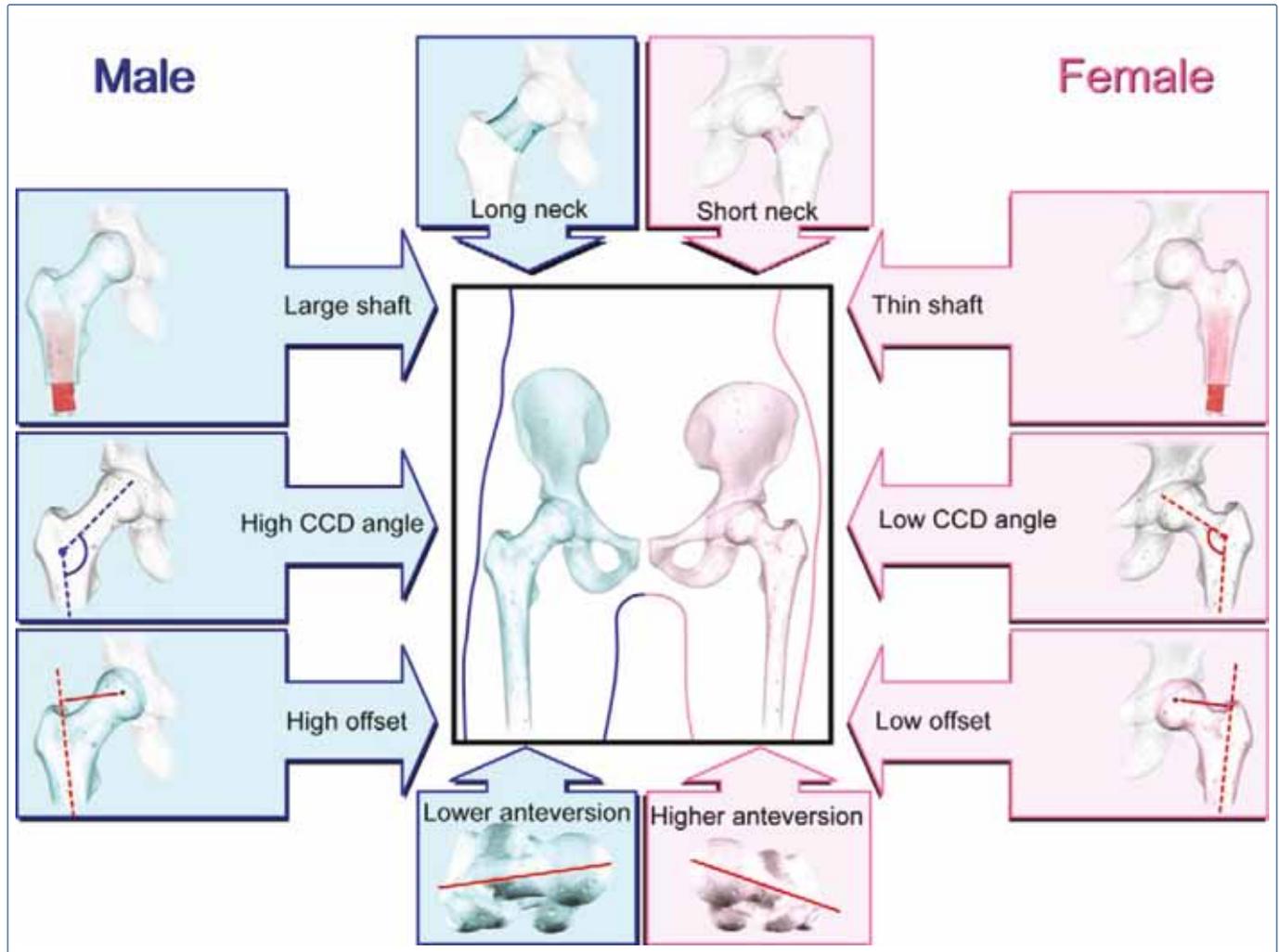
SVANTAGGI

Si è enormemente dibattuto ed ancora si discute sull'efficacia delle protesi modulari. Vi è una folta schiera di autori che ne sconsiglia l'uso e critica i risultati di tali impianti. Dunbar, nel 2010 ha sottolineato innanzitutto l'eccessivo costo di questi dispositivi rispetto agli apparati monoblocco³.

Viceconti et al. hanno replicato in vitro numerosi cicli di carico su un modello di protesi modulare cementata. Lo studio aveva tre obiettivi principali: determinare la quantità di materiale grecato nel giunto stelo-collo sotto varie ampiezze dei cicli di carico, quantificare l'evoluzione del danno da fretting ed analizzare tale effetto in protesi con steli di differenti dimensioni²⁰. Secondo i suddetti Autori l'usura si presenta più evidente nei dispositivi di dimensioni maggiori, i quali producono una maggiore quantità di detriti; nonostante i numerosi vantaggi offerti dalla modularità, non è opportuno tralasciare o misconoscere i numerosi difetti che tali dispositivi presentano come ricordato anche da Bobyn et al.²¹. Il tempo medio prima dell'insorgenza di corrosione a causa del fretting della giunzione collo stelo è stato calcolato in 39 mesi da Kop et al.²². Il gruppo tedesco diretto da Jauch ha identificato il problema dei fallimenti degli impianti modulari nella maggiore predisposizione ai micromovimenti nei colli modulari in titanio, maggiore rispetto ai dispositivi CrCo²³. Questa problematica, esistente nel giunto stelo-collo delle protesi modulari, è stata annoverata come concausa della possibile insorgenza di fratture degli elementi protesici. Numerosi autori hanno descritto questa complicanza, come Soteranos et al. che hanno riportato una frattura dopo 15 mesi dall'impianto²⁴; Grupp et al. hanno identificato nel peso eccessivo (superiore a 100 kg), in una contaminazione intraoperatoria del giunto stelo-collo e nella eccessiva attività fisica alcuni possibili fattori di rischio per fratture protesiche²⁵; infine Ellman et al. hanno individuato in una dimensione eccessiva della testa femorale,

FIGURA 1.

1 differenze anatomiche dell'anca nei due sessi, immagine tratta da Traina F, De Clerico M, Biondi F et al. *Sex differences in hip morphology: is stem modularity effective for total hip replacement?* J Bone Joint Surg Am 2009;91 (su gentile concessione degli autori).



un collo modulare lungo ed accoppiamenti metallo-metallo gli ulteriori fattori di rischio per tale evento avverso²⁶. La corrosione dei dispositivi è inevitabile, probabilmente dovuta alla ciclica deformazione del collo nel cono morse²⁷ e la possibilità nelle protesi modulari di una maggiore produzione di detriti metallici può favorire una metallosi nel periodo post-operatorio²⁸. Infine ricordiamo che, tra i fattori che compromettono la stabilità di un intervento di PTA, l'eccessiva obesità rappresenta un elemento da tenere in attenta considerazione preoperatoria²⁹.

LA NOSTRA ESPERIENZA

Abbiamo eseguito uno studio retrospettivo su una popolazione di 200 pazienti sottoposti ad intervento di PTA. Da essi sono

stati estrapolati 60 pazienti, tutti affetti da displasia dell'anca monolaterale, operati 30 con protesi modulari (PROFEMUR®, Wright® Arlington, Tennessee, USA) e 30 con dispositivi monoblocco (SYMEX®, Striker® Kalamazoo, Michigan, USA). L'età media dei pazienti era di 58 anni (range 32-67) con 41 donne e 19 uomini. L'indicazione all'intervento di protesizzazione era data dall'imponente sintomatologia dolorosa e dall'impotenza funzionale completa che impediva le normali attività della vita quotidiana dei pazienti. In accordo con la classificazione di Crowe³⁰, 36 rientravano nel tipo I, 14 nel tipo II, 4 nel tipo III e 6 nel tipo IV. La via di accesso è sempre stata quella laterale diretta secondo Hardinge³¹. I pazienti sono stati avviati al medesimo percorso riabilitativo che prevedeva il carico sfiorante protetto con doppio appoggio in media alla 3° giornata post-operatoria e la deambulazione autonoma senza alcun ausilio

ad un mese dall'intervento. I risultati clinici e funzionali sono stati analizzati utilizzando la scheda di valutazione dell'Harris Hip Score (HHS) che studia tra l'altro la presenza o meno di dolore, la zoppia, la deambulazione con supporti, la capacità di salire le scale, l'autonomia deambulatoria e i gradi di mobilità dell'articolazione; uno score compreso nel range di 90-100 punti è stato considerato eccellente, 80-89 buono, 70-79 discreto e 0-69 scarso³². L'HHS preoperatorio medio era di 44 (23-66), quello postoperatorio 96 (76-100) nei 30 pazienti operati con protesi modulari e 87 (72-94) nei 30 soggetti con dispositivi monoblocco; l'84% dei pazienti al controllo radiologico non presentava dismetria degli arti superiore al mezzo centimetro (90% dei pazienti con protesi modulari, 78% dei pazienti con protesi monoblocco) e il 94% non riferiva né zoppia né dolore (96% dei pz. con protesi modulari, 92% con protesi monoblocco). Nella Figura 2 vengono riportati i valori di offset pre e post operatorio rispetto all'HHS nei pazienti con protesi modulari. Come si può notare, i risultati peggiori nell'HHS si riferiscono ai pazienti in cui l'offset non è stato ripristinato in maniera corretta, considerando come valore fisiologico di riferimento quello dell'anca controlaterale³³. Al contrario, i migliori riscontri sono stati evidenziati nei soggetti nel quale tale valore è più vicino a quello controlaterale, probabilmente poiché il ripristino della corretta morfologia naturale dell'anca determina il giusto tensionamento dei muscoli abduttori e di conseguenza un miglior funzionamento dell'articolazione⁶. La Figura 3, riguardante i pazienti con protesi monoblocco, evidenzia come la difficoltà a ripristinare un accettabile valore dell'offset con tali dispositivi si ripercuota su un meno soddisfacente outcome clinico. La Figura 4 infine mostra risultati inferiori nell'HHS nei pazienti con protesi

monoblocco rispetto a quelli con impianti modulari. Infine, è bene sottolineare, che i risultati migliori sono stati ottenuti in quei pazienti con displasia grave (CROWE III e IV) a dimostrazione dell'estrema adattabilità e possibilità di "customizzare" gli impianti protesici modulari alle differenti esigenze. I dati sono stati analizzati utilizzando il test t per dati appaiati. l'indice di correlazione di Pearson tra il valore dell'offset e il risultato del HHS è di $\rho=0,89$ con un indice di significatività $p < 0,05$.

CONCLUSIONI

Le protesi modulari sono ormai un importante strumento a disposizione del chirurgo ortopedico. La migliore precisione del ripristino della corretta anatomia dell'articolazione e dell'offset, la facilità di impianto, l'estrema versatilità ed adattabilità a differenti quadri morfometrici sono vantaggi da tenere in grande considerazione nella scelta del trattamento da eseguire. Sicuramente, però, i dispositivi modulari presentano numerosi svantaggi tra i quali il fretting, la maggiore tendenza alla corrosione dei dispositivi e una più elevata incidenza di fratture; tali complicanze potranno essere ridotte in futuro in relazione all'evoluzione della tribologia dei materiali.

Ripristinare l'offset, determinando il giusto tensionamento dei muscoli abduttori dell'articolazione e rispettando le naturali linee di carico anatomiche comporta un miglior funzionamento dell'articolazione protesizzata e rappresenta perciò un obiettivo primario dell'intervento di THA. Le protesi modulari, consentendo una più precisa ricostru-

FIGURA 2.

Grafico dei 30 casi analizzati trattati con protesi modulari (PROFEMUR®, Wright® Arlington, Tennessee, USA): ad un meno preciso ripristino dell'offset corrisponde un risultato del HHS inferiore.

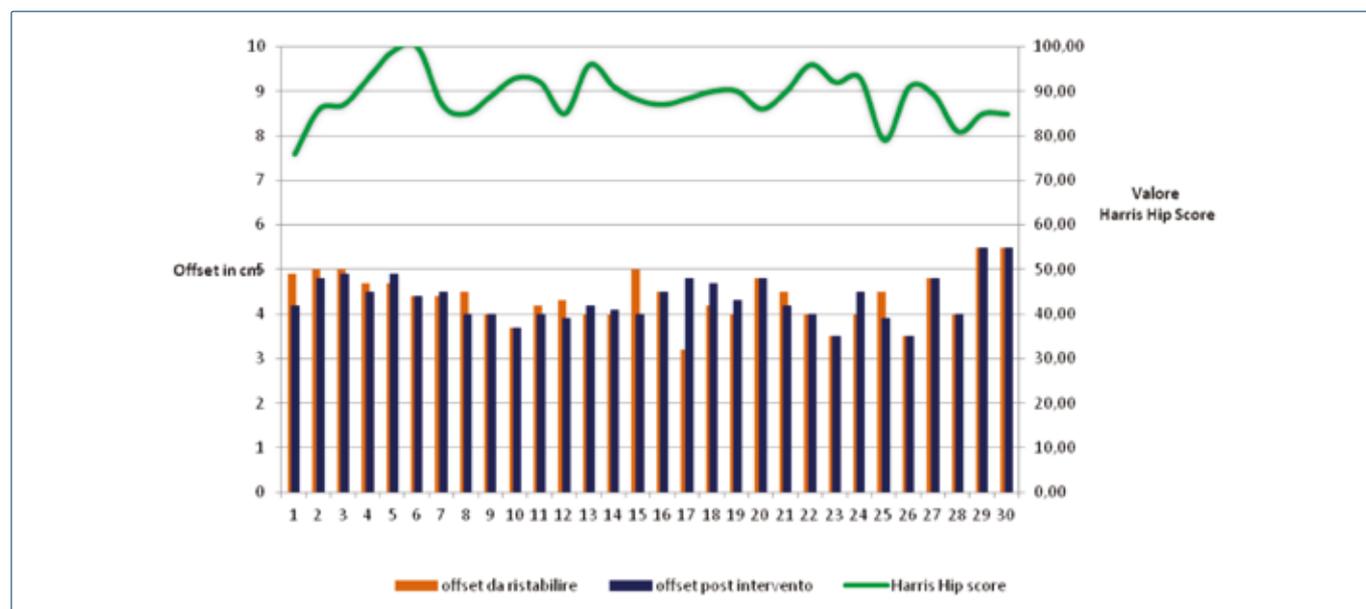


FIGURA 3.

Grafico dei 30 casi trattati con protesi monoblocco (SYMAX®, Striker® Kalamazoo, Michigan, USA): ad un meno preciso ripristino dell'offset corrisponde un risultato del HHS inferiore. L'HHS è mediamente inferiore rispetto ai pz trattati con protesi modulari.

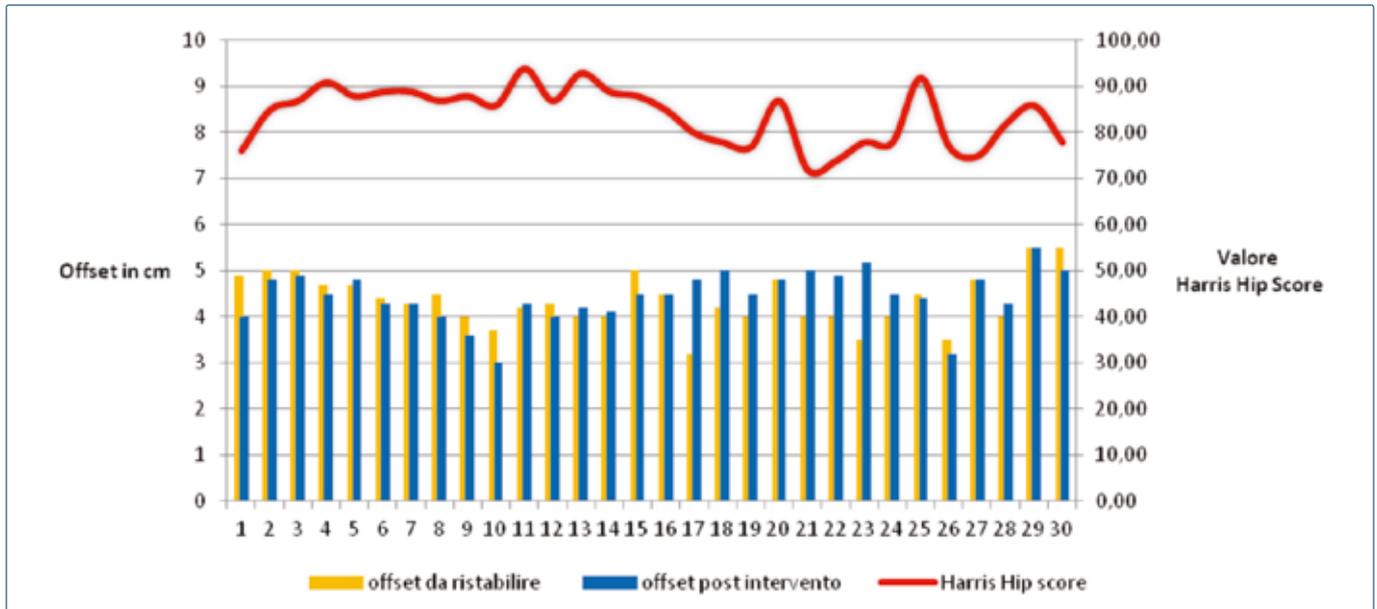
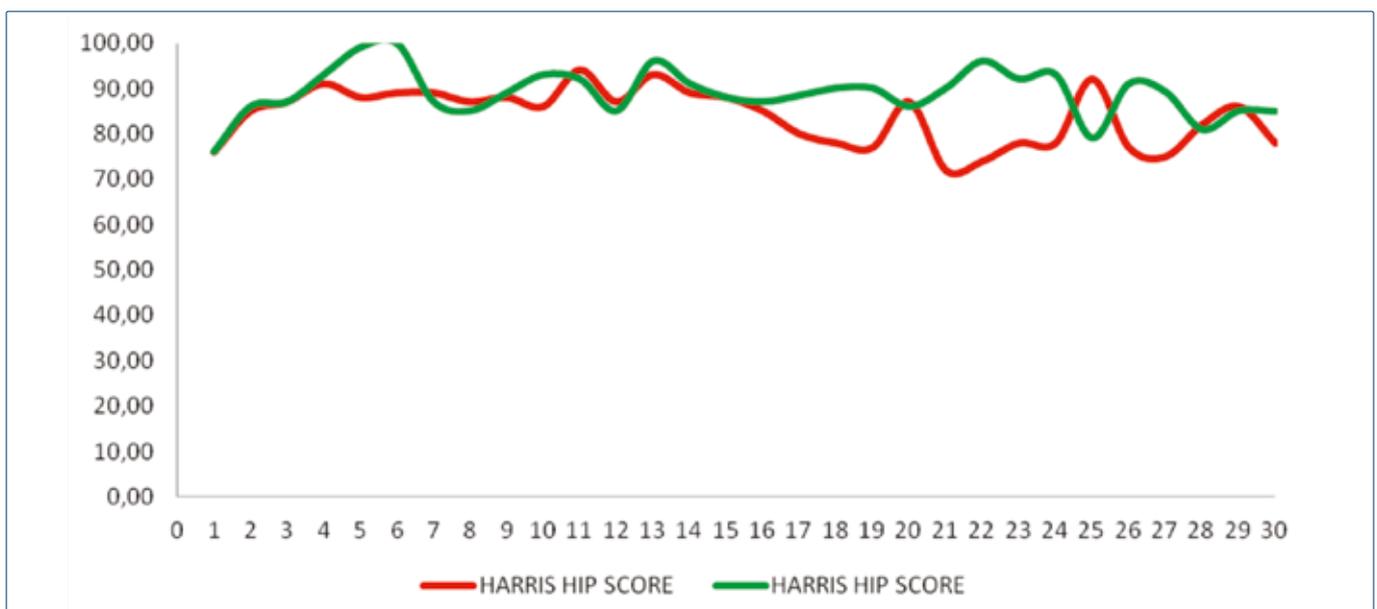


FIGURA 4.

Confronto HHS protesi monoblocco (in rosso) protesi modulari: si noti i valori mediamente inferiori dell'HHS nelle protesi monoblocco in relazione alla minore precisione nel ripristinare un valore di offset ottimale.



zione della corretta architettura dell'articolazione, sembrano più efficaci e più performanti nell'outcome clinico rispetto ai sistemi monoblocco come evidenziato anche dalla nostra esperienza. In definitiva, la ricerca del ripristino dell'offset non rappresenta né una chimera né un capriccio del chirurgo ortopedico, bensì una necessità da conseguire allo scopo di migliorare le performance e prolungare la sopravvivenza degli impianti protesici.

BIBLIOGRAFIA

- ¹ Toni A, Traina F, Sudanese A, et al. *Modularità e offset*. G.I.O.T. 2007;33:S28-S30.
- ² Traina F, De Clerico M, Biondi F, et al. *Sex differences in hip morphology: is stem modularity effective for total hip replacement?* J Bone Joint Surg Am 2009;91(Suppl 6):121-8.
- ³ Dunbar MJ. *The proximal modular neck in THA: a bridge too far: affirms*. Orthopedics 2010;33:640.
- ⁴ Cameron HU. *The proximal modular neck in THA: a bridge too far: opposes*. Orthopedics 2010;33:641.
- ⁵ Pauwels. *Biomechanics of the Locomotor Apparatus*. 1980.
- ⁶ Toni A, Traina F, Frakulli I, et al. *Vantaggi della modularità del collo negli steli femorali*. G.I.O.T. 2010;36(suppl 1):235-38.
- ⁷ Johnson A, Costa C, Mont M. *Do We Need Gender-specific Total Joint Arthroplasty?* Clin Orthop Rel Res 2011;469:1852-8.
- ⁸ Casper DS, Kim GK, Parvizi J et al. *Morphology of the proximal femur differs widely with age and sex: relevance to design and selection of femoral prostheses*. J Orthop Res 2012;30:1162-6.
- ⁹ Atkinson HD, Johal KS, Willis-Owen C et al. *Differences in hip morphology between the sexes in patients undergoing hip resurfacing*. J Orthop Surg Res 2010;5:76.
- ¹⁰ Charles MN, Bourne RB, Davey JR, et al. *Soft-tissue balancing of the hip: the role of femoral offset restoration*. Instructional course lectures 2005;54:131-41.
- ¹¹ McGrory BJ, Morrey BF, Cahalan TD et al. *Effect of femoral offset on range of motion and abductor muscle strength after total hip arthroplasty*. J Bone Joint Surg Br 1995;77:865-9.
- ¹² Lyons K, Perry J, Gronley JK et al. *Timing and relative intensity of hip extensor and abductor muscle action during level and stair ambulation. An EMG study*. Physical therapy 1983;63:1597-605.
- ¹³ Bergmann G, Deuretzbacher G, Heller M, et al. *Hip contact forces and gait patterns from routine activities*. J Biomech 2001;34:859-71.
- ¹⁴ Heller MO, Bergmann G, Deuretzbacher G, et al. *Musculo-skeletal loading conditions at the hip during walking and stair climbing*. J Biomech 2001;34:883-93.
- ¹⁵ Lecerf G, Fessv MH, Philippot R, et al. *Femoral offset: anatomical concept, definition, assessment, implications for preoperative templating and hip arthroplasty*. Orthop Traum Surg Res 2009; 95:210-9.
- ¹⁶ Herman KA Highcock AJ, Moorehead JD et al. *A comparison of leg length and femoral offset discrepancies in hip resurfacing, large head metal-on-metal and conventional total hip replacement: a case series*. J Orthop Surg Res 2011;6:65.
- ¹⁷ Duwelius PJ, Hartzban MA, Burkhart R, et al. *Clinical results of a modular neck hip system: hitting the "bull's-eye" more accurately*. Am J Orthop (Belle Mead, N.J.) 2010;39:2-6.
- ¹⁸ Sakai T, Ohzono K, Nishii T, et al. *A modular femoral neck and head system works well in cementless total hip replacement for patients with developmental dysplasia of the hip*. J Bone Joint Surg Br 2010;92:770-6.
- ¹⁹ Benazzo F, Rossi SMP, Cecconi D et al. *Mid-term results of an uncemented femoral stem with modular neck options*. The Hip 2010;20:427-33.
- ²⁰ Viceconti M, Baleani M, Squarzone S et al. *Fretting wear in a modular neck hip prosthesis*. J Biomed Mat Res 1997;35:207-16.
- ²¹ Bobynd JD, Tanzer M, Krygier JJ et al. *Concerns with modularity in total hip arthroplasty*. Clin Orthop Rel Res 1994; 27-36. at <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8118986>
- ²² Kop AM, Swarts E. *Corrosion of a hip stem with a modular neck taper junction: a retrieval study of 16 cases*. J Arthroplast 2009;24:1019-23.
- ²³ Jauch SY, Huber G, Sellenschloh K, et al. *Micromotions at the Taper Interface Between Stem and Neck Adapter of a Bimodular Hip Prosthesis During Activities of Daily Living*. J Orthop Res 2013.
- ²⁴ Sotereanos NG, Sauber TJ, Tupis TT. *Modular femoral neck fracture after primary total hip arthroplasty*. J Arthroplast 2013;28:196.e7-9.
- ²⁵ Grupp TM, Weik T, Bloemer W et al. *Modular titanium alloy neck adapter failures in hip replacement-failure mode analysis and influence of implant material*. BMC musculoskeletal disorders 2010;11:3.
- ²⁶ Ellman MB, Levine BR. *Fracture of the modular femoral neck component in total hip arthroplasty*. J Arthroplast 2013;28:196.e1-5.
- ²⁷ Dyrkacz RMR, Brandt J-M, Ojo OA et al. *The Influence of Head Size on Corrosion and Fretting Behaviour at the Head-Neck Interface of Artificial Hip Joints*. J Arthroplast 2013. doi:10.1016/j.arth.2012.10.017
- ²⁸ Werner SD, Bono JV, Nandi S et al. *Adverse tissue reactions in modular exchangeable neck implants: a report of two cases*. J. Arthroplast 2013;28:543.e13-5.
- ²⁹ Elkins JM, Daniel M, Pedersen DR, et al. *Morbid obesity may increase dislocation in total hip patients: a biomechanical analysis*. Clin Orthop Rel Res 2013;471:971-80.
- ³⁰ Crowe JF, Mani VJ, Ranawat CS. *Total hip replacement in congenital dislocation and dysplasia of the hip*. J Bone Joint Surg Am 1979;61:15-23.
- ³¹ Hardinge K. *The direct lateral approach to the hip*. J Bone Joint Surg Br 1982;64:17-9.
- ³² Harris WH. *Traumatic arthritis of the hip after dislocation and acetabular fractures: treatment by mold arthroplasty. An end-result study using a new method of result evaluation*. J Bone Joint Surg Am 1969;51:737-55.
- ³³ Young E, Gebhart J, Cooperman D et al. *Are the Left and Right Proximal Femurs Symmetric?* Clin Orthop Rel Res 2012:1-9.

LA CHIRURGIA PROTESICA NELLA DISPLASIA CONGENITA DELL'ANCA: PROBLEMI DI COTILE

Replacement surgery on dysplasia of the hip: problems of the acetabulum

Riassunto

Introduzione. La displasia congenita dell'anca rappresenta una patologia complessa e multifattoriale. La protesi d'anca è il trattamento più appropriato in pazienti con importante artropatia degenerativa. Questo trattamento si dimostra una scommessa per il chirurgo ortopedico a causa delle alterazioni anatomiche e della giovane età di tali pazienti.

Obiettivi. Lo scopo è stato quello di valutare i risultati ottenuti nelle protesi d'anca impiantate nei pazienti displasici, focalizzando l'attenzione sulle problematiche che il chirurgo ortopedico deve affrontare al fine di posizionare correttamente la componente acetabolare.

Metodi. Lo studio prende in esame 114 protesi d'anca impiantate dal 2001 al 2013 presso la Clinica Ortopedica dell'Università di Catania. I pazienti sono stati valutati preoperatoriamente mediante radiografia e TAC del bacino. Abbiamo perseguito l'obiettivo di posizionare il cotile a livello del vero acetabolo, e ricostruire il patrimonio osseo, laddove fosse deficitario, mediante innesti ossei.

Risultati. La sopravvivenza delle protesi d'anca è stata del 95,6%. Il follow-up medio è stato di 8,4 anni (range 0.6-12 anni). I controlli clinici e radiografici hanno evidenziato risultati soddisfacenti. Sono stati revisionati solo 4 impianti.

Conclusioni. Nonostante si ottenga un impianto stabile e biomeccanicamente valido, tale procedura chirurgica si associa nei pazienti displasici ad una maggiore incidenza di complicanze.

Parole chiave: displasia congenita dell'anca, protesi d'anca, cotile non cementato

Summary

Introduction. The dysplasia of the hip is a complex and multifactorial disease. The hip replacement is the best treatment for patients with major degenerative joint disease. This treatment proves to be a challenge for the orthopedic surgeon because of anatomical changes and for the young age of these patients.

Objective. The purpose was to evaluate the results obtained in the hip arthroplasty implanted on dysplastic patients, observing

problems that the orthopedic surgeon must address in order to implant correctly the acetabular component.

Methods. The study considers 114 hip replacement implanted from 2001 to 2013 at the Orthopedic Clinic of the University of Catania. The patients were assessed preoperatively by radiography and CT scans of pelvis. We have searched the objective of position the cup at the level of the true acetabulum, and reconstruct the bone stock, where it was deficient, using bone grafts.

Results. The survival of the implants was 95.6%. The follow-up was 8.4 years (range 0.6-12 years). The clinical and radiographic controls showed satisfactory results. We reviewed only 4 implants.

Conclusions. Although we obtain a biomechanically stable implant, the hip replacement is associated with a higher incidence of complications in dysplastic patients.

Key words: developmental dysplasia of the hip, total hip arthroplasty, uncemented acetabular cups

INTRODUZIONE

La displasia congenita dell'anca rappresenta una patologia complessa e multifattoriale, che si contraddistingue per una alterazione della forma e dello sviluppo a carico di tutti i componenti dell'articolazione dell'anca. Tale patologia, se non trattata correttamente nell'infanzia, determina una incongruenza articolare ed una secondaria degenerazione artrosica, a causa della risalita prossimale della testa femorale, che non risulta più contenuta uniformemente nella cavità acetabolare.

Rappresenta la seconda causa di artrosi secondaria nei soggetti adulti a causa dell'incremento delle forze di contatto articolari, e colpisce maggiormente il sesso femminile rispetto a quello maschile¹.

L'incidenza di tale malattia nella popolazione non trattata è approssimativamente di 1-2 per mille nati, sebbene esistono importanti variazioni epidemiologiche su base geografica ed etnica².

I soggetti affetti da displasia presentano dolore inguinale e nella regione trocanterica esacerbati dall'attività fisica, dalla flessione ed intrarotazione delle anche e dallo stretching dei muscoli adduttori. Il test dell'impingement, se presente, è indicativo di un conflitto del labbro acetabolare anteriore con la giunzione testa-collo. L'articolazione, inizialmente aumentata per la rotazione interna a causa dell'incremento dell'antiversione femorale, è generalmente conservata fino a quando non si determina una sublussazione dell'anca o fenomeni artrosici rilevanti. La presenza di eterometria degli arti, con conseguente zoppia, è subordinata alla eventuale risalita della testa femorale oltre il bordo dell'acetabolo.

Le possibili opzioni chirurgiche sono rappresentate dall'artroscopia, dalle osteotomie periacetabolari e femorali, e dall'artroprotesi. L'artroscopia, il cui ruolo non è ancora del tutto definito, è utile nel diagnosticare del gravità del-

G. SESSA, L. COSTARELLA, V. PAVONE, L. CANNAVÒ,
G. EVOLA, S. AVONDO, F.R. EVOLA
Clinica Ortopedica, Università degli Studi di Catania,
Catania

Indirizzo per la corrispondenza:
Francesco Roberto Evola
via Macallè 7, 95124 Catania
E-mail: roberto.evola@virgilio.it

la malattia e nel trattamento delle lesioni della porzione antero-superiore del labbro acetabolare, anche se alcuni autori riferiscono un incrementato del processo degenerativo e dell'instabilità articolare dopo tale trattamento³. Le osteotomie, indicate in pazienti al di sotto dei trenta anni, con buona congruenza articolare e non eccessivo danno cartilagineo, permettono una regressione della sintomatologia dolorosa per alcuni anni in attesa di eseguire un intervento sostitutivo protesico, attraverso una riduzione degli stress meccanici articolari⁴. In alcuni casi le osteotomie, in particolar modo quelle femorali, vengono eseguite in associazione alle artroplastiche dell'anca, nei pazienti in cui è necessario effettuare un allungamento superiore a 4 cm, al fine di evitare lesioni da stiramento del nervo sciatico. Paralisi del nervo sciatico sono state riscontrate con un'incidenza dal 5,2% al 13% in pazienti con displasia congenita dell'anca trattati con artroplastica⁵. La protesi totale d'anca rappresenta il trattamento più appropriato in pazienti con importante artropatia degenerativa e con valida perdita della funzione articolare. Tale trattamento si dimostra una scommessa per il chirurgo ortopedico a causa delle alterazioni anatomiche e dello sviluppo morfologico che caratterizzano tale patologia, della giovane età che contraddistingue questa tipologia di pazienti, e della comprovata maggiore incidenza di fallimenti e revisioni. Scopo del presente lavoro è stato quello di valutare i risultati clinici e radiografici ottenuti a lungo termine in pazienti sottoposti ad un intervento di protesi d'anca in seguito a displasia congenita dell'anca, focalizzando l'attenzione sulle problematiche che il chirurgo ortopedico deve affrontare al fine di posizionare correttamente la componente acetabolare e di ottenere il ripristino di una biomeccanica quanto più vicina a quella fisiologica.

MATERIALI E METODI

Dal Gennaio del 2001 a Gennaio del 2013 sono stati effettuati presso la Clinica Ortopedica dell'Università di Catania 2638 impianti protesici d'anca, di cui 114 in pazienti affetti di displasia congenita dell'anca. Il campione esaminato era costituito da 71 donne e 44 uomini, con un'età media di 48 anni (range 29-67) al momento dell'intervento. L'arto interessato era il destro in 53 pazienti ed il sinistro in 61. Di tutti questi impianti, sono stati persi al follow-up finale 5 pazienti, 4 non più raggiungibili e 1 deceduto in seguito ad incidente stradale. Pertanto 109 impianti sono stati disponibili nel nostro studio per una valutazione clinico-radiografica.

L'indicazione all'intervento di protesi d'anca è stato il dolore severo all'anca, la difficoltà a svolgere le normali attività quotidiane e a camminare.

I pazienti sono stati valutati preoperatoriamente mediante radiografia e TAC del bacino.

L'esecuzione dell'esame radiografico nella proiezione antero-posteriore in posizione supina a 1,20 m, permette di programmare l'intervento chirurgico attraverso l'identificazione del corretto centro di rotazione femorale, il grado di copertura anteriore e laterale dell'acetabolo, la gravità della patologia, la scelta del tipo e della dimensione dell'impianto protesico da utilizzare, la valutazione di una eventuale osteotomia femorale a causa di una eterometria degli arti o di un eccessivo posizionamento posteriore del grande trocantere. Il grado di severità della displasia è correlato all'incremento dello spessore della parete mediale, al grado di sublussazione e al livello di profondità acetabolare. La gravità della malattia è stata valutata con la classificazione di Crowe, che si basa su 4 stadi in base alla migrazione della testa femorale rispetto al contro laterale non deformata: nel primo stadio la migrazione è inferiore al 50%, nel secondo tra il 50% e 75%, nel terzo tra il 75% e il 100%, nel quarto oltre il 100%. Utilizzando tale classificazione 45 pazienti presentavano un 1° grado, 42 un 2° grado, 22 un 3° grado, e 5 un 4° grado.

L'esame TAC preoperatorio del bacino permette di quantificare il deficit osseo acetabolare ed il grado di antiversione, e di valutare l'entità delle anomalie morfologiche di tutta l'anca. Il deficit osseo viene valutato anche intraoperatoriamente, valutando la porzione non coperta dell'impianto di prova al termine della fresatura.

Gli interventi sono stati eseguiti da un unico chirurgo, che ha utilizzato la via d'accesso antero-laterale di Watson-Jones in tutti i pazienti. Il cotile impiantato è stato il Correcta in 17 casi, il Durom in 12 casi, l'Allofit in 63 casi, ed il Trabecular Metal in 22 casi. Lo stelo utilizzato è stato il Correcta in 10 casi, il Conus in 61 casi, il CLS in 30 casi, il Fitmore in 13. Sia lo stelo che il cotile sono stati inseriti mediante un meccanismo a press-fit, senza l'utilizzo di cemento. Presso il nostro centro, abbiamo perseguito l'obiettivo di posizionare il cotile a livello del vero acetabolo, e ricostruire il patrimonio osseo, laddove fosse deficitario, mediante innesti ossei. Non esistono chiare linee guida riguardanti l'esatta copertura che bisogna ricercare, al fine di ridurre il rischio di mobilitazione precoce dell'impianto⁶, ma molti autori concordano che è opportuno ottenere almeno una copertura del 60% dell'acetabolo.

I cotili sono stati impiantati con un antiversione da 10° a 15°, ed un'inclinazione tra 40° e 45°, cercando di assicurare la copertura massima da parte dell'osso acetabolare. I difetti ossei sono stati colmati prevalentemente con osso morcellizzato proveniente dalle ultime 2-3 frese utilizzate e dalla testa femorale, e solo in 5 casi si è fatto uso di innesto osseo massivo, di cui uno proveniente dalla banca dell'osso. In 6 casi abbiamo utilizzato augments in tantalio.

Se il diametro del vero acetabolo era troppo piccolo o non era possibile ottenere una ricostruzione ossea stabile, si è proceduto all'innalzamento del centro di rotazione senza lateralizzazione dello stesso.

Tutti i pazienti sono stati sottoposti ad una valutazione clinica e radiografica ad intervalli regolari. La valutazione clinica è stata effettuata mediante l'utilizzo dell'Harris Hip Score (0-100). L'esame radiografico, normalmente eseguito nel nostro istituto a 1, 3, 6, 12 mesi e successivamente annualmente con andamento regolare, è stato utilizzato per valutare il posizionamento delle componenti protesiche, le aree di osteolisi, le linee di radiolucenza mediante le tre aree di DeLee and Charnley, la presenza di stress shielding, la formazione di ossificazioni eterotopiche mediante la classificazione di Brooker, ed il loosening protesico.

La curva di sopravvivenza di Kaplan Meier è stata eseguita per valutare la sopravvivenza dell'impianto, prendendo come end point la revisione dell'impianto per qualsiasi ragione.

RISULTATI

La sopravvivenza delle protesi d'anca è stata del 95,6 % se consideriamo come end point la revisione dell'impianto per qualsiasi ragione. Sono stati revisionati 4 impianti protesici: 2 cotili per scollamento asettico, 1 cotile per osteolisi da usura del polietilene, 1 stelo per frattura peri-protesica post-traumatica. Gli impianti sono stati revisionati con protesi biologiche in tutti i casi, fatta eccezione per uno con cotile cementato. Il follow-up medio del nostro studio è stato di 8,4 anni (range 0,6-12 anni).

I controlli clinici e radiografici eseguiti ad intervalli regolari nel tempo hanno evidenziato risultati soddisfacenti in tutti gli impianti che non hanno richiesto procedure di revisione. Dal punto di vista clinico si è riscontrato un aumento del HHS medio preoperatorio da 55,1 (49-60) a 85 (77-93) al follow-up finale.

Da un punto di vista radiografico non sono state riscontrate linee di radiotrasparenza progressive (> 2 mm) in nessun impianto; sono state riscontrate linee di radiotrasparenza non progressive in 4 impianti, localizzate tre in zona 1 e una in zona 2 di DeLee and Charnley. Non è stato osservato alcun segno evidente di mobilizzazione, migrazione o stress shielding negli impianti non revisionati. Le ossificazioni eterotopiche si sono sviluppate in 16 impianti, di I e II grado, senza alcuna riduzione dell'articolazione o comparsa di dolore nel paziente.

Tutti i cotili presentavano una copertura superiore all'80%, e non sono stati riscontrati segni di riassorbimento degli innesti ossei, fatta eccezione per un caso trattato con innesto massivo. L'integrazione degli innesti ossei si è completata entro i 20 mesi.

L'allungamento effettuato nei pazienti non ha superato i 2 centimetri, e ciò ha permesso di evitare lesioni da stiramento del nervo sciatico, che comunemente si riscontrano in caso di allungamenti superiori ai 4 cm, e di non richiedere alcuna osteotomia femorale di accorciamento dell'arto interessato. Non è stato necessario eseguire alcuna osteotomia femorale derotativa, in quanto il grado di antiversione non superava mai i 40°.

Due pazienti hanno presentato instabilità dell'impianto con lussazione della protesi entro 3 mesi dall'intervento; tali pazienti sono stati trattati con riduzione della lussazione e riposo a letto per 3 settimane con gambaletto normorotante e successivamente carico progressivo con ausili; successivamente non si è osservata la ricomparsa dell'instabilità.

Altre complicanze postoperatorie sono state 1 caso di infezione superficiale, 2 casi di trombosi venosa (TVP). L'infezione superficiale, verificate entro un mese dall'intervento, è stata trattata con revisione della ferita e successiva terapia antibiotica; le TVP sono state trattate con eparina a basso peso molecolare.

DISCUSSIONE

Le principali anomalie nei pazienti con anca displasica sono rappresentate dall'appiattimento del fondo cotiloideo, ridotto bone stock della porzione antero-supero-laterale dell'acetabolo con incremento della parete mediale, incremento della antiversione dell'acetabolo e, maggiormente, del femore, modifica dell'inclinazione con ridotta copertura del tetto acetabolare, retrazioni capsulari, ipoplasia della testa femorale, alterazione della forma e dello spessore delle corticali femorali, canale femorale di ridotte dimensioni, traslazione posteriore del grande trocantere, insufficienza della muscolatura abduztrice, quest'ultima a seguito della variazione del braccio di leva degli abduttori nelle anche con importante risalita della testa femorale.

Per un chirurgo ortopedico, la protesizzazione dell'acetabolo in un paziente adulto con displasia è particolarmente difficoltosa e complessa. Le principali problematiche sono rappresentate dalla scelta del posizionamento del cotile, dalle anomalie morfo-strutturali acetabolari con perdita del bone stock, e dalla scelta del tipo di impianto. Il posizionamento della componente acetabolare può essere anatomica (vero acetabolo) o non anatomica (innalzamento o medializzazione del centro di rotazione). L'ortopedico deve cercare di posizionare l'impianto nella sede del vero acetabolo, in modo da ripristinare il naturale centro di rotazione, il deficit osseo mediante trapianti autologhi o omologhi, di migliorare la biomeccanica e la funzione dei muscoli abduztori, anche se ciò risulta difficoltoso nel corso dell'intervento e molto spesso comporta maggiori rischi di lesione del nervo sciatico secondaria-

FIGURA 1.

B.A. 56 AA, displasia dell'anca di 3° Crowe a destra e 2° a sinistra.



FIGURA 2.

B.A. 56 AA, protesi d'anca con cotile correcta e stelo conus; controllo radiografico a 12 anni a destra e a 9,5 a sinistra di follow-up.



mente all'allungamento dell'arto⁷. La confluenza dell'ischio e del pube identifica il corretto posizionamento, e la scelta della via chirurgica dovrebbe permettere di individuare tale livello. La fovea, adeguatamente ripulita dei tessuti molli, permette di individuare la profondità dell'acetabolo. La profondità dell'acetabolo influenza positivamente l'entità della copertura ossea della componente protesica, riducendo la quantità di innesti ossei necessari all'intervento.

Un posizionamento alto del centro di rotazione (nell'ileo) ha il vantaggio di ridurre la necessità di trapianto osso, in seguito alla maggiore disponibilità di osso per l'ancorag-

gio della componente protesica, ed è tecnicamente più semplice; tale posizionamento ha lo svantaggio di determinare zoppia, mancato ripristino della lunghezza degli arti, instabilità articolare, eccessive forze articolari, ridotta disponibilità di osso per eventuali procedure di revisione, maggiore incidenza di scollamento della protesi ed usura. I principali fattori che incrementano lo scollamento di un impianto protesico in un paziente con displasia sono l'assenza del supporto osseo della parete laterale, il grado di dislocazione femorale preoperatorio, e l'altezza del cotile impiantato rispetto al vero acetabolo⁸.

Un posizionamento mediale dell'impianto permette di migliorare il braccio di leva dei muscoli abduttori e correggere l'antiversione del futuro impianto, ma risulta difficoltoso a causa del ridotto bone stock, che potrebbe portare alla migrazione mediale dell'impianto o a fratture del fondo acetabolare, oltre che ridurre la quantità di osso disponibile per future procedure di revisione.

Un posizionamento laterale va evitato, al fine di scongiurare un peggioramento della biomeccanica degli abduttori con un sovraccarico delle forze articolari, ed una possibile mobilizzazione precoce dell'impianto. L'innalzamento del centro di rotazione riduce il momento dei muscoli abduttori del 28%⁶.

L'aumento della copertura acetabolare, oltre che dal posizionamento mediale della componente, può essere migliorata dall'utilizzo di innesti ossei, con l'obiettivo di ripristinare il bone stock acetabolare. Tali innesti ossei, che permettono di allargare il diametro acetabolare, possono sviluppare complicanze, quali il riassorbimento, la mancata integrazione all'osso vitale, fino al fallimento meccanico e scollamento della componente protesica⁶. Il deficit osseo acetabolare si riscontra maggiormente a carico della parete antero-laterale. Il difetto osseo presente può essere compensato o con innesto osseo massivo o con osso morcellizzato. L'utilizzo di innesti ossei nelle protesi primarie in pazienti displasici è raccomandato da diversi autori con lo scopo di assicurare una maggiore stabilità dell'impianto e di ripristinare il deficit osseo in previsione di future revisioni, in considerazione della giovane età dei pazienti^{9,10}. L'innesto osseo massivo è collocato nella porzione superiore del tetto acetabolare con azione di "mensola", fissato mediante viti da 4,5mm da spongiosa con direzione supero-mediale, e modellato, mediante opportune frese, insieme al vero acetabolo per ottenere la copertura massima dell'impianto. Questa tipologia di innesto, utile in caso di difetti non contenuti, non può sopportare oltre il 50% del carico della coppa e molto spesso si caratterizza per un precoce fallimento a causa della scarsa integrazione vascolare con l'osso vitale. Tale innesto va utilizzato maggiormente nei pazienti giovani, in quanto può facilmente integrarsi con l'osso ospite, e non è indicato in caso di difetti < 50% delle dimensioni

FIGURA 3.
S.G. 30 AA, displasia dell'anca di 2° Crowe a destra.

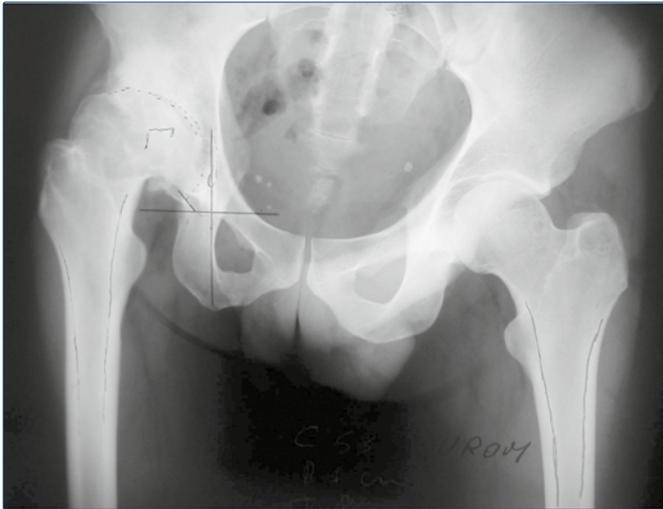


FIGURA 4.
S.G. 30 AA, protesi d'anca con cotile durom e stelo cls; controllo radiografico a 8,4 anni di follow-up.



dell'acetabolo. L'osso morcellizzato, grazie alla migliore integrazione vascolare, si associa ad un minore rischio di riassorbimento, ma non riesce a sopportare elevati valori di carico, e pertanto è opportuno utilizzarlo nei difetti segmentari, e, in quelli non contenuti, in associazione ad augments in materiale poroso, quale il tantalio, o, meno frequentemente, con griglie metalliche, che ne permettano la protezione dal carico¹⁰. Gli augments porosi vengono utilizzati maggiormente laddove la testa femorale del paziente non è utilizzabile come innesto, e maggior-

mente nei pazienti anziani, in quanto non permettono di ripristinare la struttura ossea periacetabolare.

Le componenti protesiche scelte devono essere di dimensioni ridotte o custom-made a causa del deficit osseo acetabolare, al fine di ottenere una copertura del 70%-80% da parte dell'osso periprotetico, ma ciò determina un ridotto rapporto testa-collo con diminuite proprietà articolari e biomeccaniche. Inoltre le componenti acetabolari e femorali devono permettere di modificare l'offset, per ridurre le eccessive forze articolari che si generano in tali pazienti. Ad oggi l'utilizzo di impianti biologici con o senza innesti ossei ha dimostrato migliori tassi di sopravvivenza rispetto a quelli cementati, poiché quest'ultimi possono raggiungere tassi di revisione di oltre il 35% a medio e lungo termine, rispetto al 5-10% di quelli non cementati^{6,11}. La fissazione biologica dell'impianto richiede un contatto con l'osso maggiore del 50% e una stabilità rigida dell'impianto, alcune volte ottenuta mediante viti accessorie. Dalla nostra esperienza, nonostante la difficoltà di ricostruire una biomeccanica favorevole, l'utilizzo di cotili non cementati ha prodotto risultati soddisfacenti, tali da ritenerli uno strumento valido nelle artroplastiche dei pazienti displasici.

CONCLUSIONE

I risultati ottenuti dalle protesi d'anca nei soggetti displasici rispetto ai pazienti con artrosi primaria sono spesso influenzati, oltre che dalle anomalie anatomiche coxo-femorali che non permettono spesso una ricostruzione ottimale dell'articolazione dell'anca, ma anche dalla giovane età dei pazienti, dalle maggiori richieste funzionali e da una più intensa attività fisica. I risultati a distanza delle artroprotesi per le anche modicamente displasiche (Crowe 1-2) sono sovrapponibili a quelle delle anche affette da artrosi primaria. In caso di displasia grave (Crowe 3-4), i tassi di revisione degli impianti per scollamento ed instabilità sono significativamente più alti di quelli ottenuti su protesi di coxe artrosiche non displasiche, raggiungendo a 15 anni un'incidenza doppia rispetto a quest'ultime^{6,12}.

Nonostante si individuino tutti gli accorgimenti utili ad ottenere un impianto stabile e biomeccanicamente valido, tale procedura chirurgica si associa nei pazienti displasici ad una maggiore incidenza di complicanze.

BIBLIOGRAFIA

- Hoaglund FT, Shiba R, Newberg AH, et al. *Disease of the hip: a comparative study of Japanese Oriental and American white patients.* J Bone Joint Surg Am 1985;67-a:1376-83.
- Rogers BA, Garbedian S, Kuchinad RA, et al. *Total hip arthroplasty for adult hip dysplasia.* J Bone Joint Surg Am 2012;94:1809-21.
- Mei-Dan O, Mc Conkey MO, Brick M. *Catastrophic failure of hip arthroscopy due to iatrogenic instability: can partial division of the ligamentum teres and ileofemoral ligament cause subluxation?* Arthroscopy 2012;28:440-5.

- ⁴ Ganz R, Horowitz K, Leunig M. *Algorithm for femoral and periacetabular osteotomies in complex hip deformities*. Clin Orthop Res 2010;486:3168-80.
- ⁵ Lewallen DG. *Neurovascular injury associated with hip arthroplasty*. Instr Course Lect 1998;47:275-83.
- ⁶ Yang S, Cui Q. *Total hip arthroplasty in developmental dysplasia of the hip: review of anatomy, techniques and outcomes*. World J Orthop 2012;3:42-8.
- ⁷ Li H, Wang L, Dai K, Zhu Z. *Autogenous impaction grafting in total hip arthroplasty with developmental dysplasia of the hip*. J Arthroplasty 2013;28:637-43.
- ⁸ Abolghasemian M, Samiezadeh S, Jafari D, et al. *Displacement of the hip center of rotation after arthroplasty of Crowe III and IV dysplasia: a radiological and biomechanical study*. J Arthroplasty 2013;28:1031-5.
- ⁹ Hasegawa Y, Iwase T, Kanoh T, et al. *Total hip arthroplasty for Crowe type IV developmental dysplasia*. J Arthroplasty 2012;27:1629-35.
- ¹⁰ Abolghasemian M, Drexler M, Abdelbary H, et al. *Revision of the acetabular component in dysplastic hips previously reconstructed with a shelf autograft: study of the outcome with special assessment of bone-stock changes*. Bone Joint J 2013;95:777-81.
- ¹¹ Busch VJ, Clement ND, Mayer PF, et al. *High survivorship of cemented sockets with roof graft for severe acetabular dysplasia*. Clin Orthop Relat Res 2012;470:3032-40.
- ¹² Kosuge D, Yamada N, Azegami S, et al. *Management of developmental dysplasia of the hip in young adults: current concepts*. Bone Joint J 2013;95:732-7.

IL FEMORE DISPLASICO NELLA PROTESIZZAZIONE DELL'ANCA

Dysplastic femur in total hip replacement

Riassunto

Background. L'artroprotesi totale d'anca è oggi la soluzione terapeutica più comune nel trattamento degli esiti della displasia congenita dell'anca. Sebbene con maggior frequenza siano le alterazioni anatomiche dell'acetabolo a rendere difficile la protesizzazione, anche le alterazioni femorali giocano un ruolo fondamentale nel decidere il più corretto impianto protesico. Le più comuni alterazioni anatomiche del femore displasico riguardano un aumento dell'antiversione femorale e un'alterazione dell'inclinazione. È inoltre presente una riduzione del calibro del canale femorale e si ha una riduzione della curvatura mediale del femore prossimale. Tali alterazioni sono più severe in presenza di una sublussazione o lussazione franca dell'articolazione. Problemi nella protesizzazione del femore possono derivare anche da pregresse osteotomie femorali.

Obiettivi. Scopo di questo lavoro è di definire, in base alla letteratura ed all'esperienza personale, le problematiche inerenti la protesizzazione del femore in presenza di alterazioni anatomiche dovute alla displasia congenita dell'anca.

Metodi. Gli autori descrivono una revisione della letteratura internazionale e la personale esperienza nella protesizzazione di anche displasiche.

Risultati. Dalla nostra esperienza su 56 steli femorali impiantati lo stelo conico è preferibile, sebbene in casi selezionati abbiamo utilizzato anche steli anatomici con buoni risultati clinici.

Conclusioni. Dal momento che esiste una larga variabilità nelle alterazioni anatomiche nei differenti individui, è fondamentale una corretta pianificazione preoperatoria con studi TC per la scelta dell'adeguato tipo di protesi da impiantare in un'anca displasica.

Parole chiave: displasia dell'anca, protesi d'anca, deformità del femore

Summary

Background. Total hip arthroplasty is actually the most common solution for the treatment of hip dysplasia. Even if the anatomical changes of the acetabular region are more often involved in making this procedure challenging, also the dysplastic femur has

to be considered in a precise pre-operative surgical planning. An increase of the femoral neck anteversion together with an alteration of the inclination are the most common anatomical femoral problems. A reduction in the diameter of the medullary canal and a straightening of the proximal medial curvature of the femur is also described. These anatomical alterations are worse in the presence of an hip subluxation or luxation. Challenging in THA can arise also after femoral osteotomies.

Aims. Aim of this work is to describe, following current issues present in literature and authors personal experience, indications and results in total hip arthroplasty in the presence of femoral dysplasia.

Methods. A review of the literature and a retrospective revision of our patients that underwent total hip arthroplasties in dysplastic hips is described.

Results. From our experience on 56 femoral stems, an uncemented cone-shaped stem is preferred even if anatomical stems were also used in selected patients with a good outcome.

Conclusion. Since a wide variability across the anatomical changes is present in different individuals, an accurate pre-operative CT scanning of the proximal femur has to be taken for making a correct decision before an hip replacement for dysplastic anomalies.

Key words: hip dysplasia, total hip arthroplasty, femoral deformity

INTRODUZIONE

Gli esiti della displasia congenita dell'anca (DCA) rappresentano per il chirurgo ortopedico un capitolo impegnativo nell'ottica di una sostituzione protesica efficace e duratura nel tempo. Sebbene le alterazioni anatomiche acetabolari siano sempre state ritenute l'ostacolo su cui improntare il planning chirurgico più accurato, anche le alterazioni anatomiche femorali, siano esse primitive o secondarie ad osteotomie, possono modificare e rendere più difficoltosa la scelta chirurgica.

Nella displasia congenita dell'anca è presente un'aumentata antiversione del collo^{1,2}. In uno studio tac la media dell'antiversione femorale nella DCA era 22,2° (con una grossa variabilità da -3,2° a 58,2°) in confronto con la media di 14,3° nelle anche normali¹. Il canale femorale è ipoplastico e si restringe in entrambi i piani medio-laterale e antero-posteriore, e la conformazione che nella maggior parte dei casi è rettilinea vede progressivamente aumentare la deformità rotatoria all'aumentare della sublussazione mentre l'offset femorale diminuisce^{3,4}. Il gran trocantere è dislocato più posteriormente, il collo femorale è più corto e sono state riportate deformità sul piano coronale con crescente peggioramento all'aumentare del varismo cervico-diafisario⁵. D'altra parte ci sono studi che hanno dimostrato l'associazione di deformazioni in coxa vara con la DCA⁶. Nella DCA si perde inoltre la sfericità della testa femorale, diventando piatta con un diametro medio-laterale maggiore che antero-posteriore.

M. FORMICA, A. CAPUZZO, F. SANGUINETI,
F. FRANCHIN

Clinica Ortopedica Università di Genova, IRCCS AOU San Martino di Genova

Indirizzo per la corrispondenza:

M. Formica
Clinica Ortopedica, IRCCS AOU San Martino, largo R. Benzi 10, 16132 Genova. Tel. 0105554512.
E-mail: dott.formica@gmail.com

FIGURA 1.

M.P. donna 43aaa displasia bilaterale operata con stelo conico sin 2001, a dx 2002.

**MATERIALI E METODI**

Gli autori descrivono una revisione della letteratura internazionale e della casistica operatoria della clinica ortopedica di Genova sull'argomento della DCA e in particolare incentrandosi sulle alterazioni anatomiche del femore e le possibili soluzioni chirurgiche.

Nei casi in cui l'osteotomia acetabolare non è sufficiente o se la displasia del femore è importante vi è indicazione all'osteotomia femorale⁷. Il successo di un'osteotomia femorale dipende dalla capacità di correggere la deformità e ottenere la congruenza articolare. Un'osteotomia in varo è indicata negli stadi precoci mentre quella in valgo è spesso utilizzata negli stadi più avanzati⁸.

Mentre l'obbiettivo della protesi totale d'anca (PTA) nella DCA è quello di ristabilire il corretto centro di rotazione dell'anca e l'anatomia del femore prossimale per permettere il buon funzionamento degli abduttori. Varie sono le possibili soluzioni protesiche femorali. Nella DCA possono essere utilizzati steli femorali con colli modulari che permettono aggiustamenti nella lunghezza dell'arto, antiversione e offset. Anche se rare persistono preoccupazioni sul fallimento dell'impianto a livello del collo e il rischio teoricamente aumenta all'aumentare dell'offset, della grandezza dello stelo e del peso corporeo⁹.

Steli retti possono essere usati per assecondare l'anatomia della DCA permettendo la correzione dell'antiversione cefalica¹⁰.

Gli steli femorali corti sono stati pensati come metodo per la preservazione di osso per una eventuale revisione e per permettere una chirurgia mini-invasiva¹¹.

Presso la Clinica Ortopedica di Genova negli anni 2001-2011 sono state trattati 56 casi di DCA, di cui 25 bilate-

ralmente per un totale di 31 pazienti, di cui 28 femmine e 3 maschi. L'età media dei pazienti è 38 anni (min 21 e max 64 anni). Tutti i pazienti sono stati sottoposti a PTA, in 48 casi è stato utilizzato uno stelo conico, in due casi è stata utilizzato uno stelo a conservazione del collo femorale tipo CFP, in un caso è stato utilizzato uno stelo retto tipo Zweymuller, nei restanti 4 casi è stato utilizzato uno stelo anatomico ANTEGA.

RISULTATI

La PTA può essere impegnativa nella DCA a causa delle deformità anatomiche, ma il risultato può anche essere influenzato positivamente dall'età del paziente e dagli alti livelli di attività¹². Molti studi sono conflittuali nel confrontare i risultati della PTA nella DCA piuttosto che nell'artrosi primaria, tuttavia molti dimostrano un peggior outcome e maggiori tassi di complicanze, comprese infezioni, dislocazioni e lesioni nervose^{13,14}. Ansari et al. in 26 osteotomie del femore prossimale per DCA, con un'età media di 26 anni e un f-up di 5,1 anni, hanno concluso che anche con una artrosi iniziale, questa procedura può ridurre i sintomi e migliorare la funzione¹⁵. Nello studio di Iwase su 110 anche sottoposte ad osteotomia intertrocanterica e un f-up medio di 20 anni, gli indici di sopravvivenza dell'impianto a 15 anni erano 87% e 38% rispettivamente per le osteotomie in varo e in valgo¹⁶. L'endpoint era definito come un HHS <70 o la necessità di un reintervento. L'osteotomia in varo era eseguita in artrosi precoci, mentre l'osteotomia in valgo in coxartrosi più gravi. In uno studio a lungo termine riportante l'outcome di osteotomie estese in valgo per artrosi severe in DCA con età media 43 anni, il tasso di sopravvivenza dell'impianto era del 51% a 15 anni, con un endpoint definito come

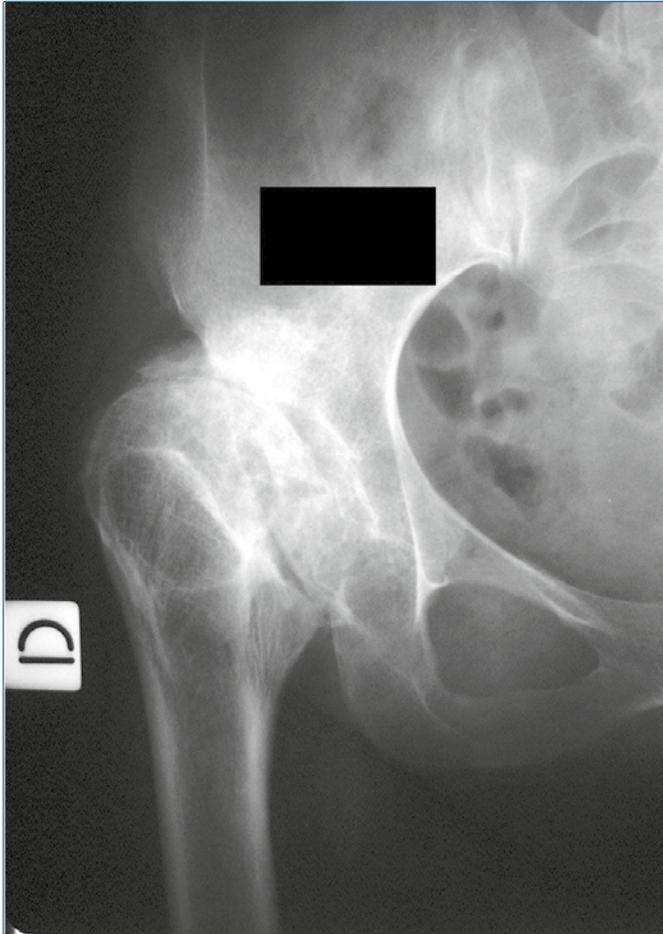
FIGURA 2.

M.P. controllo a 6 anni.



FIGURA 3.

L.M. donna 46 aa displasia a dx.



indice di dolore ≤ 4 (classificazione di Merle d'Aubigné e Postel modificata da Charnley) o la conversione in protesi totale d'anca¹⁷⁻¹⁹.

Analizzando invece i risultati delle protesi a collo modulare Traina in questa analisi retrospettiva di 61 protesi impiantate per DCA ha evidenziato una sopravvivenza cumulativa del 97,5% a 11 anni⁹. In uno studio su 28 THR in DCA con sublussazioni severe o lussazioni inveterate usando steli femorali con collo modulare non sono stati riportate revisioni o loosening con un f-up medio di 10 anni¹³. Nessuno di questi studi riporta complicazioni a livello del collo protesico modulare.

In 121 PTA non cementate con un f-up medio di 9,3 anni, è stato riportato un tasso di sopravvivenza del 100% degli steli retti con la mobilizzazione asettica come endpoint¹⁰. D'altra parte ci sono state 7(5,8%) fratture intra operatorie del femore prossimale.

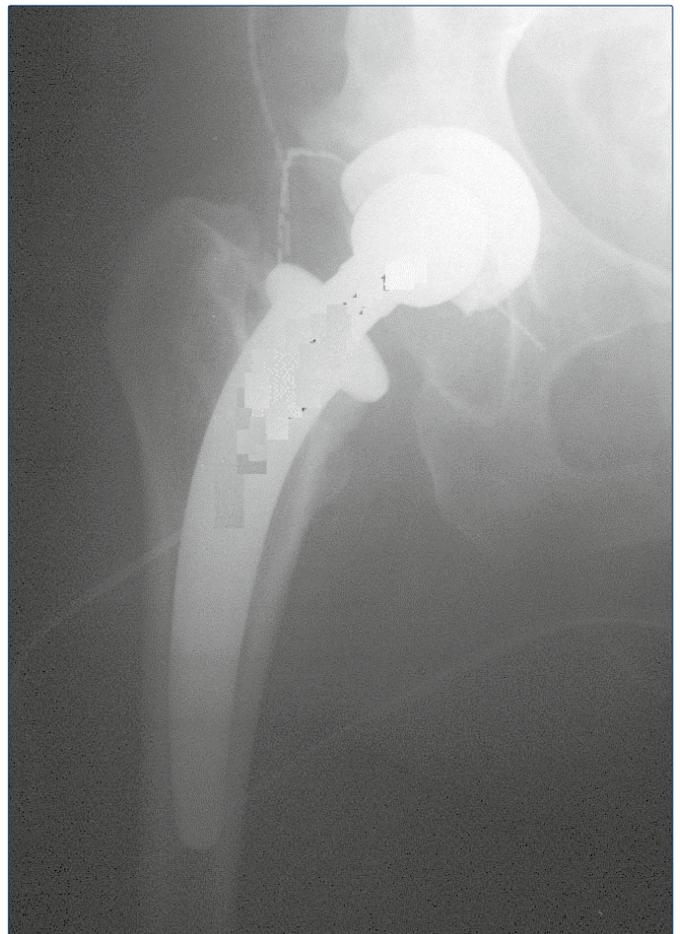
In letteratura non abbiamo trovato studi che prendessero

in considerazione l'uso esclusivo di steli corti nella DCA. Un solo studio riporta i risultati di 72 PTA con steli corti, di cui l'11,9% su DCA; la sopravvivenza dell'impianto era del 100% dopo 5,2 anni di fu medio²⁰.

Nel tentativo di recuperare il centro di rotazione dell'anca l'arto inferiore può essere significativamente allungato, specialmente nelle lussazioni di alto grado e questo può portare a lesioni nervose da distrazione e difficoltà di riduzione²¹. Una osteotomia subtrocanterica aiuterà a risolvere questi problemi e numerosi studi hanno dimostrato l'affidabilità di questo metodo, con un tasso di unione (fusione/guarigione) dal 80% al 95%^{22,23}. Ad ogni modo, questa è una procedura tecnicamente impegnativa, e sono state riportate complicazione come la dislocazione (4-15%) e le fratture intra operatorie (6-20%) soprattutto quando si usano steli non cementati^{10,20}. Lo studio di steli non cementati con la più lunga media di f-up di 12,3 anni, un totale di 61 casi ha visto un numero

FIGURA 4.

L.M. trattata con stelo a conservazione del collo femorale tipo CFP.



di revisioni complete e solo femorali rispettivamente del 43% e 7%²². Il rischio di fratture intra operatorie può essere ridotto usando steli cementati. In uno studio su 35 steli cementati con una media di f-up di 5,6 anni il tasso di unione era 97% con un tasso di revisione completa o solo femorale rispettivamente del 20% e 9%¹⁷. Sono stati riportati solo due casi di frattura intra operatoria e nessuna delle revisioni è stata eseguita per uno scollamento asettico dello stelo.

La nostra casistica ha un f-up medio di 5.6 anni (minimo di 2 anni e massimo di 10 anni). I risultati sono stati valutati tramite HHS pre- e postoperatorio con controlli a 3-6-12 mesi e annuale.

I risultati sono stati buoni con un HHS medio a 12 mesi di 89 con un miglioramento medio rispetto al preoperatorio di 37 punti.

Due casi sono stati esclusi dal f-up per mobilizzazione asettica acetabolare, si è provveduto ad un reimpianto.

Nella nostra esperienza sono stati utilizzati steli a conservazione del collo femorale con ottimi risultati. Ma l'indicazione al loro utilizzo è molto limitata in virtù delle modificazioni anatomiche del collo femorale specifiche della DCA.

DISCUSSIONE

In conclusione la gestione del paziente adulto con DCA è una sfida, dovrebbero essere prese in considerazione le procedure per la conservazione articolare nei pazienti giovani adulti con nessuna o scarse modificazione artrosiche, mentre nei pazienti più anziani la conservazione articolare è associata a risultati più scarsi sebbene ancora una possibilità. L'artroplastica è l'opzione più attraente nei pazienti più anziani con artrosi conclamata e le difficoltà anatomiche di ricostruzione acetabolare e femorale devono essere conosciute per permettere la giusta scelta di tecnica e impianto.

Possiamo evincere dal nostro lavoro che le difficoltà da affrontare per il chirurgo ortopedico nel trattamento di una DCA sono legate non solo alla complessa morfologia della componente acetabolare ma anche ad una attenta considerazione delle anomalie anatomiche della componente femorale displasia.

BIBLIOGRAFIA

- 1 Liu RY, Wang KZ, Wang CS et al. *Evaluation of medial acetabular wall bone stock in patients with developmental dysplasia of the hip using a helical computed tomography multiplanar reconstruction technique.* Acta Radiol 2009;50:791-7.
- 2 Sugano N, Noble PC, Kamaric E et al. *The morphology of the femur*

- in developmental dysplasia of the hip.* J Bone Joint Surg Br 1998;80-B:711-9.
- 3 Noble PC, Kamaric E, Sugano N et al. *Three-dimensional shape of the dysplastic femur: implications for THR.* Clin Orthop Relat Res 2003;417:27-40.
- 4 Argenson JN, Flecher X, Parratte S et al. *Anatomy of the dysplastic hip and consequences for total hip arthroplasty.* Clin Orthop Relat Res 2007;465:40-5.
- 5 Robertson DD, Essinger JR, Imura S et al. *Femoral deformity in adults with developmental hip dysplasia.* Clin Orthop Relat Res 1996;327:196-206.
- 6 Argenson JN, Ryembault E, Flecher X et al. *Three dimensional anatomy of the hip in osteoarthritis after developmental dysplasia.* J Bone Joint Surg Br 2005;87-B:1192-6.
- 7 Ganz R, Horowitz K, Leunig M. *Algorithm for femoral and periacetabular osteotomies in complex hip deformities.* Clin Orthop Relat Res 2010;468:3168-80.
- 8 Santore RF, Kantor SR. *Intertrochanteric femoral osteotomies for developmental and posttraumatic conditions.* Instr Course Lect 2005;54:157-67.
- 9 Traina F, De Clerico M, Biondi F et al. *Sex differences in hip morphology: is stem modularity effective for total hip replacement?* J Bone Joint Surg Am 2009;91-A(Suppl):121-8.
- 10 Perka C, Fischer U, Taylor W et al. *Developmental hip dysplasia treated with total hip arthroplasty with a straight stem and a threaded cup.* J Bone Joint Surg Am 2004;86-A:312-9.64.
- 11 Lombardi AV Jr, Berend KR, Ng VY. *Stubby stems: good things come in small packages.* Orthopedics 2011;34:464-6.
- 12 Papachristou G, Hatzigrigoris P, Panousis K et al. *Total hip arthroplasty for developmental hip dysplasia.* Int Orthop 2006;30:21-5.
- 13 Crowe JF, Mani VJ, Ranawat CS. *Total hip replacement in congenital dislocation and dysplasia of the hip.* J Bone Joint Surg Am 1979;61-A:15-23.
- 14 Garvin KL, Bowen MK, Salvati EA et al. *Long-term results of total hip arthroplasty in congenital dislocation and dysplasia of the hip: a follow-up note.* J Bone Joint Surg Am 1991;73-A:1348-54.
- 15 Ansari A, Jones S, Hashemi-Nejad A et al. *Varus proximal femoral osteotomy for hip dysplasia in adults.* Hip Int 2008;18:200-6.
- 16 Iwase T, Hasegawa Y, Kawamoto K et al. *Twenty years' followup of intertrochanteric osteotomy for treatment of the dysplastic hip.* Clin Orthop Relat Res 1996;331:245-55.
- 17 Gotoh E, Inao S, Okamoto T et al. *Valgus-extension osteotomy for advanced osteoarthritis in dysplastic hips: results at 12 to 18 years.* J Bone Joint Surg Br 1997;79-B:609-15.
- 18 Charnley J. *Long term results of low friction arthroplasty of the hip performed as a primary intervention.* J Bone Joint Surg Br 1972;54-B:61-76.
- 19 Merle d'Aubigne R, Postel M. *Functional results of hip arthroplasty with acrylic prosthesis.* J Bone Joint Surg Am 1954;36-A:451-75.
- 20 Ettinger M, Ettinger P, Lerch M et al. *The NANOS short stem in total hip arthroplasty: a mid term follow-up.* Hip Int 2011;21:583-6.
- 21 Cameron HU, Eren OT, Solomon M. *Nerve injury in the prosthetic management of the dysplastic hip.* Orthopedics 1998;21:980-1.
- 22 Krych AJ, Howard JL, Trousdale RT et al. *Total hip arthroplasty with shortening subtrochanteric osteotomy in Crowe type-IV developmental dysplasia.* J Bone Joint Surg Am 2009;91-A:2213-21.
- 23 Eskelinen A, Helenius I, Remes V et al. *Cementless total hip arthroplasty in patients with high congenital hip dislocation.* J Bone Joint Surg Am 2006;88-A:80-91.

RICOSTRUZIONE BIOMECCANICA VS RISULTATI CLINICI

Biomechanic reconstruction vs clinical results

Riassunto

La displasia dell'anca è una delle principali cause di coxartrosi precoce nel paziente giovane-adulto ed è caratterizzata da peculiari alterazioni anatomiche che rendono difficoltosa la ricostruzione durante l'impianto protesico. Lo spostamento patologico del centro di rotazione e la modifica dell'off-set, correlate al grado di displasia, influenzano in modo svantaggioso la biomeccanica articolare.

Lo scopo della chirurgia protesica è quindi il ripristino di una biomeccanica articolare vicina a quella ideale, in termini di off-set e posizionamento del centro di rotazione. Il loro ripristino, insieme ad un'adeguata fissazione del cotile, rappresenta l'obiettivo principale dell'intervento ed è direttamente correlato ai risultati clinici e funzionali.

In letteratura sono presenti numerosi lavori che sottolineano il fatto che il risultato clinico sia direttamente correlato ad un miglioramento dell'off-set femorale e ad una corretta medializzazione del centro di rotazione. Questi due parametri sono infatti altamente correlati con un miglioramento della forza dei glutei con un conseguente bilanciamento ottimale delle forze a livello dell'anca protesizzata durante il cammino.

Parole chiave: artroprotesi d'anca, displasia dell'anca, biomeccanica, risultati clinici

Summary

Developmental dysplasia of the hip is a leading cause of premature arthritis in young adults. It is characterized by a complex anatomy which makes total hip replacement technically challenging. The pathological centre of rotation, which depends on the severity of the dysplasia, negatively impacts on the hip biomechanics.

The purpose of prosthetic surgery is to restore the optimal joint biomechanics through correction of the off-set and the center of rotation. Restoring the aforementioned biomechanical parameters and achieving adequate cup fixation is paramount to obtain good clinical and functional results.

In the literature several studies demonstrate that good clinical

results depend on both off-set restoration and the correct medialization of the center of rotation. These biomechanical parameters affect glutei muscles strength during walking, thus optimizing the distribution of forces at the replaced joint.

Key words: hip arthroplasty, developmental dysplasia of the hip, biomechanics, clinical results

INTRODUZIONE

La displasia dell'anca colpisce l'1-2% dei nuovi nati e, nonostante i programmi di screening ed il conseguente trattamento precoce che ne migliorano la prognosi, rappresenta ancora una delle principali cause di coxartrosi precoce nel paziente giovane-adulto.

Sebbene esistano diverse opzioni chirurgiche di tipo conservativo, come le osteotomie di femore prossimale o le osteotomie periacetabolari, il trattamento definitivo, una volta instauratosi un quadro artrosico, consiste nella sostituzione protesica dell'anca.

L'aspetto determinante di questa condizione patologica è rappresentato dalle peculiari alterazioni anatomiche acetabolari e femorali, con relative conseguenze sulla biomeccanica articolare dell'anca displasica, che condizionano la strategia chirurgica, il tipo di ricostruzione articolare ed il tipo di impianto da utilizzare.

Il canale midollare del femore displasico presenta una riduzione del diametro antero-posteriore e medio-laterale; l'angolo cervico-cefalico risulta diminuito nelle sublussazioni ad alto grado mentre è aumentato in quelle a basso grado (classe II); l'antiversione femorale è aumentata, il collo è corto, la curvatura anteriore del femore è progressivamente più distale con il crescere del grado di displasia¹.

Il "vero acetabolo" è ipoplasico, sfuggente e verticale, ha un diametro antero-posteriore ridotto, quasi sempre presenta un deficit osseo nella sua porzione antero-laterale e spesso anche superiore, un'insufficiente copertura della testa femorale, cavità acetabolare poco profonda ed aumentata versione verosimilmente correlata con la globale intrarotazione dell'osso iliaco².

Un recente lavoro³ ha posto l'accento sulle alterazioni del medio gluteo, muscolo essenziale per la stabilità dell'anca e la cinetica del passo, nei pazienti adulti con anca displasica: esso presenta una minore lunghezza, minore sezione e radio densità alla TC ed un minor momento abduzionale.

La classificazione di Crowe⁴, basata sulla valutazione della migrazione prossimale della testa femorale, è la più utilizzata per stadare il grado di displasia, in quanto presenta una buona correlazione tra il grado di sublussazione e le alterazioni anatomo-patologiche dell'anca. Si distinguono 4 tipi: tipo I con meno del 50% di sublussazione, tipo II 50-75%, tipo III 75-100% e tipo IV con oltre il 100% di sublussazione.

F. D'ANGELO, M. PURICELLI, P. CHERUBINO

Istituto di Clinica Ortopedica e Traumatologica,
Dipartimento di Biotecnologie Scienze della Vita
Università dell'Insubria, Varese

Indirizzo per la corrispondenza:

Fabio D'Angelo
Istituto di Clinica Ortopedica e Traumatologica,
Università dell'Insubria, viale Borri 57, 21100 Varese
Tel. +39 0332 278824 - Fax +39 0332 278825
E-mail: fabio.dangelo@uninsubria.it

BIOMECCANICA E CENTRO DI ROTAZIONE

Le forze agenti sull'articolazione coxo-femorale sono l'esito di un complesso bilanciamento che si attua tra forze esterne (gravità, inerzia) e forze interne (attività muscolari e funzione delle strutture capsulo-legamentose): lo studio di tali forze, a partire dalla schematizzazione descritta originariamente da Pauwels ⁵, viene generalmente condotto in riferimento ad una condizione quasi statica di appoggio monopodalico, nella quale il carico che agisce sull'articolazione coxofemorale dipende quasi esclusivamente dalla massa corporea, dalle forze muscolari e dalla distanza fra baricentro corporeo e centro dell'articolazione (Fig. 1).

Per la misurazione radiografica del centro di rotazione sono stati proposti diversi metodi tra cui quello di Pierchon, da noi utilizzato in un precedente lavoro ⁶. Su una radiografia standard del bacino per anche, pre e post-operatoria (Fig. 2), si traccia una retta tangente la base delle due immagini a "goccia". Quindi si misurano:

- il segmento D, corrispondente alla distanza tra esse;
- il segmento E, corrispondente all'altezza tra la linea tracciata e l'articolazione sacro-iliaca;
- il segmento A, che rappresenta l'altezza del centro di rotazione femorale dalla "goccia", è nell'uomo il 20% e nella donna il 18% di E;

FIGURA 1.

Forze agenti sull'anca. Quando il corpo è in equilibrio, la somma del momento rotazionale agente sull'anca sarà zero, quindi: $PC \times b = ABD \times a$; la forza richiesta agli abduttori per mantenere il corpo in equilibrio è: $ABD = PC \times b/a$. Quando il corpo è in equilibrio la somma delle forze agenti sull'anca sarà zero, quindi la forza di reazione dell'anca (FRA) può essere rappresentata come: $FRA = ABD + PC$. (PC = peso corporeo; ABD = forza abduttori; FRA = forza di reazione dell'anca).

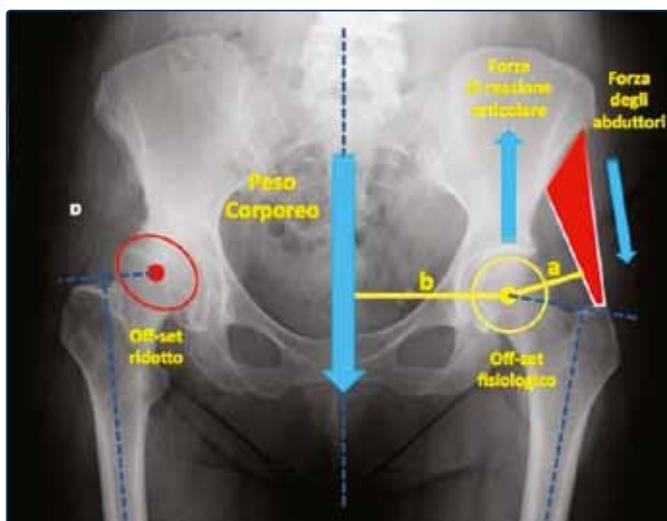
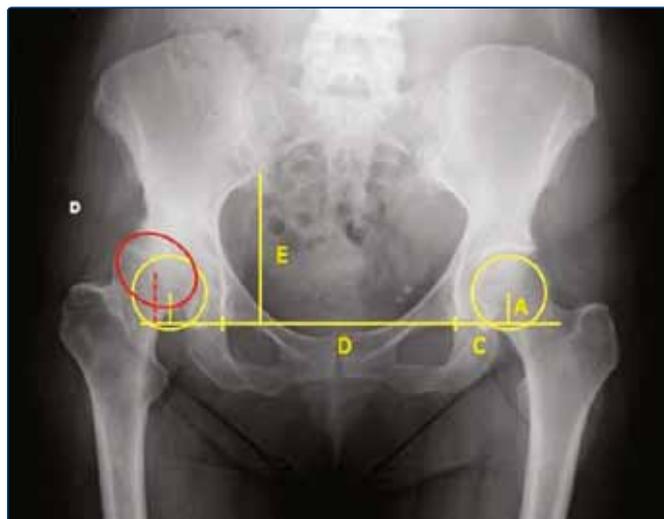


FIGURA 2. Calcolo del Centro di rotazione secondo Pierchon: rapporti tra centro di rotazione fisiologico (giallo) e patologico (rosso).



- il segmento C, che rappresenta la distanza orizzontale del centro di rotazione femorale dalla "goccia", è nell'uomo il 30% e nella donna il 25% del segmento D.

In presenza di displasia esso è traslato in senso prossimale e laterale in varia misura, secondo la gravità della displasia: il suo ripristino a livello del vero acetabolo durante la protesizzazione porta a vantaggi sia anatomici che biomeccanici; tale posizionamento porta inoltre ad un aumento del braccio di leva degli abduttori quale ulteriore ripristino della normale biomeccanica ⁷.

L'anca displasica, a causa dell'aumentato o diminuito valgismo del collo, della sua aumentata antiversione e del vario grado di sublussazione, è caratterizzata dalla riduzione dell'off-set e del braccio di leva degli abduttori. L'eventuale diminuzione dell'offset determina la medializzazione dell'inserzione dei glutei, la riduzione del momento abducente, l'aumento delle forze totali agenti sull'anca e l'incremento del lavoro richiesto per il passo ⁸. Clinicamente ciò si evidenzia con zoppia, Trendelenburg positivo, riduzione dell'articolarietà, rischio di impingement femoro-pelvico e lassità articolare con maggior rischio di lussazione. La lassità inoltre comporta ulteriore usura a causa di "microseparazioni" della superficie di carico durante il ciclo del passo ⁷.

Lo scopo della protesi d'anca è il recupero della funzione mediante il ripristino dell'anatomia e quindi della biomeccanica dell'anca, in termini di centro di rotazione, di offset e di lunghezza dell'arto: tali parametri possono anche essere analizzati singolarmente ma sono strettamente correlati ed interdipendenti.

OPZIONI CHIRURGICHE

Qualunque sia l'opzione chirurgica scelta è fondamentale ripristinare il centro di rotazione anatomico: la tendenza prevalente è di impiantare la componente acetabolare nel "vero acetabolo", in una posizione più fisiologica possibile. L'impianto di cotile non cementato, eventualmente di piccole dimensioni, è attualmente l'opzione più frequente. Nelle anche tipo II e III l'insufficiente bone stock superolaterale impedisce l'impianto di una coppa standard a causa dell'inadeguata copertura che ne deriverebbe. Questi tipi sono i più difficili da ricostruire e spesso richiedono cotili piccoli con un eventuale "augment" biologico o metallico per raggiungere un'adeguata copertura acetabolare, nel caso in cui la percentuale di copertura sia superiore al 20-30%⁹. Una tecnica spesso impiegata prevede l'innesto massivo autologo della testa femorale, opportunamente preparata, su cui viene impattato il cotile, generalmente fissato con viti. Essa permette un posizionamento più anatomico della coppa ed un incremento del bone stock, in considerazione di un'eventuale futura revisione; tuttavia presenta complicanze quali riassorbimento dell'innesto stesso, pseudoartrosi, fallimento meccanico dell'innesto e mobilizzazione della coppa.

Altre soluzioni possibili sono la medializzazione del centro di rotazione per ottenere maggiore copertura laterale oppure la ricostruzione acetabolare nel falso acetabolo secondo il principio dell'*high hip center*. La medializzazione del centro di rotazione implica la fresatura controllata dell'acetabolo attraverso il muro mediale, anche violando l'integrità della lamina quadrilatera, per ottenere un'adeguata copertura, utilizzando prima alesatori piccoli per creare un acetabolo emisferico con una corretta antiversione¹⁰. Tale tecnica, definita *medial protrusion technique*, non può comunque essere adottata in casi con eccessivo deficit osseo acetabolare, oltre a sollevare perplessità sul sacrificio di bone stock in un acetabolo ipoplasico. In tali casi il cotile, generalmente una coppa standard di piccole dimensioni fissata con viti, viene impiantato nel falso acetabolo, cioè superiormente rispetto alla posizione fisiologica del paleocotile, secondo il principio dell'*high hip center*. Tale tecnica prevede la ricostruzione del centro di rotazione dell'anca ad una distanza superiore di 35 mm dalla goccia radiografica o superiormente di 15 mm dal centro approssimativo della testa femorale. Non vi è unanime consenso sulla sua validità, in quanto comporta una biomeccanica sfavorevole con incremento delle forze di contatto articolari, ridotto momento degli abduttori e aumento del rischio di fallimento meccanico o mobilizzazione della componente acetabolare soprattutto in caso di lateralizzazione del centro di rotazione. Tuttavia sembra poter costituire un'alternativa valida a condizione di evitare la lateralizzazione del centro di rotazione e di compensare

in maniera adeguata la lunghezza muscolare mediante la scelta di un collo femorale più lungo¹¹.

REVISIONE DEI RISULTATI

Gli obiettivi clinici di una protesi d'anca sono la riduzione del dolore ed il ripristino della funzionalità, cioè di una corretta deambulazione. La valutazione funzionale pre e post operatoria nel paziente che va incontro a protesizzazione dell'anca viene effettuata usualmente mediante scale di valutazione che comprendono parametri oggettivi e soggettivi, con particolare rilievo a dolore, deambulazione, zoppia ed eventuale utilizzo di ausili: tra esse l'Harris Hip Score (HHS) è la più utilizzata in quanto valida ed attendibile. La zoppia rappresenta un elemento clinico fondamentale ed è legata sia a parametri strutturali (ipometria dell'arto affetto, varismo-valgismo del collo femorale, gravità della displasia/sublussazione) che funzionali (efficacia della muscolatura abduttoria e dolore). La sua risoluzione nel post-operatorio è correlata alla risoluzione del dolore ed al ripristino, nella maniera più fisiologica possibile, del centro di rotazione, del braccio di leva degli abduttori e dell'offset femorale. Bisogna considerare l'importanza relativa che viene attribuita alla zoppia nelle scale di valutazione: nella HHS ad esempio l'assenza di zoppia vale 11 punti (11%) rispetto all'assenza di dolore (44% del punteggio), per cui una zoppia residua, leggera o moderata, avrà una relativa influenza sul punteggio totale.

I risultati delle artroprotesi nelle anche con displasia moderata sono generalmente buoni e comparabili a quelli delle protesi su coxartrosi primaria; considerando i dati corretti per età dei pazienti e tipi di protesi utilizzate, i risultati rimangono paragonabili anche considerando le displasie con sublussazione. Il tasso di revisione in casi di grave displasia è tuttavia significativamente aumentato rispetto a quanto riportato per anche non displasiche⁹.

Nei pazienti con displasia severa può essere presente una zoppia residua nel post-operatorio a causa dell'intrinseca debolezza degli abduttori, sebbene la funzione globale, comprendente distanza percorribile, dolore all'anca, articularità, siano generalmente migliorati.

In chirurgia protesica dell'anca, la correlazione tra forza della muscolatura glutea e zoppia è nota ed è stata analizzata in un recente lavoro. Gli autori hanno dimostrato un significativo aumento della forza della muscolatura dell'anca nel postoperatorio, associato a diminuzione di zoppia e dolore¹². Anche l'eventuale ipometria postoperatoria dell'arto operato è correlata in maniera significativa alla zoppia, ma le conseguenze sulla capacità di deambulazione, sul punteggio alla HHS e sulla soddisfazione del paziente sono marginali¹³.

In un'anca normale il centro di rotazione coincide con il centro dell'acetabolo; esso risulta più difficile da identifi-

care in un'articolazione displasica, tanto più se bilaterale, nella quale il centro di rotazione si sposta verso l'alto e lateralmente: ciò comporta diminuzione del braccio di leva dei muscoli glutei ed aumento del braccio di leva della forza peso, con conseguente zoppia.

In un nostro precedente lavoro ⁶ sulla correlazione tra risultati clinici e modificazioni del centro di rotazione nelle protesi su anche displasiche abbiamo dimostrato come sia possibile, con l'intervento di protesizzazione, modificare in maniera statisticamente significativa il centro di rotazione dell'anca in senso distale e mediale e come tali modifiche influenzino la forza ed il braccio di leva degli abduttori: la medializzazione in particolare è più strettamente correlata alla diminuzione della forza richiesta agli abduttori per il bilanciamento del bacino durante il passo. Tutto ciò si traduce in un buon risultato funzionale, con un miglioramento medio della HHS da 54.7 preoperatoria a 92.7 postoperatoria con un Trendelenburg positivo con relativa zoppia residua nel 21% dei casi.

L'offset femorale è definito come la distanza perpendicolare tra l'asse diafisario del femore ed il centro di rotazione della testa femorale ed esprime quantitativamente il grado di lateralizzazione del femore. Il braccio di leva degli abduttori è la distanza perpendicolare tra il centro di rotazione della testa femorale e la tangente al gran trocantere. L'angolo cervico-diafisario è responsabile del grado di lateralizzazione del femore e dell'inserzione dei muscoli abduttori rispetto al centro di rotazione articolare, in tal modo influenza la lunghezza dell'off-set e del braccio di leva muscolare. La lateralizzazione della diafisi femorale ristabilisce l'offset, riduce l'impingement femoro-pelvico, ed aumenta la tensione degli abduttori. Sir John Charney descrisse per primo l'importanza del ripristino dell'offset mediante diverse strategie: medializzare la componente acetabolare, evitarne l'eccessiva antiversione, mantenere un angolo cervico-diafisario fisiologico e, se necessario, trasporre lateralmente il gran trocantere.

L'aumento dell'offset in un'anca protesizzata comporta un maggiore braccio di leva dei muscoli abduttori, riducendo quindi la forza necessaria per un passo fisiologico e le sollecitazioni globali a carico dell'articolazione, un aumento del range articolare, una diminuzione dell'incidenza di impingement ed una maggiore stabilità dell'impianto protesico. Un offset aumentato rispetto al valore preoperatorio migliora significativamente la funzione dei muscoli abduttori favorendo l'equilibrio durante la deambulazione; per contro, comporterà anche un incremento degli stress flessionali a carico dello stelo protesico e della parte mediale ⁸.

Bicanic et al. ¹⁴ hanno dimostrato che lo spostamento post-operatorio del centro di rotazione in senso laterale aumenta le forze di carico agenti sull'anca molto più che in caso di spostamento prossimale: tale carico aumenta dello

0.7% per ogni millimetro di lateralizzazione e dello 0.1% per ogni millimetro di spostamento prossimale; in maniera simmetrica diminuisce per ogni millimetro di spostamento distale o mediale. Risultati analoghi sono riportati da Heller et al. ¹⁵ che hanno evidenziato aumenti dell'1% del carico sull'anca per 10 mm di spostamento prossimale del centro di rotazione e dell'8% per 10 mm di spostamento laterale, corrispondenti ad incrementi di carico articolare rispettivamente del 2% e 7% nel salire le scale. La cinematica del cammino risulta significativamente influenzata dalla traslazione prossimale del centro di rotazione ¹⁶: in caso di high hip center si verifica una diminuzione della lunghezza degli abduttori, in particolare del piccolo gluteo e della porzione posteriore del medio gluteo, con un conseguente aumento della forza necessaria a mantenere l'equilibrio del bacino. Asayama et al. ¹⁷ hanno analizzato la correlazione tra la misurazione radiografica del centro di rotazione pre e post-operatorio e il segno di Trendelenburg misurato con un sensore magnetico per rilevare il tilt laterale del bacino: gli Autori hanno dimostrato che il ripristino di un corretto offset post-operatorio è correlato alla forza degli abduttori ed alla negativizzazione del segno di Trendelenburg. Kiyama et al. hanno valutato la forza degli abduttori qualitativamente mediante il Trendelenburg test modificato e quantitativamente mediante un dinamometro, dimostrando una sua riduzione del 7.7% in caso di spostamento superiore del centro di rotazione nel post-operatorio rispetto al posizionamento inferiore ¹⁸. Anche Flecher et al. ¹⁹ confermano la significativa correlazione fra zoppia residua nel postoperatorio e innalzamento del centro di rotazione, tuttavia sottolineano la multifattorialità di tale elemento: il tono-trofismo di partenza degli abduttori, il tipo di approccio chirurgico usato, la limitazione del danno muscolare intraoperatorio sono fattori che probabilmente hanno un ruolo importante. In un interessante lavoro di Marangoz et al. ²⁰ sono stati confrontati pazienti sottoposti ad impianto di artroprotesi su anca displasica (di grado severo con osteotomia sottotrocanterica associata) con pazienti con protesi su coxartrosi primaria e pazienti sani: l'analisi del cammino effettuata ha evidenziato risultati, ad un anno dall'intervento, paragonabili nei due gruppi di pazienti protesizzati, seppur prevedibilmente inferiori al gruppo di controllo. Tuttavia, pur essendo l'analisi del cammino un promettente metodo di valutazione, anche per parametri non considerati nelle classiche scale di valutazione, i lavori pubblicati presentano ancora molte variabili, riguardo ai metodi di analisi utilizzati e le caratteristiche dei pazienti inclusi, per trarne conclusioni su applicabilità ed attendibilità.

CONCLUSIONI

L'impianto di artroprotesi d'anca nei pazienti affetti da DDH è una procedura complessa che richiede la comprensione della differente anatomia di ciascun paziente,

la quale determina la scelta della tecnica chirurgica e dell'impianto protesico più adatti, al fine di ricreare una corretta biomeccanica articolare che si traduca in un risultato funzionale soddisfacente. La ricostruzione protesica con il ripristino del fisiologico centro di rotazione dell'anca è il risultato del compromesso tra corretto posizionamento e adeguata fissazione del cotile, mediante l'adozione di opportune strategie ricostruttive secondo la gravità della displasia: i risultati clinici sono direttamente correlati al ripristino dell'offset e di conseguenza di un efficace sistema abduattorio.

BIBLIOGRAFIA

- ¹ Argenson JN, Flecher X, Parratte S et al. *Anatomy of the dysplastic hip and consequences for total hip arthroplasty*. Clin Orthop Relat Res 2007;465:40-5.
- ² Fujii M, Nakashima Y, Sato T et al. *Pelvic deformity influences acetabular version and coverage in hip dysplasia*. Clin Orthop Relat Res 2011;469(6):1735-42.
- ³ Liu R, Wen X, Tong Z et al. *Changes of gluteus medius muscle in the adult patients with unilateral developmental dysplasia of the hip*. BMC Musculoskelet Disord 2012;15:13:101.
- ⁴ Crowe JF, Mani VJ, Ranawat CS. *Total hip replacement in congenital dislocation and dysplasia of the hip*. J Bone Joint Surg Am 1979;61:15-23.
- ⁵ Pauwels F. *Biomechanics of the normal and diseased hip*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York, 1976.
- ⁶ D'Angelo F, Molina M, Giudici M et al. *Radiographic evaluation of the hip rotation centre after total joint replacement in hip dysplasia*. Hip Hint 2005;15(2):92-7.
- ⁷ Sariali E, Veysi V, Stewart T. *Biomechanics of the human hip – consequences for total hip replacement*. Current Orthopaedics 2008;22:371-5.
- ⁸ Charles MN, Bourne RB, Davey JR et al. *Soft-tissue balancing of the hip: the role of femoral offset restoration*. J Bone Joint Surg Am 2004;86(5):1078-88.
- ⁹ Cui Q. *Total hip arthroplasty in developmental dysplasia of the hip: Review of anatomy, techniques and outcomes*. World J Orthop 2012;18;3(5):42-8.
- ¹⁰ Dorr LD, Tawakkol S, Moorthy M et al. *Medial protrusion technique for placement of a porous-coated, hemispherical acetabular component without cement in a total hip arthroplasty in patients who have acetabular dysplasia*. J Bone Joint Surg Am 1999;81:83-92.
- ¹¹ Kaneuji A, Sugimori T, Ichiseki T et al. *Minimum ten-year results of a porous acetabular component for Crowe I to III hip dysplasia using an elevated hip center*. J Arthroplasty 2009;24:187-94.
- ¹² Horstmann T, Listringhaus R, Brauner T et al. *Minimizing preoperative and postoperative limping in patients after total hip arthroplasty: relevance of hip muscle strength and endurance*. Am J Phys Med Rehabil 2013; Jun 4 [Epub ahead of print]
- ¹³ Plaass C, Clauss M, Ochsner PE et al. *Influence of leg length discrepancy on clinical results after total hip arthroplasty – a prospective clinical trial*. Hip Int 2011;21(4):441-9.
- ¹⁴ Bicanic G, Delimar D, Delimar M et al. *Influence of the acetabular cup position on hip load during arthroplasty in hip dysplasia*. International Orthopaedics (SICOT) 2009;33:397-402.
- ¹⁵ Heller MO, Schröder JH, Matziolis G et al. *Musculoskeletal load analysis. A biomechanical explanation for clinical results—and more?* Orthopade 2007;36:188;190-4.
- ¹⁶ Jerosch J, Steinbeck J, Stechmann J et al. *Influence of a high hip center on abductor muscle function*. Arch Orthop Trauma Surg 1997;116:385-9.
- ¹⁷ Asayama I, Naito M, Fujisawa M et al. *Relationship between radiographic measurements of reconstructed hip joint position and the Trendelenburg sign*. J Arthroplasty 2002;17:747.
- ¹⁸ Kiyama T, Naito M, Shitama H et al. *Effect of superior placement of the hip center on abductor muscle strength in total hip arthroplasty*. J Arthroplasty 2009;24(2):240-5.
- ¹⁹ Flecher X, Parratte S, Brassart N et al. *Evaluation of the hip center in total hip arthroplasty for old developmental dysplasia*. J Arthroplasty 2008;23(8):1189-96.
- ²⁰ Marangoz S, Atilla B, Gok H et al. *Gait analysis in adults with severe hip dysplasia before and after total hip arthroplasty*. Hip Hint 2010;20(4):466-72.

LA PROTESIZZAZIONE DOPO OSTEOTOMIA ACETABOLARE

Hip replacement after acetabular osteotomy

Riassunto

Scopo di questo studio è valutare i risultati e le criticità correlate alla protesizzazione dell'anca in esiti di precedente osteotomia acetabolare.

L'ipotesi è che una protesizzazione dell'anca, dopo chirurgia osteotomica acetabolare, possa presentare particolari problematiche, non sempre di facile soluzione, inficiando i risultati della protesizzazione stessa.

Dalla letteratura in realtà non sono evidenziabili informazioni conclusive. Taluni hanno evidenziato una facilitazione alla protesizzazione, altri riferiscono un risultato finale biomeccanicamente meno valido a fronte di una chirurgia più invasiva e complessa. I risultati clinici disponibili sono però, per la maggior parte, paragonabili a quelli ottenuti nella protesizzazione della popolazione displasica non sottoposta precedentemente ad osteotomia acetabolare.

Parole chiave: protesi d'anca, osteotomia acetabolare, outcome

Summary

The aim of this study is to evaluate results and critical issues related to hip replacement in patients with a previous acetabular osteotomy.

The hypothesis is that a total hip replacement, after acetabular osteotomy, may present particular problems, not always easy to solve, that could invalidate the results of the prosthesis itself.

The literature is not unique in this sense. Some authors reported an easier replacement, others showed a lower biomechanical outcome with a more invasive and complex surgery. However, clinical results available for the most part, are comparable to those obtained in total hip replacement of the dysplastic population not previously been subjected to acetabular osteotomy.

Key words: hip replacement, acetabular osteotomy, outcome

L. SERRAO, S. FAVILLA, S. CARMINATI, L. PULICI,
A. CORRADI*, F. RANDELLI

Centro di Chirurgia dell'Anca e Traumatologia, * Ortopedia
e Traumatologia IV, I.R.C.C.S. Policlinico San Donato
Milanese (MI)

Indirizzo per la corrispondenza:

F. Randelli
Centro di Chirurgia dell'Anca e Traumatologia
I.R.C.C.S. Policlinico San Donato Milanese
piazza Edmondo Malan 1, 20097 San Donato Milanese (MI)
E-mail: filippo.randelli@fastwebnet.it

INTRODUZIONE

La protesizzazione dell'anca dopo osteotomia acetabolare rappresenta un argomento di grande attualità.

Raccogliamo oggi, infatti, i frutti di un periodo chirurgico che ha visto la chirurgia osteotomica fare da padrona in chirurgia dell'anca.

Negli anni sono stati proposti diversi tipi di osteotomie acetabolari, con diversi gradi di successo, tra cui ricordiamo: l'osteotomia di Chiari¹, di Wagner², di Salter³, di Steel⁴, di Tönnis⁵ e l'osteotomia periacetabolare Bernese (Periacetabular Osteotomy - PAO) di Ganz⁶, a tutt'oggi forse la più diffusa.

LE OSTEOTOMIE ACETABOLARI

L'osteotomia dell'anca secondo Chiari è un'osteotomia di dislocazione sovra-acetabolare. La testa del femore e la capsula articolare sono medializzate e coperte dalla superficie inferiore dell'osso iliaco osteotomizzato. Il miglioramento della copertura della testa del femore e la conseguente diminuzione delle forze che si esercitano sull'articolazione incidono positivamente sulla distribuzione del peso sulla cartilagine acetabolare e riducono il dolore. Questo tipo di intervento viene praticato nei giovani adulti ed è considerato, più che correttivo, di salvataggio. L'osteotomia periacetabolare di Wagner prevede l'utilizzo, sotto guida ampliscopica, di scalpelli dedicati attraverso i quali si esegue un'osteotomia sferica concentrica alla testa femorale che comprende una porzione di osso intorno all'acetabolo inglobante lo stesso. Tutto il frammento viene quindi riorientato e fissato nella corretta posizione. Si esegue nei giovani adulti dopo la chiusura della cartilagine triradiata.

Nell'osteotomia di Salter, eseguita a livello della linea innominata, si utilizza un innesto osseo prelevato dalla cresta iliaca per aumentare la superficie di copertura acetabolare anteriormente e lateralmente, portando quindi ad un incremento della retroversione acetabolare. È solitamente utilizzata per il trattamento della displasia nei bambini.

La triplice osteotomia di Steel è un intervento più completo e comporta la sezione di tutte e tre le componenti del bacino. Ileo, ischio e pube vengono sezionati e ruotati in modo da favorire una maggiore copertura della testa e riposizionare la cartilagine triradiata in una posizione più anatomica. È solitamente praticata in bambini sopra i sei anni, quando non è più possibile intervenire con un'osteotomia di Salter per eccessiva rigidità della sinfisi pubica.

Nei giovani adulti, Tönnis propone un'osteotomia simile alla triplice di Steel la cui unica variante consiste nell'avvicinamento dell'osteotomia dell'ischio all'acetabolo permettendo, quindi, una correzione maggiore rispetto alla Steel.

Dagli anni ottanta il gruppo di Berna, capitanato da Reinhold Ganz, ha proposto un nuovo approccio al trattamento della displasia congenita dell'anca. In questo tipo di intervento la struttura portante dell'anca viene conservata, ma viene modificato l'allineamento acetabolare ruotando secondo i tre piani dello spazio la sezione ossea periacetabolare ottenuta. La PAO lascia intatta la colonna posteriore del bacino, sezionandone solo la parte anteriore contestualmente al restante frammento periacetabolare, garantendo quindi una maggior stabilità e l'utilizzo di una minor quantità di mezzi di sintesi. Il paziente ideale per questo trattamento è un giovane adulto.

La maggior parte degli interventi osteotomici ha l'obiettivo di migliorare la biomeccanica e la funzionalità dell'articolazione ritardando l'insorgenza di artrosi secondaria e la necessità quindi di effettuare un intervento di sostituzione protesica che però spesso, nel tempo, diventa necessario. La protesizzazione dopo osteotomia femorale è, in alcuni studi, gravata da una maggiore percentuale di fallimenti. In altri è comunque considerata un intervento di maggiore difficoltà rispetto ad una protesizzazione primaria normale^{7,8}. Durante un intervento di protesi totale d'anca le pareti acetabolari sono fondamentali per il corretto posizionamento e la stabilità dell'impianto. L'acetabolo displasico è alterato sin dalla nascita e le osteotomie, nonostante migliorino la biomeccanica e la funzionalità dell'articolazione, possono in teoria condurre ad un rimodellamento ulteriore dell'anatomia che potrebbe non facilitare l'inserimento di una protesi. Spesso, nei pazienti displasici, oltre all'alterazione anatomica ci si trova davanti a cotili di piccole dimensioni, cosa in realtà non vera dopo osteotomia di Chiari, e alla necessità di impianti protesici cotiloidei di piccolo diametro e/o con stabilità primaria aumentata (cotili avvitati, viti, cotili da revisione).

Scopo di questo studio è di valutare i risultati e le eventuali criticità, descritte in letteratura, nella protesizzazione dell'anca in pazienti sottoposti precedentemente ad osteotomia acetabolare.

METODO

Abbiamo eseguito una ricerca su Pubmed inserendo le parole chiave "total hip replacement" e "osteotomy".

Abbiamo scartato i lavori in cui non si facesse reale riferimento a protesizzazione in esito di osteotomia acetabolare.

Sono stati analizzati 14 pubblicazioni.

Qui di seguito riportiamo i risultati più importanti al nostro scopo.

RISULTATI

Diversi autori⁹⁻¹⁵, tra i quali lo stesso Chiari, avevano sostenuto che un intervento di osteotomia potesse facilitare l'impianto della componente acetabolare protesica in un

secondo intervento, senza però fornire prove sufficienti a favore della tesi sostenuta.

Hashemi-Nejad et al.¹⁶ nel 2002 hanno effettuato uno studio in cui venivano valutati i risultati dell'intervento di protesi totale d'anca in due gruppi di pazienti: il primo comprendeva pazienti sottoposti precedentemente ad osteotomia di Chiari, il secondo pazienti con artrosi secondaria a displasia dell'anca che non avevano subito interventi. Ad una media di 5 anni di follow-up non si sono evidenziate significative differenze tra i due gruppi, sia dal punto di vista della soddisfazione postoperatoria, sia dal punto di vista dell'incidenza di complicazioni o di fallimenti. La maggior incidenza di lussazioni nel gruppo di controllo ha confermato come la displasia sia di per sé un fattore di rischio per complicanze quali l'instabilità. Gli autori sottolineano che nei pazienti sottoposti precedentemente ad osteotomia di Chiari vi sia una minor necessità di utilizzo di innesti ossei dal momento che la copertura acetabolare risulta essere maggiore, concludendo quindi che l'osteotomia di Chiari non solo non aumenta la difficoltà dell'intervento, ma facilita il corretto posizionamento della protesi.

Una simile valutazione a breve termine, è riportata da Minoda et al.¹⁷ in uno studio del 2006: anche in questo caso la popolazione osservata è divisa in due gruppi, il primo con precedente intervento di osteotomia di Chiari, il secondo con coxartrosi displasica. Ad un follow-up medio di 3 anni non si sono verificate mobilizzazioni asettiche in nessuno dei due gruppi ed i risultati clinici risultano eccellenti in entrambi i gruppi. A differenza dello studio precedente, in questo caso gli autori sottolineano però come, nei pazienti sottoposti precedentemente ad osteotomia, aumentino i tempi chirurgici, le perdite ematiche ed il rischio di maggior verticalizzazione delle forze agenti sull'articolazione, fattori che potrebbero compromettere l'esito dell'intervento a lungo termine.

In un altro studio di Tokunaga et al.¹⁸ del 2009 sono stati comparati due gruppi di pazienti: il primo include soggetti che hanno subito interventi di osteotomia di Chiari o di Salter, il secondo include invece soggetti con coxartrosi displasica. Anche in questo caso, non sono state rilevate sostanziali differenze nei due gruppi: ad un follow-up medio di 8 anni, infatti, i risultati dei due gruppi sono tra loro comparabili. Anche in questo studio si ipotizza come l'osteotomia faciliti un corretto posizionamento della componente acetabolare, ma gli stessi autori auspicano un maggiore follow-up per validare questa teoria.

Per quanto riguarda infine l'osteotomia periacetabolare secondo Ganz, in letteratura vi sono ancora pochi studi che valutino gli outcome di successivi interventi di protesi totale d'anca. Parvizi et al.¹⁹ nel 2004 hanno riportato una casistica di 41 pazienti con un follow-up compreso tra 6 e 9 anni con buoni risultati clinici e radiografici.

In un altro studio di Baqué et al.²⁰ del 2009, sono stati valutati 8 pazienti sottoposti ad intervento di protesi totale d'anca per via anteriore a seguito di PAO; gli autori ipotizzano come il minor insulto alla componente muscolo-tendinea di questo approccio possa essere fondamentale per il miglioramento della stabilità e degli outcome clinici dell'impianto protesico. In questo studio, infatti, si pone l'attenzione sulla scelta della via chirurgica comparando i risultati ottenuti da Ganz con quelli della popolazione in studio: Parvizi, infatti, riporta complicazioni quali lussazioni, ossificazioni eterotopiche, distacchi del gran trocantere e mobilizzazioni asettiche, complicanze che non si sono verificate nei pazienti di Baqué. Lo stesso autore sostiene che l'assenza di tali complicanze sia da attribuire alla scelta della via chirurgica utilizzata: mentre Ganz utilizza un approccio trans-trocanterico (in 24 dei 41 pazienti) secondo Hardinge, Baqué si avvale invece di un accesso anteriore utilizzando il precedente approccio per la PAO, tipo Smith-Petersen. La PAO modifica l'anatomia dell'emibacino e, secondo Baqué, la via anteriore consente di visualizzare meglio il cotile e di poter quindi posizionare più adeguatamente la componente acetabolare evitando così una sua eccessiva inclinazione, fattore che potrebbe aumentare l'instabilità dell'impianto. L'accesso anteriore permetterebbe, inoltre, una minore invasività nei confronti dei tessuti molli, permettendo un miglior recupero postoperatorio, ed infine di sfruttare al meglio la posizione supina per correggere eventuali dismetrie, problematica spesso presente in pazienti affetti da displasia congenita dell'anca.

Peters²¹ analizza le differenze in due gruppi di pazienti affetti da displasia congenita dell'anca: un primo gruppo precedentemente sottoposto a triplice osteotomia di Steel e un secondo gruppo di controllo. Sebbene i risultati radiografici e funzionali non differiscano, così non è per il dolore residuo e le difficoltà tecniche incontrate, entrambi maggiori nei pazienti precedentemente sottoposti ad osteotomia.

Nella nostra esperienza²² le difficoltà di protesizzazione dopo osteotomia di Chiari sono dovute sia alla conformazione acquisita dall'acetabolo sia alla patologia di base e possono essere riassunte in quattro punti:

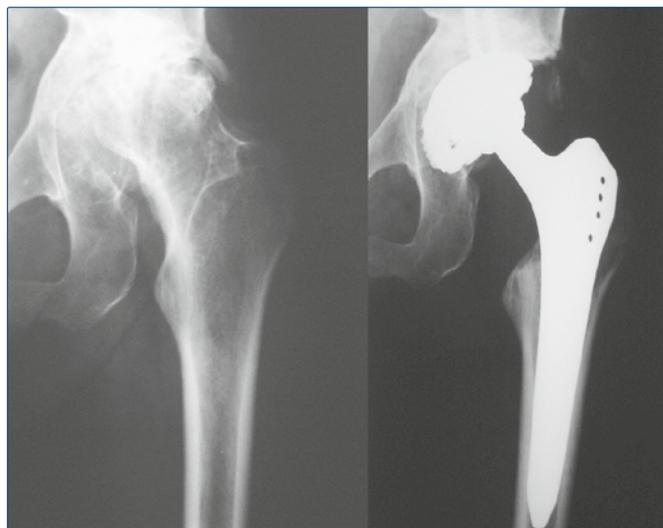
Il cotile presenta dimensioni abnormi. Ciò comporta, in assenza di un fondo sufficiente, l'utilizzo di protesi da revisione o comunque di protesi da primo impianto di grandi dimensioni.

Una scopertura anteriore che talvolta raggiunge un livello di severità tale da richiedere l'utilizzo di protesi da displasia a basso profilo o con molte viti (Fig. 1). Una scopertura posteriore che pone analoghe problematiche.

Un assottigliamento del fondo del cotile che può impedire il raggiungimento del minimo bordo utile all'inserimento di una coppa da primo impianto.

FIGURA 1.

Donna di 62 anni con esiti di osteotomia di Chiari di 22 anni prima. Protesizzazione con cotile non cementato a basso profilo, avvitato e con fissazione supplementare di viti iliache.



Di certo vari sono i fattori da considerare nella protesizzazione dopo osteotomia acetabolare²³: approccio chirurgico-incisione, rimozione dei mezzi di sintesi, posizionamento ottimale della coppa senza che questo avvenga a scapito della stabilità e della longevità della protesi.

CONCLUSIONI

L'intervento di protesi totale d'anca in esiti di osteotomia di bacino è un argomento da tempo discusso in letteratura: dai risultati analizzati non risultano esserci difficoltà o complicazioni tali, da considerare non più indicato un intervento osteotomico. Secondo alcuni autori, l'osteotomia di bacino faciliterebbe addirittura l'intervento di sostituzione protesica rendendo l'anatomia più favorevole al corretto posizionamento della componente acetabolare. In realtà si tratta di un intervento spesso impegnativo per il chirurgo che, oltre all'accurata scelta dell'approccio chirurgico, deve considerare possibili difficoltà nell'ancoraggio all'osso delle componenti protesiche. I risultati clinici a medio termine sono però equiparabili a quelli ottenuti nella popolazione displasica non sottoposta precedentemente ad altri interventi.

BIBLIOGRAFIA

- 1 Chiari K. *Pelvic osteotomy in hip arthroplasty [in German]*. Wien Med Wochenschr 1953;103:707-9.
- 2 Wagner H. *Osteotomies for congenital hip dislocation. The hip*. Proceedings of the Fourth Open Scientific Meeting of the Hip Society. Saint Louis: CV Mosby 1976; 45-66.

- ³ Salter RB. *Innominate osteotomy in the treatment of congenital dislocation and subluxation of the hip.* J Bone Joint Surg Br 1961;43:518-39.
- ⁴ Steel HH. *Triple osteotomy of the innominate bone.* J Bone Joint Surg Am 1973;55(2):343-50.
- ⁵ Tönnis D. *Surgical treatment of congenital dislocation of the hip.* Clin Orthop Relat Res 1990;(258):33-40.
- ⁶ Ganz R, Klaue K, Vinh TS, et al. *A new periacetabular osteotomy for the treatment of hip dysplasias. Technique and preliminary results.* Clin Orthop Relat Res 1988;(232):26-36.
- ⁷ Ferguson GM, Cabanela ME, Ilstrup DM. *Total hip arthroplasty after failed intertrochanteric osteotomy.* J Bone Joint Surg Br 1994;76:252.
- ⁸ Boos N, Krushell R, Ganz R, et al. *Total hip arthroplasty after previous proximal femoral osteotomy.* J Bone Joint Surg Br 1997;79:247.
- ⁹ Crowe JF, Mani VJ, Ranawat CS. *Total hip replacement in congenital dislocation and dysplasia of the hip.* J Bone Joint Surg Am 1979;61:15.
- ¹⁰ Garvin KL, Bowen MK, Salvati EA, et al. *Longterm results of total hip arthroplasty in congenital dislocation and dysplasia of the hip.* J Bone Joint Surg Am 1991;73:1348.
- ¹¹ Gill TJ, Sledge JB, Muller ME. *Total hip arthroplasty with use of an acetabular reinforcement ring in patients who have congenital dysplasia of the hip: results at five to fifteen years.* J Bone Joint Surg Am 1998;80:969.
- ¹² Linde F, Jensen J. *Socket loosening in arthroplasty for congenital dislocation of the hip.* Acta Orthop Scand 1988;59:254.
- ¹³ Linde F, Jensen J, Pilgaard S. *Chamleyarthroplasty in osteoarthritis secondary to congenital dislocation or subluxation of the hip.* Clin Orthop 1988;227:164.
- ¹⁴ Numair J, Joshi AB, Murphy JC, et al. *Total hip arthroplasty for congenital dysplasia or dislocation of the hip: survivorship analysis and long-term results.* J Bone Joint Surg Am 1997;79:1352.
- ¹⁵ Pagnano W, Hanssen AD, Lewallen DG, et al. *The effect of superior placement of the acetabular component on the rate of loosening after total hip arthroplasty.* J Bone Joint Surg Am 1996;78:1004.
- ¹⁶ Hashemi-Nejad A, Haddad FS, Tong KM, et al. *Does Chiari osteotomy compromise subsequent total hip arthroplasty?* J Arthroplasty 2002;17:731-9.
- ¹⁷ Minoda Y, Kadowaki T, Kim M. *Total hip arthroplasty of dysplastic hip after previous Chiari pelvic osteotomy.* Arch Orthop Trauma Surg 2006;126:394-400.
- ¹⁸ Tokunaga K, Aslam N, Zdero R, et al. *Effect of prior salter or Chiari osteotomy on THA with developmental hip dysplasia.* Clin Orthop Relat Res 2011;469:237-43.
- ¹⁹ Parvizi J, Burmeister H, Ganz R. *Previous Bernese periacetabular osteotomy does not compromise the results of total hip arthroplasty.* Clin Orthop Relat Res 2004;(423):118-122.
- ²⁰ Baqué F, Brown A, Matta J. *Total hip arthroplasty after periacetabular osteotomy.* Orthopedics 2009;32:399.
- ²¹ Peters CL, Beck M, Dunn HK. *Total hip arthroplasty in young adults after failed triple innominate osteotomy.* J Arthroplasty 2001;16:188-95.
- ²² Cabitza P, Randelli F, Parrini M, et al. *La protesizzazione in esiti di osteotomia dell'anca.* Minerva Ortopedica e Traumatologica 2003;54:107-10.
- ²³ Sassoon AA, Trousdale RT. *Technical considerations in total hip arthroplasty after femoral and periacetabular osteotomies.* Orthop Clin North Am 2012;43:387-93.

PROTESIZZAZIONE DOPO OSTEOTOMIA FEMORALE

Total hip arthroplasty after femoral osteotomy

Riassunto

Background. Le osteotomie femorali possono garantire risultati eccellenti e duraturi⁵. Al momento dell'impianto protesico dei pazienti precedentemente sottoposti ad osteotomia femorale ci troviamo di fronte ad alterazioni morfo-strutturali che rendono l'intervento complesso.

Obiettivi. Lo scopo di questo lavoro è quello di evidenziare le problematiche e le possibili soluzioni nella protesizzazione d'anca di questi pazienti.

Metodi. Un'analisi della letteratura e della casistica personale è stata affrontata per valutare le procedure intra e peri-operatorie. È frequente il riscontro di mezzi di sintesi da rimuovere, cicatrici chirurgiche già presenti, retrazioni muscolo-tendinee, presenza di una nuova deformità che si associa a quella già presente per la patologia primitiva e che va trattata come tale.

Risultati. Rimuovere eventuali mezzi di fissazione se possibile, ristabilire una corretta biomeccanica articolare, effettuare una nuova osteotomia se necessario associata o meno a release muscolo-tendinee, utilizzo di steli conici modulari, teste di grande diametro, tribologia ceramica-ceramica sono i consigli che evincono dalla nostra analisi.

Conclusioni. Si tratta una chirurgia "high demanding" che deve essere intrapresa solo da chirurghi esperti, e nelle ampie casistiche presenta eccellenti risultati⁸. Non bisogna dimenticare però che il tasso di complicanze è relativamente alto¹⁵.

Parole chiave: osteotomia femorale, anca difficile, modular stem

Summary

Background. Femoral osteotomies can guarantee excellent and long-lasting results⁵. At the time of the prosthetic implant of patients previously subjected to femoral osteotomy we can find morpho-structural alterations that makes complex the surgery.

Aim of the study. The aim of this study is to highlight the problems and the possible solutions during the hip implantation after femoral osteotomy.

Methods. Analysis of literature and our case studies has been addressed to evaluate intra- and peri-operative procedures. Of-

ten we have fixation devices which must be removed, surgical scars already present, muscle and tendon retractions, new deformity which is associated to the one already present and that must be treated as such.

Results. Remove any fixation devices if it's possible, restore a correct articular biomechanics, perform new osteotomy if necessary, possibly associated to muscle/tendon release, implant conical stems with modular tapers, with heads of large diameter and ceramic on ceramic bearing. All these are the right choice for us.

Conclusions. This is "high demanding" surgery that must be done only by skilled surgeons, that in the large series presents excellent results⁸. We must not forget that the rate of complications is quite high¹⁵.

Key words: femoral osteotomy, difficult hip, modular stem

Le osteotomie femorali sono procedure atte a risolvere o migliorare i rapporti articolari tra le due componenti dell'articolazioni coxofemorale, sia a scopo antalgico che per ritardare il bisogno di una sostituzione protesica articolare, soprattutto in pazienti giovani. Possono essere utili in caso di displasia di sviluppo dell'anca, in esiti di fratture periarticolari, nell'epifisiolisi con o senza listesi e in esiti di Morbo di Perthes. Queste condizioni portano al sovrimento delle strutture molli circostanti oltre che a quello articolare, creando difficoltà nell'eventuale protesizzazione sia dal punto di vista osseo che da quello capsulo-legamentoso e muscolo-tendineo.

Presupposto fondamentale per un'osteotomia femorale è che l'artropatia non sia maggiore del grado II di Tonnis¹⁻³. Oltre a questo grado infatti, la redistribuzione del carico non darebbe al paziente un beneficio in termini di riduzione del dolore e di preservazione articolare.

Le alterazioni più comuni sono gli esiti di displasia di sviluppo dell'anca che presentano un femore eccessivamente antiverso, con collo valgo, canale di piccole dimensioni e un mismatch tra la porzione diafisaria e metafisaria, senza tralasciare le alterazioni del versante acetabolare. Le osteotomie femorali talvolta sono ritenute poco utili dal paziente che vede la soluzione protesica più veloce e definitiva.

Watillon e colleghi⁴ affermano che le osteotomie femorali possono garantire risultati eccellenti e duraturi quando l'indicazione è corretta e la procedura chirurgica è eseguita in maniera ottimale.

Zweifel⁵ ha presentato ottimi risultati a 17,8 anni in seguito ad osteotomie intertrocanteriche varizzanti in anche displasiche, con un ritardo della protesizzazione di almeno 10 anni nel 40,4% dei casi.

Negli ultimi anni inoltre, grazie agli studi di Ganz sulla vascularizzazione della testa femorale^{6,7} e sugli approcci chirurgici intracapsulari capaci di risparmiare l'apporto

F. BENAZZO, L. PERTICARINI

Clinica Ortopedica e Traumatologica,
Università degli Studi di Pavia
Fondazione IRCCS Policlinico San Matteo, Pavia

Indirizzo per la corrispondenza:

Francesco Benazzo
Clinica Ortopedica e Traumatologica, Università degli Studi di Pavia, Fondazione IRCCS Policlinico San Matteo, Pavia, viale Camillo Golgi 19, 27100 Pavia. Tel 0382/502851.
E-mail: fbenazzo@unipv.it

ematico della testa, si sono diffuse le nuove tecniche di osteotomia con minor rischio di necrosi avascolare.

Frequentemente quindi ci troviamo di fronte ad un'anca sottoposta diversi anni prima a procedure "conservative". In una consistente casistica pubblicata dal gruppo di Spottorno⁸, su 2308 anche displasiche in 2101 pazienti, 565 (24,5%) erano state in precedenza sottoposte a osteotomie femorali.

Durante l'intervento di protesizzazione in questi pazienti, è frequente il riscontro di mezzi di sintesi da rimuovere, di cicatrici chirurgiche che condizionano la via d'accesso da utilizzare per l'impianto protesico, retrazioni muscolo-tendinee, presenza di una nuova deformità che si associa a quella già presente per la displasia e che va trattata come tale.

Le osteotomie sottocapitate o transcervicali non recano problemi dal punto di vista della protesizzazione in quanto la sezione del collo che si esegue per l'impianto è distale alle pregresse osteotomie. Per le osteotomie più basse i problemi sono differenti a seconda del tipo di osteotomia realizzata, dalle osteotomie devalgizzanti alle osteotomie di Schanz, che risultano le più difficili da trattare con un nuovo impianto.

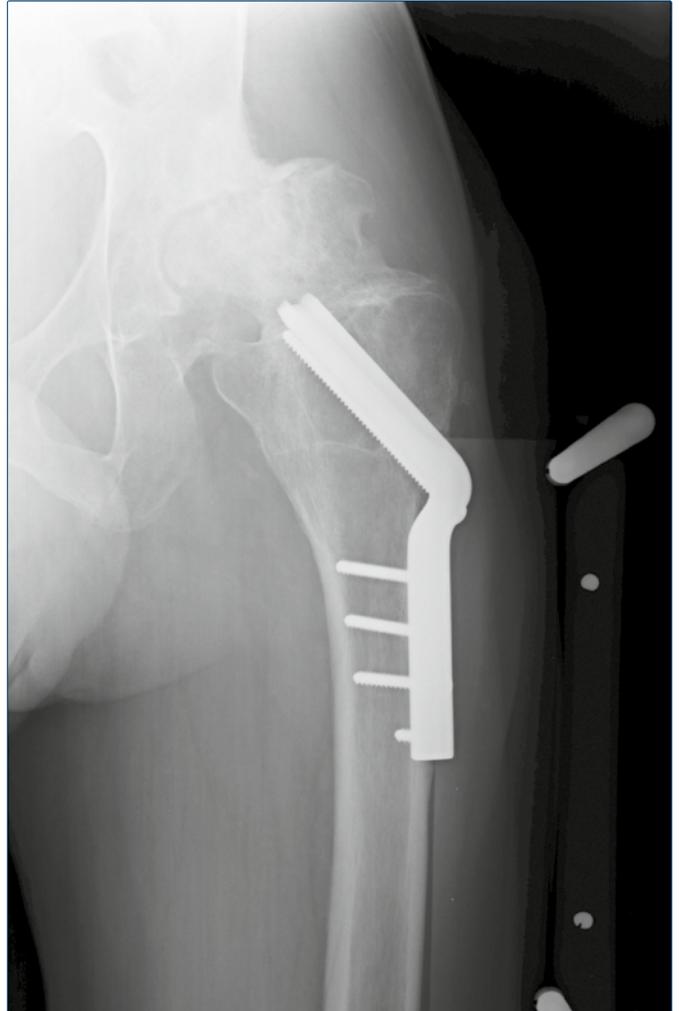
Eskelin⁹ ha pubblicato una casistica di 68 artroprotesi d'anca in 59 pazienti precedentemente trattati con osteotomia di Schanz. In 56 casi è stata richiesta un'osteotomia di accorciamento della porzione prossimale del femore e una distalizzazione del grande trocantere, ottenendo un incremento dell'Harris Hip Score (HHS) da 51 nel pre-operatorio a 93 all'ultimo follow-up.

Noi riteniamo molto utile l'impiego di steli conici ed impianti modulari¹⁰⁻¹³, per mezzo dei quali possiamo correggere a piacimento la versione, sfruttare diverse combinazioni di lunghezza - offset - e inclinazione del collo, combinando steli anche di grande diametro con colli corti, caratteristica utile nei casi di deformità in varo del collo con diametro femorale di grande dimensioni. Inoltre risulta vantaggioso l'utilizzo di teste di grande diametro e dei nuovi accoppiamenti come la ceramica-ceramica che, con bassissima se non nulla usura, e consentendo ampia articolarietà, promettono una durata maggiore dell'impianto e risultati clinici migliori (Fig. 1, 2).

I mezzi di sintesi utilizzati per l'osteotomia devono essere rimossi, ma bisogna evitare di creare fratture trocanteriche o della metafisi femorale e di indebolire troppo il passaggio meta-diafisario qualora siano presenti molte viti. Se non interferiscono con la protesizzazione, alcuni elementi metallici possono essere lasciati in sede. In caso di osteotomia devalgizzante, il massiccio trocanterico è spostato medialmente, e questo rende più difficile l'impianto senza danneggiare il grande trocantere e l'inserzione della muscolatura glutea, con conseguente possibile aumento della probabilità di zoppia post-operatoria.

FIGURA 1.

Protesizzazione con stelo conico con collo modulare in esiti osteotomia devalgizzante di femore: radiografia pre-operatoria.



Talora è necessario accettare un posizionamento in varo dello stelo, per non andare a violare il massiccio trocanterico. Un'altra possibilità, utilizzata soprattutto nel Nord Europa, è quella di impiantare uno stelo cementato con l'ingresso in varo e il successivo riallineamento con il canale. Spesso la forma del femore (piccolo e stretto) e la rimozione delle componenti metalliche (fori residui) non permettono una corretta pressurizzazione del cemento. Una soluzione può essere quella di ricorrere a una nuova osteotomia per restituire al grande trocantere la posizione originale. Nel caso dell'utilizzo di steli conici potrebbe essere opportuno iniziare a preparare il canale prima di effettuare l'osteotomia, in quanto la metafisi risulta più maneggevole essendo ancora integra con il grande trocantere.

FIGURA 2.
Controllo ad un anno.



Talvolta è fondamentale invece ricorrere ad un'osteotomia di accorciamento e di derotazione del femore, in modo da ottenere un ripristino dell'eumetria o comunque una riduzione del gap di lunghezza dei due arti. In assenza di un'osteotomia di accorciamento, nel tentativo di ridurre o annullare la dimetria, bisogna evitare di allungare più di 4 cm per non rischiare neuroprassia o assonotmesi del nervo sciatico. Assodato che il cotile nelle displasie va posizionato nel paleo-acetabolo, in quest'ultimo caso potrebbe essere utile impiantare prima la componente femorale, effettuare un tentativo di riduzione, e poi scegliere la posizione del cotile. Qualora si evidenziasse un'eccessiva tensione dei tessuti molli, bisogna eseguire una detensione degli stessi, iniziando dagli adduttori, per poi passare alla fascia lata, grande gluteo, e in seconda istanza all'ileopsoas, al retto femorale, al sartorio e solo come terza fase gli ischio-crurali¹⁴.

In conclusione, si tratta di una chirurgia "high demanding", che deve essere intrapresa solo da chirurghi esper-

ti, e che nelle ampie casistiche presenta eccellenti risultati⁸. Non bisogna dimenticare però che non è scevra da rischi. Infatti, il tasso di revisione di questi impianti è 3.3 volte più alto degli impianti realizzati per coxartrosi primitiva, il rischio di mobilizzazione asettica è 2,7 volte maggiore ed il tasso di infezioni post-operatorie può raggiungere 10 volte quello degli impianti in anche "standard"¹⁵.

Il tasso di complicanze peri-operatorie (lesioni tessuti molli, stupor o lesione del nervo sciatico, fratture iatrogene) e post-operatorie variano dal 30% nelle vecchie casistiche al 5% in quelle più recenti¹⁵.

BIBLIOGRAFIA

- 1 Tonnis D, Legai H, Graf R. *Congenital dysplasia and dislocation of the hip in children and adults*. Berlin: Springer Verlag 1987.
- 2 Tonnis D, Heinecke A. *Acetabular and femoral anteversion: Relationship with osteoarthritis of the hip*. J Bone Joint Surg Am 1999;81:1747-70.
- 3 Murphy SB, Ganz R, Muller ME. *The prognosis in untreated dysplasia of the hip: A study of radiographic factors that predict the outcome*. J Bone Joint Surg Am 1995;77:985-9.
- 4 Watillon M, Maquet P. *Indications for femoral intertrochanteric osteotomy for arthritis sequelae of hip dysplasia*. Acta Orthop Belg 1990;56:371-7.
- 5 Zweifel J, Hönle W, Schuh A. *Long-term results of intertrochanteric varus osteotomy for dysplastic osteoarthritis of the hip*. International Orthopaedics (SICOT) 2011;35:9-12.
- 6 Gautier E, Ganz K, Krugel N et al. *Anatomy of the medial femoral circumflex artery and its surgical implications*. J Bone Joint Surg Br 2000;82:679-83.
- 7 Ganz R, Gill TJ, Gautier E et al. *Surgical dislocation of the adult hip. A technique with full access to the femoral head and acetabulum without the risk of avascular necrosis*. J Bone Joint Surg Br 2001;83:1119-24.
- 8 Grappiolo G, Spotorno L, Burastero G. *Evolution of surgical techniques for the treatment of angular and torsional deviation in DDH: 20 years experience*. Hip Int 2007;17 Suppl 5:S105-10.
- 9 Eskelinen A, Remes V, Ylinen P et al. *Cementless total hip arthroplasty in patients with severely dysplastic hips and a previous Schanz osteotomy of the femur: techniques, pitfalls, and long-term outcome*. Acta Orthop 2009;80(3):263-9.
- 10 Schuh A, Schraml A, Hohenberger G. *Long-term results of the Wagner cone prosthesis*. Int Orthop 2009;33:53-8.
- 11 Suzuki K, Kawachi S, Matsubara M et al. *Cementless total hip replacement after previous intertrochanteric valgus osteotomy for advanced osteoarthritis*. J Bone Joint Surg Br 2007;89:1155-7.
- 12 Benazzo F, Rossi SM, Ceccconi D et al. *Mid-term results of an uncemented femoral stem with modular neck options*. Hip Int 2010;20(4):427-33.
- 13 Dagnino A, Grappiolo G, Benazzo F et al. *Medium-term outcome in patients treated with total hip arthroplasty using a modular femoral stem*. Hip Int 2012;22(3):274-9.
- 14 Wu X, Li SH, Lou LM et al. *The techniques of soft tissue release and true socket reconstruction in total hip arthroplasty for patients with severe developmental dysplasia of the hip*. Int Orthop 2012;36(9):1795-801.
- 15 Rosenstein AD, Diaz RJ. *Challenges and solutions for total hip arthroplasty in treatment of patients with symptomatic sequelae of developmental dysplasia of the hip*. Am J Orthop (Belle Mead NJ) 2011;40(2):87-91.

L'UTILIZZO DELLA NAVIGAZIONE NELL'ANCA DISPLASICA

Computer assisted surgery for arthroplasty in dysplastic hip

Riassunto

Paradossalmente a quanto avviene nella chirurgia protesica del ginocchio, l'utilizzo della navigazione nella chirurgia protesica dell'anca, causa limitazioni nel software, appare limitato a casi degenerativi primari senza importanti alterazioni morfologiche dell'articolazione coxofemorale. Ecco pertanto come gli esiti displasici non rappresentino certo i casi ideali in cui avvalersi della chirurgia computer assistita per il ripristino di una geometria articolare ed il corretto posizionamento dei nostri impianti. In realtà però recenti sviluppi hanno permesso la creazione di software dedicati all'utilizzo della navigazione in questi casi altamente complessi. Scopo del lavoro è la presentazione di questi nuovi sistemi e dei primi risultati preliminari.

Parole chiave: anca, displasia, navigazione

Summary

Despite the good results in term of implant alignment in computer assisted knee even in very complex cases, the use of navigation in hip surgery, due to softwares limitations, seems to be reduced just to the simplest cases without significant morphological joint alterations such as in dysplastic hips. In these cases the restoration of articular geometry and the correct positioning of our implants still represents a challenge. However, recent developments have enabled the creation of software dedicated to the use of navigation in these highly complex cases to achieve accurate restoring of a new rotation center and a safer cup positioning. The aim of the work is the presentation of these new systems and the first preliminary results.

Key words: hip, dysplasia, navigation

INTRODUZIONE

Fondamentalmente il ripristino di una "normale" geometria articolare nella chirurgia protesica dell'anca, con il corretto posizionamento sia della componente acetabolare sia dello stelo, è di notevole importanza per quanto riguarda la sopravvivenza dell'impianto e nonché la

riduzione di complicanze postoperatorie come la lussazione^{1,2}. Tale normalità definita da Lewinnek et al. come "Safe Zone" può essere identificata come $40^\circ \pm 10^\circ$ in abduzione e $15^\circ \pm 10^\circ$ in antiversione per il posizionamento della componente acetabolare³.

È altresì vero inoltre come in questi ultimi 50 anni, sebbene la chirurgia protesica dell'anca si sia potuta avvalere di notevoli miglioramenti in termini di design di impianti, materiali e tecniche di fissazione, poco sia stato fatto in termini di tecnica per aiutare il chirurgo nel miglioramento del posizionamento delle componenti protesiche, in particolare in casi di importanti alterazioni morfologiche articolari come negli esiti displasici⁴. Parallelamente a partire dagli inizi degli anni 2000 la navigazione/chirurgia computer assistita ha rappresentato un serio tentativo nel fornire al chirurgo tutti gli strumenti necessari per ottenere un corretto posizionamento sia dell'acetabolo sia dello stelo in modo tale da ottenere una tecnica chirurgica standardizzata ed in qualche modo non legata esclusivamente all'esperienza del chirurgo ed alla complessità del caso⁵. I risultati presenti in letteratura ed ottenuti sia nella chirurgia protesica del ginocchio che dell'anca mediante la navigazione sono in gran parte a favore almeno di un migliore allineamento protesico ma con una migliore applicabilità in casi complessi per quanto riguarda il ginocchio^{6,7,8,9}. Infatti il limite dell'applicazione di questa nuova tecnologia nella chirurgia dell'anca è rappresentato dalla impossibilità di una sua applicazione in casi di importante alterazione morfologica articolare impossibile da riconoscere dagli attuali software e quindi utilizzabili solo in casi più semplici dove paradossalmente rappresenta solo un minimo valore aggiunto nelle mani di un esperto chirurgo dell'anca a fronte ovviamente di costi e tempi chirurgici maggiori. In particolare negli esiti displasici ciò è legato anatomicamente al fatto che la testa del femore è di solito migrata superiormente e lateralmente all'acetabolo originale rendendo impossibile ai software attualmente in uso la simulazione di un nuovo centro di rotazione normale in quanto i modelli matematici utilizzati per questa operazione sono stati creati utilizzando sostanzialmente modelli "normali" di anca^{10,11}.

Ovviamente tale "stato dell'arte" appare ancora più enfatizzato in nazioni dove l'incidenza di coxartrosi secondarie a displasia è maggiore (ad esempio in Giappone tale incidenza può raggiungere oltre il 75% di tutte le anche operate) e dove la possibilità di qualsiasi ausilio in grado di implementare la capacità del chirurgo nel posizionare le componenti protesiche è sempre al centro di numerose ricerche.

Scopo di questo lavoro è la presentazione di nuovi software ideati per la navigazione della protesi di anca in casi di coxartrosi displasica descrivendone i principi ed i primi risultati presenti in letteratura¹²⁻¹⁴.

N. CONFALONIERI, A. MANZOTTI

UO di Ortopedia e Traumatologia, Presidio Ospedaliero CTO, Istituti Clinici di Perfezionamento, Milano

Indirizzo per la corrispondenza:

Norberto Confalonieri
UO di Ortopedia e Traumatologia,
Presidio Ospedaliero CTO, Istituti Clinici di Perfezionamento,
via Bignami 1, 20100 Milano - Fax +39 02 57993205
E-mail: norberto.confalonieri@icp.mi.it

SOFTWARES PER LA NAVIGAZIONE DELL'ANCA DISPLASICA

Ovviamente è necessario premettere che scopo di questi software non è certo quello di identificare il paleo cotile in casi di gravi displasie (Crowe IV) la cui individuazione spetta sempre al chirurgo, ma semmai quello di aiutare l'operatore, con un continuo feed-back, nel controllare come sta posizionando il cotile nella posizione precedentemente pianificata.

Fondamentalmente sul mercato esistono solo 2 software specificatamente ideati o applicabili per la navigazione del cotile in casi di esiti di displasia entrambi prodotti dalla stessa azienda (B.Braun, Aesculap, Tuttlingen, Germania).

Il primo ideato in Giappone ed esclusivamente dedicato all'"anca displasica" prevede una fase di planning pre operatorio pre navigazione effettuato su una radiografia preoperatoria calibrata del bacino in carico in proiezione antero-posteriore (AP) alla ricerca di due punti di riferimento^{12,13}. Il primo punto è rappresentato dall'apice della cosiddetta "goccia pelvica", e il secondo punto è la parte laterale e superiore degli osteofiti dell'acetabolo ove si è intenzionati a posizionare il cotile. Sono quindi tracciate 2 linee, una che collega le 2 gocce bilateralmente ed una successiva perpendicolare a partenza dal bordo laterale e superiore degli osteofiti acetabolari identificato precedentemente. Ciò consente l'identificazione del nuovo centro di rotazione il cui ripristino rappresenta l'obiettivo della nostra ricostruzione.

Attraverso la radiografia calibrata vengono infine calcolati la distanza tra il nostro nuovo centro di rotazione con la linea congiungente le gocce pelviche e la distanza con il bordo laterale e superiore dell'acetabolo e fornite al software (Fig. 1a, 1b).

Con il paziente quindi supino si procede alla registrazione dei reperi anatomici analogamente a quanto in uso con i software tradizionali acquisendo i punti bilaterali sulla cresta iliaca antero-superiore e un punto corrispondente alla sindesmosi del pube utilizzando un apposito puntatore. Procedendo quindi all'incisione chirurgica il paziente a questo punto può essere posizionato anche sul fianco qualora il chirurgo utilizzi un accesso posterolaterale (flip technique) fornendo anche in questo caso l'indicazione sul tipo di approccio al software in grado di considerare il differente tilt pelvico a seconda della posizione del paziente. Una volta eseguita l'esposizione articolare si procede all'acquisizione dei punti precedentemente identificati con il planning radiografico ossia il margine supero laterale dell'acetabolo e l'apice della goccia pelvica. Ad essi si aggiunge l'acquisizione del bordo posteriore dell'acetabolo (limitabile a 5 punti) ed il presunto punto più sottile del nostro acetabolo da fresare onde evitare incauti affossamenti ed ottenendo così anche un continuo feedback dal computer del nostro progressivo affossamento durante le fasi di fresatura (Fig. 2). Il computer inoltre a questo punto è inoltre in grado di ipotizzare anche una presunta dimensione della coppa

FIGURA 1.

Planning radiografico pre-operatorio ed immissione dei dati relativi nel software (distanza del nuovo centro di rotazione dalla goccia pelvica e dal bordo supero laterale del cotile pianificato).

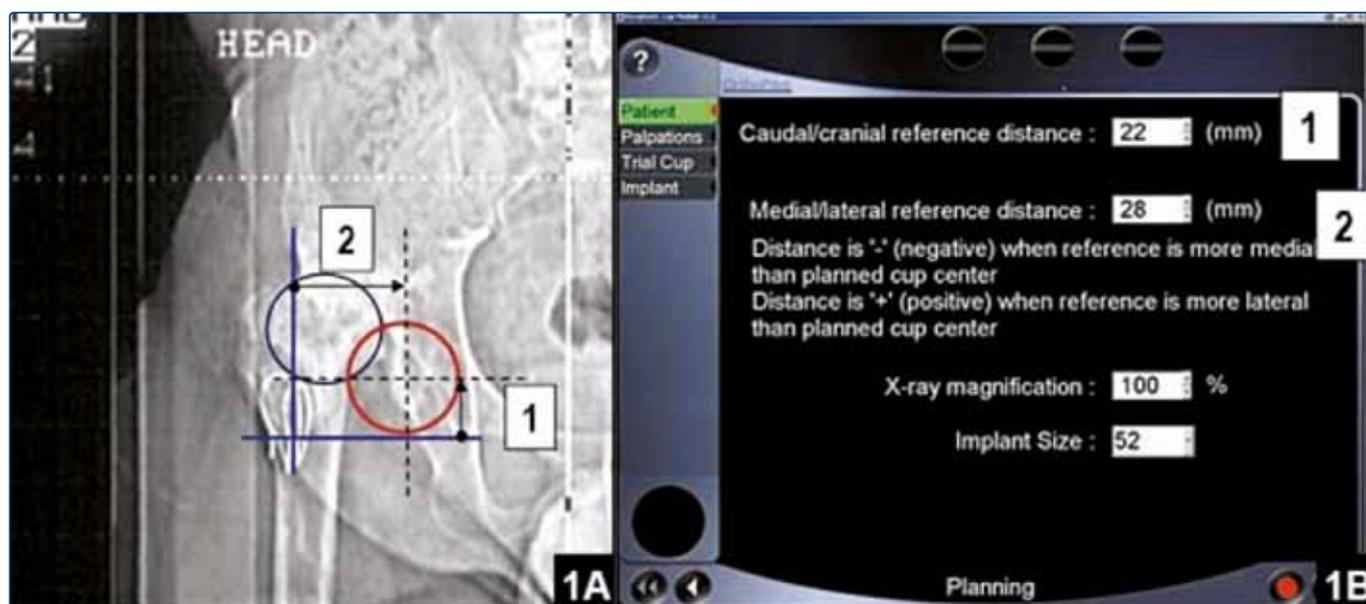


FIGURA 2.
Acquisizione del fondo del cotile pianificato.



da impiantare considerando come suo raggio in senso AP la distanza tra il punto più posteriore dell'acetabolo ed il punto più profondo dell'acetabolo entrambi acquisiti.

La posizione del centro del nostro neo acetabolo è quindi navigata in riferimento a alla distanza dalla goccia pelvica e dal margine posteriore dell'acetabolo utilizzando una piccola fresa e perforando la corticale interna dell'acetabolo e il centro della nostra raspa è indicato sullo schermo del computer come la distanza dalla goccia pelvica sul piano cranio caudale e sia dal punto più profondo dell'acetabolo e dal bordo supero laterale dell'acetabolo nel piano medio laterale.

A questo punto è anche possibile controllare seguendo i continui feed-back del computer, sia l'antiversione sia la copertura del nostro neo-acetabolo (Fig. 3).

Il secondo software è invece un sistema non nato espressamente e primariamente per la navigazione dell'anca displasica ma anche e soprattutto per casi di artrosi primaria ma che essendo paziente specifico ed indipendente dalle variazioni di anatomia o posizione pelvica, e si basa su punti di riferimento anatomici facilmente accessibili. Infatti esso si basa sulla riproduzione del asse acetabolare centrale (ACA) preoperatorio che è paziente specifico e quindi meno influenzabile dall'inclinazione del bacino ignorando quindi l'inclinazione pelvica¹⁴. Infatti l'asse del collo femorale normalmente coincide con l'asse centrale acetabolare (ACA), ruotando intorno al centro dell'acetabolo durante il movimento dell'anca e producendo una massima stabilità con un impingement minimo anche in casi di anche displasiche o di protrusione.

Fondamentale utilizzando questo software è evitare di modificare indipendentemente l'asse di rotazione del nostro

stelo in quanto appunto esso coinciderà automaticamente con l'ACA onde evitare perciò deficit di rotazione finali dell'arto. È infine possibile con questo software effettuare la valutazione sia della lunghezza dell'arto sia la valutazione dell'offset analogamente a quanto possibile con i più nuovi sistemi di navigazione dell'anca tradizionali.

RISULTATI

In letteratura esistono pochissimi lavori che riportano i risultati preliminari dell'utilizzo di questi softwares "speciali" nella protesizzazione dell'anca displasica e tutti effettuati dagli stessi ideatori con tutte le ovvie considerazioni relative.

Nel 2007 Ohashi et al hanno presentato il risultato di 41 impianti effettuati in anche displasiche utilizzando il software dedicato alla navigazione dell'anca displasica ottenendo in 36 anche il posizionamento dell'acetabolo nella "safe zone" di Lewinek¹³. Limiti dello studio erano la non definizione del grado di displasia e la presenza di casi anche di fratture e di necrosi della testa femorale. Nel 2010 Hakki ha presentato una serie di 137 impianti effettuati utilizzando il software basato sulla ricostruzione dell'ACA dividendoli in 3 gruppi: anche affette da coxartrosi primaria, anche "protuse" ed anche displasiche valutando tutti i risultati con uno studio TC post operatorio. I risultati descritti erano sovrapponibili in tutti e 3 i gruppi con un'antiversione di 21° ed una inclinazione di 42° nel gruppo displasico senza alcun episodio di lussazione nel postoperatorio. Limite dello studio anche in questo caso era la non chiara definizione del grado di displasia (14). La nostra limitatissima esperienza nel utilizzo di questi

FIGURA 3.
Navigazione delle raspe controllando profondità, antiversione ed inclinazione.



nuovi softwares è ridotta a 5 casi tutti effettuati utilizzando il software esclusivamente dedicato per la navigazione a partire dal 2012. I pazienti erano tutti di sesso femminile con età media di 47 anni e tutti con un grado di displasia di II sec Crowe. In un caso il processo di navigazione è fallito probabilmente in seguito alla curva di apprendimento e l'intervento è stato completato con tecnica tradizionale. Negli altri casi in accordo ai dati finali forniti dal computer a termine dell'intervento tutti gli impianti sono stati posizionati entro la "safe zone". Il tempo chirurgico è stato mediamente di 78 minuti, in nessuna caso sono state registrate complicazioni da ricondurre alla navigazione e non è abbiamo avuto nessun episodio di lussazione post-operatoria.

DISCUSSIONE

I questi ultimi anni numerosi miglioramenti sono stati apportati alla navigazione dell'anca^{15,16}. Evoluzioni come acquisizioni eco guidate, softwares in grado di aggiustare automaticamente il tilt pelvico o di navigare sia stelo sia acetabolo, acquisizioni guidate attraverso nuovi reperi anatomici con il legamento acetabolare trasverso hanno tutte migliorato l'affidabilità dei sistemi ma nessuna ha garantito un'applicabilità della navigazione alla chirurgia protesica dell'anca complessa ossia in casi in cui la morfologia anatomica dell'anca è significativamente alterata¹⁶. Ciò ha creato senz'altro una contraddizione con quanto avvenuta nella navigazione per la chirurgia del ginocchio dove il valore aggiunto della navigazione emerge appunto nei casi più complessi e dove recentemente sono stati introdotti anche software dedicati alla revisione¹⁷. Infatti a fronte di tempi chirurgici più lunghi e costi maggiori, forse è stato proprio questo uno dei motivi principali per cui ancora di più che nel ginocchio, la navigazione dell'anca ha raccolto poco credito tra i chirurghi ortopedici venendo considerata come un mero "gioco tecnologico" poco pratico nella "chirurgia quotidiana". Pertanto l'introduzione di softwares affidabili in grado di estenderne l'utilizzo anche in casi complessi può essere senz'altro un nuovo vantaggio in grado di farne riconsiderare il valore aggiunto^{12,13,14}. Ovvio la necessità di follow-up e studi estesi non limitati ai soli ideatori. Appare però fondamentale a questo punto domandarsi a chi questi softwares debbano essere indirizzati. Ossia soprattutto nei paesi occidentali dove la percentuale di casi di esiti displasici è andata progressivamente riducendosi appare spontanea la domanda se sia corretto affidare il loro utilizzo in centri in cui la navigazione non viene utilizzata nemmeno per casi più semplici o debba essere riservata a

centri dedicati in cui l'utilizzo di queste nuove tecnologie possa essere sfruttato a pieno offrendo ai pazienti un'esperienza reale e priva di quelle complicanze legate alla curva di apprendimento ed ad un utilizzo solo saltuario.

BIBLIOGRAFIA

- 1 McCollum DE, Gray WJ. *Dislocation after total hip arthroplasty. Causes and prevention.* Clin Orthop Relat Res 1990;(261):159-70.
- 2 Pierchon F, Pasquier G, Cotten A et al. *Causes of dislocation of total hip arthroplasty. CT study of component alignment.* J Bone Joint Surg Br 1994;76(1):45-8.
- 3 Lewinnek GE, Lewis JL, Tarr R, Compere CL, Zimmermann JR. *Dislocations after total hip-replacement arthroplasties.* J Bone Joint Surg Am 1978 60(2):217-20.
- 4 Hassan DM, Johnston GH, Dust WN et al. *Accuracy of intraoperative assessment of acetabular prosthesis placement.* Arthroplasty 1998;13:80-4.
- 5 DiGioia AM, Jaramaz B, Blackwell M et al. *The Otto Aufranc Award. Image guided navigation system to measure intraoperatively acetabular implant alignment.* Clin Orthop Relat Res 1998;355:8-22.
- 6 DiGioia AM, Jaramaz B, Plakseychuk AY et al. *Comparison of a mechanical acetabular alignment guide with computer placement of the socket.* J Arthroplasty 2002;17(3):359-64.
- 7 Nogler M, Kessler O, Prassl A et al. *Reduced variability of acetabular cup positioning with use of an imageless navigation system.* Clin Orthop Relat Res 2004 Sep;(426):159-63.
- 8 Kalteis T, Handel M, Herold T et al. *Greater accuracy in positioning of the acetabular cup by using an image-free navigation system.* Int Orthop 2005;29(5):272-6. Epub 2005 Aug 5.
- 9 Lazovic D, Kaib N. *Results with navigated bicontact total hip arthroplasty.* Orthopedics 2005;28(10 suppl):S1227-33.
- 10 Anwar MA, Sugano N, Masuhara K et al. *Total hip arthroplasty in neglected congenital dislocation of the hip. A five- to 14-year follow-up study.* Clin Orthop Relat Res 1993; 295:127-34.
- 11 Herold HZ. *Congenital dislocation of the hip treated by total hip arthroplasty.* Clin Orthop Relat Res 1989;242:195-200.
- 12 Kanesaki K, Hieda H, Nagata K. *Current status of navigated cup replacement in dysplastic cases.* Orthopedics 2006;29(10 Suppl):S113-6.
- 13 Ohashi H, Matsuura M, Okamoto Y et al. *Status of navigated total hip arthroplasty in dysplastic osteoarthritis.* Orthopedics. 2007;30(10 Suppl):S117-20.
- 14 Hakki S, Dorrdelly L, Oliveira D. *Comparative study of acetabular center axis vs anterior pelvic plane registration technique in navigated hip arthroplasty.* Orthopedics 2008;31(10 Suppl 1):43-7.
- 15 Sugano N. *Computer-assisted orthopaedic surgery and robotic surgery in total hip arthroplasty.* Clin Orthop Surg 2013;5(1):1-9.
- 16 Punwar S, Khan WS, Longo UG. *The use of computer navigation in hip arthroplasty: literature review and evidence today.* Ortop Traumatol Rehabil 2011;13(5):431-8.
- 17 Amanatullah DF, Burrus MT, Sathappan SS et al. *Applying computer-assisted navigation techniques to total hip and knee arthroplasty.* Am J Orthop (Belle Mead NJ) 2011;40(8):419-26.

LA PROTESI IN PAZIENTI GIOVANI CON DISPLASIA CONGENITA DELL'ANCA: HARD BEARING O SOFT BEARING

Total hip arthroplasty in young people with hip dysplasia: hard bearing or soft bearing

Riassunto

L'intervento di protesi d'anca nel paziente con displasia congenita ha sempre rappresentato una sfida per il chirurgo ortopedico. Una delle principali problematiche da affrontare è quella di garantire una lunga sopravvivenza dell'impianto, in virtù della giovane età di questi pazienti. La scelta dei materiali gioca in questo caso un ruolo fondamentale, dal momento che l'usura è la principale causa di fallimento a lungo termine di una protesi. Lo scopo di questa overview è di valutare le differenze, i vantaggi e gli svantaggi dei diversi accoppiamenti maggiormente utilizzati nella protesica d'anca. La scelta dell'impianto infatti non è univoca e deve essere fatta in base alle caratteristiche del paziente, con particolare attenzione all'età, alle richieste funzionali, ai fattori di rischio ed alla sicurezza dell'impianto. Visti i recenti fallimenti a breve termine di diverse protesi con accoppiamento metallo-metallo a testa di grande diametro questi impianti vanno al momento evitati e si suggerisce estrema cautela ed ulteriori studi per diametri più piccoli. L'uso del polietilene standard può essere indicato in pazienti anziani o con basse richieste funzionali, mentre quello reticolato dovrebbe essere scelto per pazienti più giovani, meglio in associazione con teste in ceramica. Nei pazienti giovani e attivi è indicato l'utilizzo di protesi ceramica-ceramica, sebbene questo accoppiamento richieda un attento posizionamento dei componenti protesici per minimizzare il rischio di complicanze quali la rottura ed il fallimento precoce dell'impianto. Per questo motivo casi complessi di displasia dell'anca possono essere considerati una controindicazione all'uso di questo tipo di materiale.

Parole chiave: displasia dell'anca, protesi totale d'anca, tribologia, usura

Summary

Total hip arthroplasty in patients with congenital hip dysplasia has always been a challenge for the orthopaedic surgeon. One

of the main issues to face is to ensure a long survival of the implant, 'cause of the young age of these patients. The choice of materials plays a fundamental role in this cases, since wear is the first cause of long-term failure. The aim of this overview is to evaluate differences, advantages and disadvantages of different bearings most frequently used in THA. The choice of the implant, indeed, is not unique and should be made according to the characteristics of the patient, with particular attention to age, functional requirements, risk factors and safety. After the recent short-term failures of various metal-on-metal THA with big heads, these implants should be avoided at the moment and it is suggested extreme caution and further studies for smaller diameters. The use of standard polyethylene can be indicated in the elderly patients or in those with low functional demands, while the cross-linked polyethylene should be chosen for younger patients, preferably in association with ceramic heads. In young and active patients it is appropriate the use of ceramic-on-ceramic, although this bearing requires careful positioning of the components in order to minimize complications such as breaking and early implant failure. For this reason complex cases of hip dysplasia should be considered a contraindication to the use of this material.

Key words: hip dysplasia, total hip arthroplasty, wear, tribology

L'intervento di protesi nel paziente con displasia congenita dell'anca ha sempre rappresentato una sfida per il chirurgo ortopedico. In questi pazienti l'anatomia alterata aumenta il rischio di malposizionamento e di fallimento dell'impianto rendendo l'intervento più complicato e a maggior rischio di complicanze rispetto ad una sostituzione protesica in pazienti con coxartrosi primaria. Inoltre il paziente displasico è spesso giovane e quindi necessita di una protesi che riesca a sopportare ad elevate richieste funzionali e che possa garantire una lunga sopravvivenza.

La sopravvivenza di un impianto dipende dall'usura dei materiali, che è la più frequente causa di fallimento a lungo termine^{1,2,7,8}. La scelta delle superfici articolari influisce quindi in maniera decisiva sulla sopravvivenza della protesi e sul mantenimento del bone stock. Ciò giustifica la ricerca di materiali a ridotta usura, ma che nel contempo presentino anche una bassa incidenza di complicazioni e reazioni avverse. Nella storia sono state proposte diverse soluzioni con alterne "fortune", "corsi e ricorsi" storici. Negli anni '50 e '60 furono sviluppate le prime protesi con accoppiamento metallo-metallo (McKee-Farrar e Ring); queste passarono in secondo piano quando, negli anni '60, Charnley sviluppò il concetto della "low friction arthroplasty" in polietilene; negli anni '70 per primo Boutin e poi Mittelmeier introdussero l'uso della ceramica. Dal momento che il maggior problema dei primi tipi di polietilene utilizzati erano le reazioni da detriti, negli anni '90 furono sviluppati nuovi tipi di polietilene ad alta reticolazione⁵ e nell'ultimo decennio è stato propo-

L. ZAGRA, S. FAVILLA, C. GALANTE, A. MONDINI, L. BIANCHI

Chirurgia dell'Anca, Istituto Ortopedico Galeazzi IRCCS, Milano

Indirizzo per la corrispondenza:

Luigi Zagra
Chirurgia dell'Anca, Istituto Ortopedico Galeazzi IRCCS, Milano.
E-mail: luigi.zagra@fastwebnet.it

sto quello addizionato con vitamina E⁶ per garantire una maggior resistenza all'usura.

Risolvere il quesito ancora aperto della tribologia "hard bearings" vs "soft bearings" in un articolo è assai arduo. Sedrakyan et al.⁹ in una valutazione sistematica delle evidenze sul British Medical Journal nel 2011 hanno evidenziato come ci sia una evidenza limitata riguardo alla efficacia dei diversi accoppiamenti protesici e come i risultati non indichino chiari vantaggi dei cosiddetti "hard bearings" confrontati con i tradizionali ceramica o metallo su polietilene. Ci limiteremo pertanto a valutare per sommi capi i vantaggi e soprattutto i limiti dei principali accoppiamenti attualmente utilizzati con una particolare attenzione alla protesi negli esiti di displasia. Consci dei limiti e della "relatività" della proposta, elencheremo poi le nostre attuali indicazioni per quel che riguarda la tribologia.

Ogni accoppiamento ha infatti degli svantaggi noti:

- 1) nel metallo o ceramica su polietilene standard i rischi maggiori sono rappresentati dall'usura dell'insero e dalla osteolisi periprotetica causata dai detriti;
- 2) il polietilene ad alta reticolazione (cross-linked) presenta usura decisamente inferiore, ma potenzialmente può provocare osteolisi ed è esposto al rischio di rottura;
- 3) ceramica-ceramica è il materiale con il più basso tasso di usura, ma può andare incontro a rottura e dare origine a rumori articolari;
- 4) metallo-metallo, sebbene considerato un materiale a

bassa usura può provocare importanti reazioni avverse (ARMD= Adverse Reaction to Metal Debris) sia locali che generali (ALVAL= Aseptic Lymphocyte-dominated Vasculitis-associated Lesions, innalzamento dei livelli di ioni cromo e cobalto nel sangue, osteolisi e formazione di pseudotumori)¹⁰.

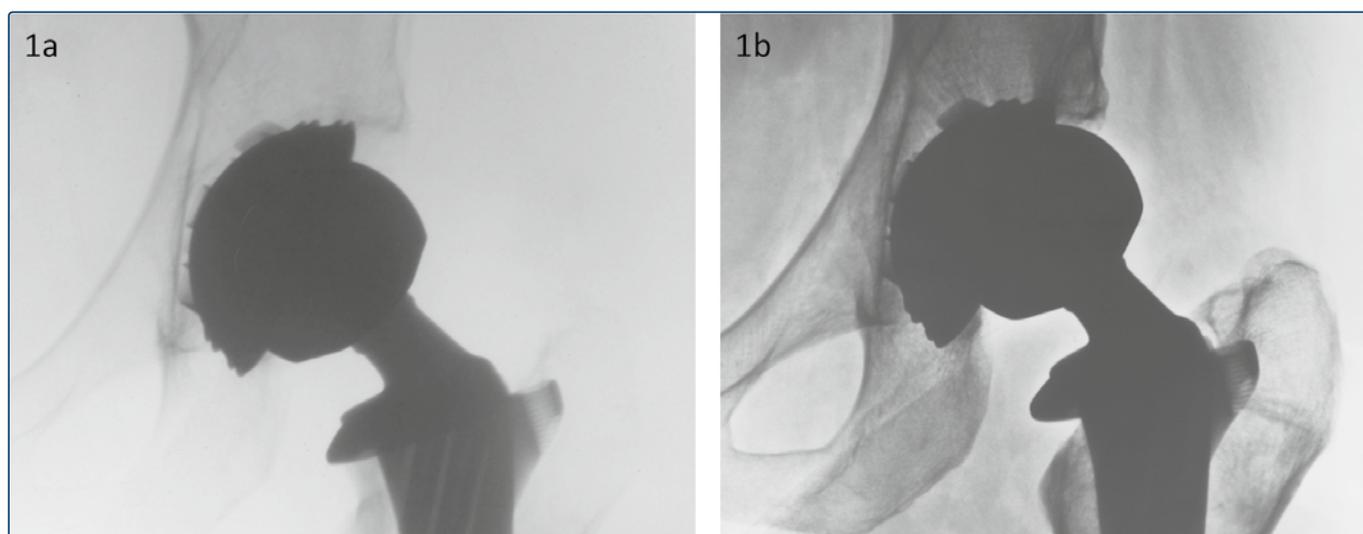
Non esiste quindi un materiale ideale e perfetto ed il tipo di impianto e di accoppiamento dovrebbero essere scelti in base al paziente, all'outcome clinico prefissato, alla sopravvivenza ed alla sicurezza dell'impianto, considerando anche il rapporto costo-beneficio ed evitando dispositivi non necessari e troppo costosi. Non vi può quindi essere una scelta univoca valida per tutti i casi, ma l'indicazione deve basarsi sulle caratteristiche del paziente quali l'età, il grado di attività fisica, la qualità dell'osso, le caratteristiche anatomiche ed i diversi fattori di rischio, facendo appunto un bilancio rischi/benefici delle diverse opzioni.

Per la sopravvivenza dell'impianto non sono chiamati in causa solo i materiali utilizzati, ma è decisiva la tecnica chirurgica. In particolare il corretto posizionamento ed orientamento dei componenti (Fig. 1), il bilanciamento dei tessuti molli e la manipolazione dei materiali¹¹. Da questo punto di vista bisogna ricordare che gli "hard bearings" tollerano di meno anche piccole variazioni.

In ogni caso nelle diverse parti del mondo negli ultimi anni è aumentato progressivamente l'uso di materiali a bassa usura, sebbene con situazioni molto diverse a seconda delle aree geografiche. Osservando i dati nel registro inglese si evince che, sebbene l'accoppiamento

FIGURA 1.

1a: femmina, 29 anni, Rx post-op, protesi totale d'anca metallo-metallo con testa a grande diametro, coppa verticale;
1b: a 10 anni di follow-up, fallimento tribologico.



più utilizzato sia il metallo-polietilene, vi è un continuo aumento degli impianti ceramica-ceramica, mentre dal 2008 si è verificata una drastica diminuzione dell'utilizzo del metallo-metallo che negli anni precedenti era arrivato fino al 15%⁴. In altre aree più piccole, come in Emilia Romagna, l'accoppiamento più utilizzato è quello ceramica-ceramica che nel 2011 costituisce addirittura il 60% dei casi della Regione³. Allo stesso modo si osserva nel tempo la tendenza all'utilizzo di teste di diametro maggiore (32 e 36 mm) rispetto alle tradizionali 28 mm sia per ceramica-ceramica che per ceramica-polietilene⁴.

Consideriamo ora singolarmente pregi e difetti dei materiali più utilizzati.

POLIETILENE STANDARD

I noti fallimenti ed osteolisi causati dal polietilene sono stati in realtà dovuti principalmente all'ossidazione causata dalla sterilizzazione con raggi γ in aria¹². L'usura, la delaminazione o la rottura possono essere provocati dalla cattiva qualità del polietilene in conseguenza di alcuni processi di sterilizzazione. L'utilizzo per esempio di Ossido di Etilene per sterilizzare il polietilene ed il corretto imballaggio possono invece dare buoni risultati a lungo termine¹³.

L'uso di teste in ceramica rispetto a quelle in metallo sarebbe preferibile, in quanto i risultati clinici con la ceramica sono comparabili se non addirittura superiori^{2,4}. Alcuni studi hanno inoltre dimostrato che la ceramica sul polietilene ha una minor usura e una minor incidenza di revisioni rispetto al metallo^{14,15}. In particolare un recente lavoro di Meftah et al.¹⁶ ha evidenziato in un gruppo di pazienti giovani attivi risultati decisamente superiori a lungo termine nei casi di ceramica su polietilene confrontati con metallo su polietilene.

La superiorità della ceramica rispetto al metallo negli accoppiamenti con il polietilene, ha diverse ragioni:

- 1) la prima, forse la più importante, è che la ceramica ha una durezza cinque volte maggiore del metallo e quindi in rischio che la superficie sia graffiata o danneggiata durante l'impianto è irrilevante;
- 2) ha una finitura di superficie molto più liscia con una rugosità solo negativa per distacco eventuale di grani e che non può essere deformata;
- 3) ha una bagnabilità superiore, dovuta alla diversa tensione superficiale, che permette ai fluidi di distribuirsi su aree maggiori favorendo una miglior lubrificazione.

In ogni caso negli ultimi anni si è assistito ad una progressiva diminuzione di utilizzo del polietilene standard a favore di quello reticolato³. Questo sia in virtù dei migliori risultati clinici del reticolato² sia perché, grazie alla mag-

giore resistenza all'usura di quest'ultimo, è stato possibile utilizzare inserti più sottili capaci di permettere l'utilizzo di teste con diametro maggiore (32 o 36 mm a seconda delle dimensioni della coppa).

POLIETILENE RETICOLATO

Il polietilene reticolato ha dimostrato buoni risultati a breve e medio termine senza evidenza di osteolisi sia con teste in ceramica 36 mm¹⁸ sia con teste in metallo 36 mm, sebbene in quest'ultime si osservi una usura superiore¹⁷. Le preoccupazioni che insorgono con il polietilene reticolato riguardano la produzione di particelle di usura più piccole, il cui effetto non è ancora stato verificato, ed il rischio di rottura del materiale, che aumenta con l'uso di teste di grande diametro a causa del ridotto spessore del polietilene^{19,20}. Inoltre, sistemi di bloccaggio dell'inserto che prevedano incisure, solchi o zone di minor resistenza, così come coppe malposizionate verticali o l'impingement dei componenti possono provocare la rottura dell'inserto in polietilene reticolato^{21,22}. Infine gli inserti di polietilene con il bordo rilevato "antilussante" oltre a non diminuire significativamente il rischio di lussazione, costituiscono una causa di impingement, rottura e mobilitazione della componente acetabolare^{7,23}.

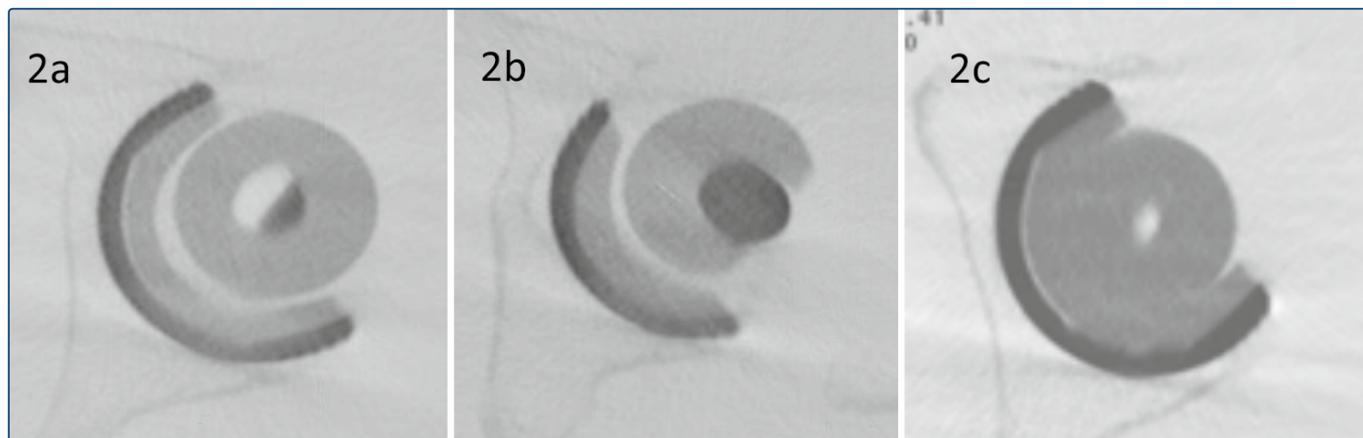
METALLO-METALLO

L'accoppiamento metallo-metallo, passato in secondo piano alla fine degli anni '60, mantenne un ruolo di secondo piano con numeri limitati a partire dagli anni '80 con teste a piccolo diametro (Semlitsch, Weber). È tornato a giocare un ruolo importante nella protesica d'anca a partire dai primi anni 2000, con l'uso di teste di grande diametro sviluppate dopo il successo degli interventi di rivestimento. Ben presto però si evidenziarono alcune importanti problematiche riguardo a questi impianti: la possibilità di reazioni avverse locali²⁴, la deformazione della coppa press-fit sottile durante il suo impianto o il suo malposizionamento che potevano portare ad usura catastrofica^{25,26} ed infine la produzione di detriti metallici nella giunzione testa-collo del cono Morse per l'elevato momento di frizione generato dalla testa di grande diametro^{27,28}. Nelle protesi d'anca metallo-metallo sono state riportate alte percentuali di fallimenti a breve termine^{2,4,29} e gravi complicazioni^{30,32} dovute alle varie forme di ARMD sia locali sia sistemiche.

Solo a livello di comunità scientifiche e senza considerare i "recall" di aziende e gli "alert" di istituzioni sanitarie, va ricordato che nel 2011 la British Hip Society decise che l'impianto di teste in metallo con diametro di 36 mm o superiore in protesi totale doveva essere sospeso in attesa di ulteriori accertamenti riguardo alla sicurezza dei materiali³³. Nel 2012 la Società Ortopedica Olandese ha consigliato la sospensione di tutte le protesi metallo-metallo. EFORT (European Federation of National Associa-

FIGURA 2.

2a,b: maschio, 65 anni, 2 mesi post-op, protesi totale d'anca ceramica-ceramica, rumore tipo «click», scansione TC con evidenza di microseparazione; 2c: 4 mesi post-op, TC con risoluzione del quadro.



tion of Orthopaedics and Traumatology) ³⁴ ha chiesto un time-out per questi impianti nel 2012. Di conseguenza il numero delle protesi con accoppiamento metallo-metallo con testa di grande diametro negli ultimi anni è diminuito drasticamente ^{3,4}.

I problemi precedentemente citati sembrano interessare prevalentemente le protesi con teste metallo-metallo di grande diametro risparmiando quindi le protesi metallo-metallo con teste più piccole (32 mm o meno) ² che in alcuni studi hanno dimostrato buoni risultati clinici ³⁵⁻³⁹. Tuttavia sono descritti in letteratura casi di pseudotumori anche in pazienti con protesi con teste piccole (32 mm o meno) ^{40,41}, quindi sarebbero necessari ulteriori approfondimenti come la misurazione degli ioni metallo nel sangue e la reale incidenza di pseudotumori anche in questi pazienti per poter trarre conclusioni più definitive.

CERAMICA-CERAMICA

Le protesi con accoppiamento ceramica-ceramica hanno i minori tassi di usura del materiale ed hanno dimostrato eccellenti risultati clinici sia a medio che lungo termine ⁴²⁻⁴⁴. In particolare gli studi dimostrano una assenza pressoché totale di osteolisi. Questi dati di sopravvivenza sono confermati anche dai registri ²⁻⁴. I risultati sembrano in questo caso migliori con teste di diametro ≥ 32 mm, tanto che il NJR consiglia di continuare ad usare protesi ceramica-ceramica a grande diametro, diversamente da quanto indicato per il metallo-metallo. I principali svantaggi di questo accoppiamento sono rappresentati dai costi più elevati, dalla fragilità con il rischio di rottura dei componenti e dal verificarsi di rumori articolari come lo "squeaking" ⁴⁵. La ceramica è infatti molto sensibile al malposizionamento dell'impianto e perdona di meno

errori di orientamento in particolare di eccesso di antiver- sione del cotile ⁴⁶⁻⁴⁸.

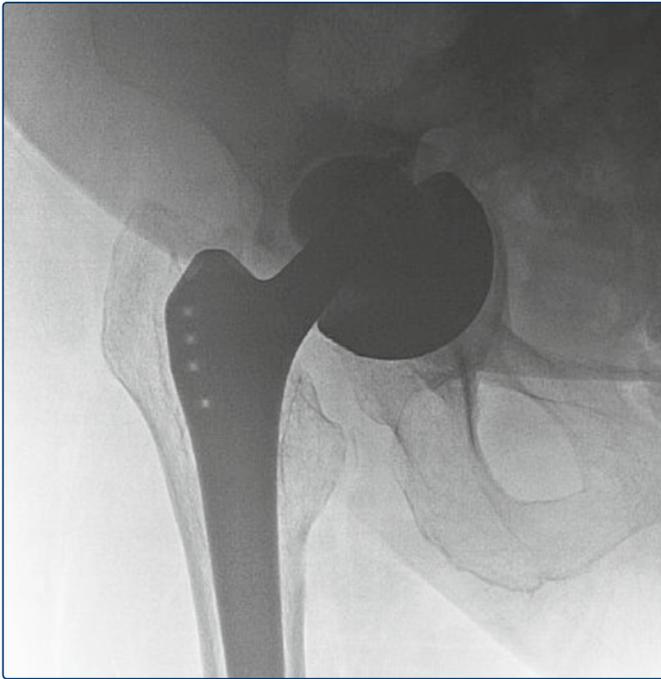
Un altro fattore negativo per la ceramica, come per gli altri "hard bearings" può essere la microseparazione, ovvero una instabilità articolare senza lussazione, di solito presente nel periodo post-operatorio, quando i tessuti molli non hanno ancora raggiunto una corretta tensione e che poi tende a risolversi spontaneamente (Fig. 2). Tuttavia questo fenomeno può essere presente anche nel lungo periodo e durante la fase del passo ⁴⁹ e portare a danno di bordo e stripe wear fino al fallimento tribologico ⁵⁰.

Per questi motivi l'utilizzo di protesi ceramica-ceramica può essere controindicato in pazienti nei quali vi sia un più alto rischio di malposizionamento dovuto a difficoltà di orientamento a causa di alterazioni anatomiche, proprio come si verifica nei casi di displasia congenita dell'anca. Stesso discorso vale per i casi in cui vi sia una lassità dei tessuti molli con il rischio di instabilità o microseparazione post-operatoria. Anche questa situazione può verificarsi in alcuni casi di displasia congenita. Inoltre le viti, più spesso necessarie per dare stabilità alla coppa negli acetaboli displasici, costituiscono un ulteriore fattore di rischio di rottura per l'inserito in ceramica ⁵¹ (Fig. 3) poiché può risultare non ben allocato ed inoltre si può verificare metalloso delle viti stesse in conflitto con la ceramica. Da ultimo in caso di paleocotile di piccole dimensioni vi possono essere ulteriori difficoltà legate alle ridotte dimensioni della coppa, non adatta ad accogliere inserti di ceramica.

Certamente questi casi, trattandosi di pazienti spesso giovani, pongono dubbi e difficoltà nella scelta dell'accoppiamento più adeguato, ma sicuramente l'indicazione deve essere un compromesso tra esigenze del paziente e sicurezza dell'impianto.

FIGURA 3.

Femmina, 69 anni, protesi totale d'anca ceramica-ceramica, Rx a 5 anni di follow-up, evidenza di mobilitazione e osteolisi da metallosi dovuta a usura quasi completa delle viti acetabolari.



In conclusione in base alla nostra esperienza e ad alcune "evidenze" internazionali, pur rendendoci conto di un certo margine di "opinabilità", negli ultimi anni seguiamo queste indicazioni: nei pazienti con meno di 55 anni accoppiamento ceramica-ceramica, nei pazienti al di sopra di 65 anni ceramica-polietilene reticolato, mentre nei casi con un'età compresa tra 55 e 65 anni la scelta viene fatta in base alle richieste funzionali del paziente. Non vi è indicazione all'utilizzo di protesi totali metallo-metallo con grande diametro e i pazienti con questo tipo di impianto vanno monitorizzati nel tempo. Le protesi metallo-metallo con diametro inferiore ai 32 mm sono ancora considerate una possibile opzione da alcuni chirurghi anche se andrebbero fatti ulteriori approfondimenti su ioni metallo ematici e pseudotumori, tanto che forse è più prudente evitarne l'uso. Il polietilene standard è considerata l'opzione migliore nei pazienti anziani o con basse richieste funzionali, mentre quello reticolato dovrebbe essere preferito per i pazienti più giovani. L'accoppiamento ceramica-ceramica, nonostante sia da ritenersi la scelta più adatta in pazienti giovani e attivi, necessita di particolare attenzione al corretto posizionamento dei componenti al fine di scongiurare fallimenti del materiale. Quest'ultimo fattore è di particolare importanza nel paziente displasico.

BIBLIOGRAFIA

- ¹ Garellik G, Karrholm J, Rogmark C et al. *Annual Report 2011*. Swedish hip Arthroplasty Register. (SAR)
- ² Graves S. *National joint replacement registry. Annual report 2012*. Australian Orthopaedic Association. (AOANJRR)
- ³ Report of RIPO 2011. *Regional Register of Orthopedic Prosthetic Implantology*. (RIPO)
- ⁴ *National Joint Registry for England and Wales. 8th Annual Report*. NJR, 2011. (NJR)
- ⁵ Blunn G, Brach del Preva EM, Costa L et al. *Ultra high molecular-weight polyethylene (UHMWPE) in total knee replacement: fabrication, sterilisation and wear*. *J Bone Joint Surg Br*. 2002;84(7):946-9.
- ⁶ Banche G, Bracco P, Bistolfi A et al. *Vitamin E blended UHMWPE may have the potential to reduce bacterial adhesive ability*. *J Orthop Res*. 2011;29(11):1662-7. doi: 10.1002/jor.21432. Epub 2011 Apr 22.
- ⁷ Howard JL, Kremers HM, Loechler YA et al. *Comparative survival of uncemented acetabular components following primary total hip arthroplasty*. *J Bone Joint Surg Am*. 2011 Sep 7;93(17):1597-604.
- ⁸ Mäkelä KT, Eskelinen A, Pulkkinen P et al. *Results of 3,668 primary total hip replacements for primary osteoarthritis in patients under the age of 55 years*. *Acta Orthop*. 2011;82(5):521-9.
- ⁹ Sedrakyan A, Normand SL, Dabic S et al. *Comparative assessment of implantable hip devices with different bearing surfaces: systematic appraisal of evidence*. *BMJ*. 2011;29;343:d7434.
- ¹⁰ Urban JA, Garvin KL, Boese CK et al. *Ceramic-on-polyethylene bearing surfaces in total hip arthroplasty. Seventeen to twenty-one-year results*. *J Bone Joint Surg Am*. 2001;83-A(11):1688-94.
- ¹¹ Daines BK, Dennis DA. *The importance of acetabular component position in total hip arthroplasty*. *Orthop Clin North Am*. 2012;43(5):e23-34.
- ¹² McKellop H, Shen FW, Lu B et al. *Effect of sterilization method and other modifications on the wear resistance of acetabular cups made of ultra-high molecular weight polyethylene. A hip-simulator study*. *J Bone Joint Surg Am*. 2000;82-A(12):1708-25.
- ¹³ Milošev I, Kovač S, Trebše R et al. *Comparison of ten-year survivorship of hip prostheses with use of conventional polyethylene, metal-on-metal, or ceramic-on-ceramic bearings*. *J Bone Joint Surg Am*. 2012;94(19):1756-63.
- ¹⁴ Zichner L, Lindenfeld T. *In-vivo wear of the slide combinations ceramics-polyethylene as opposed to metal-polyethylene*. *Orthopade*. 1997;26(2):129-34.
- ¹⁵ Urban JA, Garvin KL, Boese CK et al. *Ceramic-on-polyethylene bearing surfaces in total hip arthroplasty. Seventeen to twenty-one-year results*. *J Bone Joint Surg Am*. 2001;83-A(11):1688-94.
- ¹⁶ Meftah M, Klingenstein GG, Yun RJ et al. *Long-term performance of ceramic and metal femoral heads on conventional polyethylene in young and active patients: a matched-pair analysis*. *J Bone Joint Surg Am*. 2013;95(13):1193-7.
- ¹⁷ Bragdon CR, Doerner M, Martell J et al. *Multicenter Study Group, Malchau H. The 2012 John Charnley Award: Clinical multicenter studies of the wear performance of highly crosslinked remelted polyethylene in THA*. *Clin Orthop Relat Res*. 2013;471(2):393-402.
- ¹⁸ Meftah M, Ebrahimpour PB, He C et al. *Preliminary clinical and radiographic results of large ceramic heads on highly cross-linked polyethylene*. *Orthopedics*. 2011;34(6):133.
- ¹⁹ Tower SS, Currier JH, Currier BH et al. *Rim cracking of the cross-linked longevity polyethylene acetabular liner after total hip arthroplasty*. *J Bone Joint Surg Am*. 2007;89(10):2212-7.
- ²⁰ Jacobs CA, Christensen CP, Greenwald AS et al. *Clinical performance of highly cross-linked polyethylenes in total hip arthroplasty*. *J Bone Joint Surg Am* 2008;90(3):628.
- ²¹ Furmanski J, Anderson M, Bal S et al. *Clinical fracture of cross-linked UHMWPE acetabular liners*. *Biomaterials*. 2009;30(29):5572-82.

- ²² Duffy GP, Wannomae KK, Rowell SL et al. *Fracture of a cross-linked polyethylene liner due to impingement.* J Arthroplasty. 2009;24(1):158.e15-9.
- ²³ Usrey MM, Noble PC, Rudner LJ et al. *Does neck/liner impingement increase wear of ultrahigh-molecular-weight polyethylene liners?* J Arthroplasty. 2006;21(6 Suppl 2):65-71.
- ²⁴ Willert HG, Buchhorn GH, Fayyazi A et al. *Metal-on-metal bearings and hypersensitivity in patients with artificial hip joints. A clinical and histomorphological study.* J Bone Joint Surg Am. 2005;87(1):28-36.
- ²⁵ Lin ZM, Meakins S, Morlock MM et al. *Deformation of press-fitted metallic resurfacing cups. Part 1: Experimental simulation.* Proc Inst Mech Eng H. 2006;220(2):299-309.
- ²⁶ Leslie IJ, Williams S, Isaac G et al. *High cup angle and microseparation increase the wear of hip surface replacements.* Clin Orthop Rel Res. 2009;467(9):2259-65.
- ²⁷ Bishop NE, Hothan A, Morlock MM. *High friction moments in large hard-on-hard hip replacement bearings in conditions of poor lubrication.* J Orthop Res. 2013;31(5):807-13.
- ²⁸ Langton DJ, Sidaginamale R, Lord JK et al. *Taper junction failure in large-diameter metal-on-metal bearings.* Bone Joint Res. 2012;1(4):56-63.
- ²⁹ Smith AJ, Dieppe P, Howard PW et al. *National Joint Registry for England and Wales. Failure rates of metal-on-metal hip resurfacings: analysis of data from the National Joint Registry for England and Wales.* Lancet. 2012;380(9855):1759-66.
- ³⁰ Bolland BJ, Culliford DJ, Langton DJ et al. *High failure rates with a large-diameter hybrid metal-on-metal total hip replacement: clinical, radiological and retrieval analysis.* J Bone Joint Surg Br. 2011;93(5):608-15.
- ³¹ Rajpura A, Porter ML, Gambhir AK et al. *Clinical experience of revision of metal on metal hip arthroplasty for aseptic lymphocyte dominated vasculitis associated lesions (ALVAL).* Hip Int. 2011;21(1):43-51.
- ³² Bosker BH, Ettema HB, Boomsma MF et al. *High incidence of pseudotumour formation after large-diameter metal-on-metal total hip replacement: a prospective cohort study.* J Bone Joint Surg Br. 2012;94(6):755-61.
- ³³ Cohen D. *How safe are metal-on-metal hip implants?* BMJ. 2012;344:e1410.
- ³⁴ Günther KP, Schmitt J, Campbell P et al. *Consensus statement "Current evidence on the management of metal-on-metal bearings" – April 16, 2012.* Hip Int. 2013;23(1):2-5.
- ³⁵ Girard J, Bocquet D, Autissier G et al. *Metal-on-Metal Hip Arthroplasty in Patients Thirty Years of Age or Younger.* J Bone Joint Surg Am. 2010;92:2419-26.
- ³⁶ Saito S, Ishii T, Mori S et al. *Long-term results of metasul metal-on-metal total hip arthroplasty.* Orthopedics. 2010;33(8).
- ³⁷ Migaud H, Putman S, Krantz N et al. *Cementless metal-on-metal vs ceramic-on-polyethylene hip arthroplasty in patients less than fifty years of age.* J Bone Joint Surg Am. 2011;93 Suppl 2:137-42.
- ³⁸ Gröbl A, Marker M, Brodner W et al. *Long-term follow-up of metal-on-metal total hip replacement.* J Orthop Res. 2007;25(7):841-8.
- ³⁹ Eswaramoorthy V, Moonot P, Kalairajah Y et al. *The Metasul metal-on-metal articulation in primary total hip replacement: clinical and radiological results at ten years.* J Bone Joint Surg Br. 2008;90(10):1278-83.
- ⁴⁰ Baur W, Hönle W, Willert HG et al. *Pathologische Veränderungen im umgebenden Gewebe von revidierten Metall-Metall-Gleitpaarungen.* Der Orthopäde (impact factor: 0.51). 02/2005; 34(3):225-33.
- ⁴¹ Gruber FW, Böck A, Trattig S et al. *Cystic lesion of the groin due to metallosis: a rare long-term complication of metal-on-metal total hip arthroplasty.* J Arthroplasty. 2007;22(6):923-7.
- ⁴² Yoon HJ, Yoo JJ, Yoon KS et al. *Alumina-on-alumina THA performed in patients younger than 30 years: a 10-year minimum followup study.* Clin Orthop Relat Res. 2012;470(12):3530-6.
- ⁴³ Lee YK, Ha YC, Yoo JJ et al. *Alumina-on-alumina total hip arthroplasty: a concise follow-up, at a minimum of ten years, of a previous report.* J Bone Joint Surg Am. 2010;92(8):1715-9.
- ⁴⁴ Petsatodis GE, Papadopoulos PP, Papavasiliou KA et al. *Primary cementless total hip arthroplasty with an alumina ceramic-on-ceramic bearing: results after a minimum of twenty years of follow-up.* J Bone Joint Surg Am. 2010;92(3):639-44.
- ⁴⁵ Dalla Pria P, Zagra L. *Breakage and noises in ceramic on ceramic couplings.* Eur Orthop Traumatol, 2010;1:53-9.
- ⁴⁶ Johansson HR, Johnson AJ, Zywiell MG et al. *Does acetabular inclination angle affect survivorship of alumina-ceramic articulations?* Clin Orthop Relat Res. 2011;469(6):1560-6.
- ⁴⁷ Elkins JM, Pedersen DR, Callaghan JJ et al. *Fracture propagation propensity of ceramic liners during impingement-subluxation: a finite element exploration.* J Arthroplasty. 2012;27(4):520-6.
- ⁴⁸ Traina F, De Fine M, Bordini B et al. *Risk factors for ceramic liner fracture after total hip arthroplasty.* Hip Int. 2012;22(6):607-14.
- ⁴⁹ Williams S, Butterfield M, Stewart T et al. *Wear and deformation of ceramic-on-polyethylene total hip replacements with joint laxity and swing phase microseparation.* Proc Inst Mech Eng H. 2003;217(2):147-53.
- ⁵⁰ Nevelos J, Ingham E, Doyle C et al. *Microseparation of the centers of alumina-alumina artificial hip joints during simulator testing produces clinically relevant wear rates and patterns.* J Arthroplasty. 2000;15(6):793-5.
- ⁵¹ Lee SC, Jung KA, Nam CH et al. *Acetabular screw head-induced ceramic acetabular liner fracture in cementless ceramic-on-ceramic total hip arthroplasty.* Orthopedics. 2010;33(5).

UTILIZZO DELLO STELO FEMORALE CUSTOM NON CEMENTATO NEL TRATTAMENTO DELLE COXARTROSI SECONDARIE

Cementless total hip arthroplasty using custom stem in secondary osteoarthritis of the hip joint

Riassunto

Molte sono le differenze nelle dimensioni e nella forma che si possono riscontrare nel femore prossimale dall'antiversione femorale all'offset femorale e all'angolo cervico-diafisario. Alterazioni nella geometria dell'anca possono determinare gravi effetti sulla funzione articolare; ciò ha portato all'utilizzo di protesi fatte "su misura". Lo stelo non cementato custom si adatta perfettamente alla specifica anatomia del paziente specialmente per il trattamento dell'artrosi secondaria.

Parole chiave: protesi su misura, anca

Summary

It is possible to find many differences in width and size of the proximal femur, in femoral anteversion, femoral offset and neck-shaft angle. Changes in hip geometry can have several effects on articular function. This has led to the creation of custom made prosthesis. Custom cementless stem perfectly fit to the specific patient's anatomy, especially for the treatment of the secondary osteoarthritis (OA).

Key words: Custom-made prosthesis, hip

INTRODUZIONE

La morfologia dell'anca è soggetta ad un'ampia variabilità anatomica dovuta sia a fattori fisiologici come età, sesso e razza, sia a fattori patologici come precedenti traumi, infezioni articolari, disturbi metabolici e/o autoimmuni. Per questi motivi è possibile riscontrare ampie diversità nella larghezza e dimensione del femore prossimale, nel varismo e valgismo dell'angolo cervico-diafisario, nell'angolo di retroversione/antiversione dell'anca e

nell'offset femorale. L'evidenza che modesti cambiamenti nella geometria dell'anca possono avere grandi effetti sulla funzione articolare ha portato alla creazione di protesi 'su misura' ideate per adattare perfettamente lo stelo protesico alla particolare anatomia del singolo individuo. Infatti la chirurgia d'anca 'custom made' è praticata maggiormente in caso di rilevanti variazioni anatomiche¹ della morfologia intra ed extra-midollare (femore deformato, invaso troppo grande, canale "a tubo di stufa", curva del profilo, variazione dell'elitorsione) soprattutto in pazienti giovani ed attivi, in coxartrosi post-traumatiche, in esiti di Displasia Evolutiva dell'Anca (DEA) e nelle necrosi avascolari.

MATERIALI E METODI

La protesi d'anca custom-made (Symbios®) viene eseguita nella Clinica Ortopedica e Traumatologica dell'Università G. d'Annunzio di Chieti da gennaio 2011. Nel nostro studio sono stati inclusi 30 pazienti (31 anche) con età media di 50 anni, con primo impianto di artroprotesi di anca eseguita per coxartrosi secondaria a necrosi vascolare della testa femorale (17), displasia congenita d'anca (12) e osteomielite² (Fig. 1), con follow-up medio clinico (HHS) e radiografico di 7 mesi.

RISULTATI E DISCUSSIONE

A tutti i controlli si è registrato un aumento del punteggio di valutazione utilizzato Harris Hip Score (HHS medio pre-operatorio 42.6; HHS medio a 7 mesi 95), non registrando alcuna complicanza. Lo stelo custom-made produce un'immediata stabilità, una fissazione non cementata valida con rimodellamento osseo e conservazione di tessuto osseo. Infatti, come dimostrato da A. Aamodt et al.² in uno studio su cadavere, lo stelo anatomico, rispetto a quello customizzato, concentra gli *stresses* sulla parte anteriore del femore ed induce un incremento delle forze *hoop* sulla zona meta-epifisaria. Le forze meccaniche sono così trasmesse in punti di carico preferenziale. Questo sistema, pertanto, permette il ripristino del centro di rotazione, la ripresa di una normale anatomia e quindi una riduzione del dolore post-operatorio e una più rapida ripresa funzionale. Gli impianti sono posizionati nel rispetto di un accurato planning pre-operatorio che prevede un esame scanner basato su ricostruzioni TC 3D che permette di controllare la lunghezza dell'arto e l'offset femorale, riducendo così al minimo gli errori ed il rischio di lussazione.

Dai dati presenti in letteratura si evince che l'utilizzo di steli custom non cementati è indicato maggiormente nel trattamento dell'artrosi secondaria a Displasia Evolutiva dell'Anca^{3,4}. Flecher et al.⁵ hanno pubblicato nel 2010 uno studio in cui sono stati valutati, a distanza di 15 anni, 223 anche in pazienti giovani (età media 40 anni) trat-

F. FASCIONE, A. PANTALONE, V. SALINI

Clinica Ortopedica e Traumatologica, Università degli Studi "G. d'Annunzio", Chieti-Pescara

Indirizzo per la corrispondenza:

Vincenzo Salini
Clinica Ortopedica e Traumatologica, Università degli Studi "G. d'Annunzio", Chieti-Pescara, Ospedale Clinicizzato "SS. Annunziata", via dei Vestini 35, 66013 Chieti
Tel. +39 0871 358263 - Fax +39 0871 560082
E-mail: vsalini@unich.it

FIGURA 1.

Paziente femmina 43 anni. Coxartrosi destra (in esiti di osteomielite) trattata con artroprotesi *custom-made*.



tate con protesi custom made dimostrando un recupero della piena attività nell'81% dei casi, R.O.M completo nell'89% dei casi e soprattutto una bassa incidenza di complicanze ed una sopravvivenza dell'impianto a 15 anni dell'87%.

CONCLUSIONI

L'uso dello stelo non cementato custom produce buoni risultati clinici con una mobilitazione assai precoce. Il disegno custom riduce l'incidenza di complicazioni meccaniche ⁶ nel pieno rispetto dell'anatomia specifica del paziente e con notevole risparmio del *bone stock*. In pazienti con deformità femorale e con lunga aspettativa di vita, un impianto non cementato custom-made può rappresentare un'alternativa necessaria nel trattamento della coxartrosi secondaria.

BIBLIOGRAFIA

- ¹ Husmann O, Rubin PJ, Leyvraz PF et al. *Three-dimensional morphology of the proximal femur*. J Arthroplast 1997;12(4):444-50.
- ² Aamodt A, Lund-Larsen J, Eine J et al. *Changes in proximal femoral strain after insertion of uncemented standard and customised femoral stems. An experimental study in human femora*. J Bone Joint Surg Br 2001;83(6):921-9.
- ³ Wettstein M, Mouhsine E, Argenson JN et al. *Three-dimensional computed cementless custom femoral stems in young patients: midterm follow-up*. Clin Orthop Relat Res 2005;(437):169-75.
- ⁴ Flecher X, Argenson JN, Parratte S et al. *Custom cementless stem for osteoarthritis following developmental hip dysplasia*. Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot 2006;92(4):332-42.
- ⁵ Flecher X, Pearce O, Parratte S et al. *Custom cementless stem improves hip function in young patients at 15-year follow-up*. Clin Orthop Relat Res 2010;468(3):747-55.
- ⁶ Benum P, Aamodt A. *Uncemented custom femoral components in hip arthroplasty. A prospective clinical study of 191 hips followed for at least 7 years*. Acta Orthop 2010;81(4):427-35.

L'ARTROPROTESI BILATERALE SIMULTANEA NEL TRATTAMENTO DELLA COXARTROSI DISPLASICA

Bilateral simultaneous total hip arthroplasty in patients with congenital hip dysplasia

Riassunto

Background. L'artroprotesi d'anca bilaterale simultanea nel trattamento della coxartrosi displasica trova indicazione in quanto questa patologia ha un coinvolgimento di entrambe le anche con la presenza di deformità gravi.

Obiettivi. In letteratura non vi è consenso unanime riguardo l'efficacia e la validità di questa procedura chirurgica. Presentiamo la nostra esperienza di oltre un decennio al fine di dimostrarne i vantaggi e la sicurezza.

Metodi. La casistica comprende 26 pazienti di età media di 52 anni affetti da coxartrosi displasica e sottoposti ad intervento di artroprotesi bilaterale simultanea con accesso posterolaterale. L'analisi è stata eseguita considerando le caratteristiche dei pazienti, la durata dell'intervento e le complicanze. L'analisi a distanza media di 6 anni è stata eseguita mediante valutazione clinica e radiografica.

Risultati. La degenza media è risultata di 12 giorni. L'intervento è durato in media 152 minuti con perdite ematiche contenute. Non sono state osservate complicanze tromboemboliche. Abbiamo ottenuto risultati clinici a distanza statisticamente significativi.

Conclusioni. L'artroprotesi simultanea bilaterale nel trattamento della coxartrosi displasica risulta essere una procedura sicura, efficace ed economicamente vantaggiosa quando eseguita da chirurghi esperti e in centri specializzati.

Parole chiave: artroprotesi d'anca bilaterale, displasia congenita anca

Summary

Background. Simultaneous bilateral hip arthroplasty in the treatment of patients with arthritis secondary to congenital hip dysplasia is indicated because this pathology has an involvement of both hip even with the presence of severe deformity.

Goals. In the literature there is no consensus about the effec-

tiveness and validity of this surgical procedure. We present our experience of over a decade in order to demonstrate the advantages and security.

Methods. 26 patients of mean age of 52 years with dysplastic hip arthritis and subjected to bilateral simultaneous hip replacement surgery with posterolateral approach. The analysis was performed by considering the characteristics of the patients, the duration of surgery and complications. Follow up at six years was performed by clinical and radiographic evaluation.

Results. The average hospital stay was 12 days. The mean duration of surgery was 152 minutes with blood loss contained. There were no thromboembolic complications. We observed at follow up statistically significant clinical results.

Conclusion. Simultaneous bilateral hip arthroplasty in the treatment of dysplastic arthritis appears to be a safe, effective and cost-effective procedure when performed by surgeons experienced and in specialized centers.

Key words: bilateral hip arthroplasty, congenital hip dysplasia

INTRODUZIONE

L'alta incidenza di coinvolgimento bilaterale della patologia artrosica dell'anca ha indotto molti chirurghi ad eseguire simultaneamente l'intervento di sostituzione protesica bilaterale, allargando così le indicazioni classiche che prevedevano di eseguire l'intervento bilaterale simultaneo solo nei pazienti che presentavano una severa patologia d'anca nei quali la deambulazione postoperatoria sarebbe compromessa per la presenza di dolore e di grave deformità pre e/o postoperatoria¹. La coxartrosi post-displasica nelle forme con più gravi deformità quali la classe III e IV di Crowe è la condizione clinica che comprende contemporaneamente tutte le indicazioni alla protesizzazione bilaterale simultanea. In letteratura tuttavia questa procedura chirurgica non presenta ancora un consenso unanime in quanto c'è chi sostiene che questo tipo intervento risulti particolarmente impegnativo per il paziente, per l'importante perdita ematica che ne consegue, e gravato da un maggiore incidenza di complicanze, mentre al contrario altri autori recentemente sostengono che questa chirurgia sia economicamente vantaggiosa, permetta una ripresa più rapida e consenta di ottenere migliori risultati^{2,3}. Alla luce di questa controversia riteniamo di dare il nostro contributo presentando la nostra esperienza di oltre un decennio con questa metodica chirurgica nel trattamento della coxartrosi displasica evoluta.

MATERIALI E METODI

Dal 2000 al 2012 presso l'USC di Ortopedia e Traumatologia dell'Ospedale Papa Giovanni XXIII di Bergamo, abbiamo sottoposto ad intervento di artroprotesi d'anca bilaterale e simultaneo 43 pazienti di età media di 53,7 anni ($\pm 10,6$), 26 (60,4%) di sesso femminile e 17 (29,6%) di sesso maschile. In 26 pazienti l'intervento bilaterale simultaneo è stato eseguito per coxartrosi displa-

M. GIUDICI, L. RIZZI, C. CASTELLI

Ortopedia e Traumatologia, Dipartimento delle Chirurgie Specialistiche, Ospedale Papa Giovanni XXIII

Indirizzo per la corrispondenza

Claudio Castelli

Ortopedia e Traumatologia, Dipartimento delle Chirurgie Specialistiche, Ospedale Papa Giovanni XXIII
piazzale OMS 1, 24100 Bergamo
Email: cccastelli@libero.it

sica. L'età media di questi pazienti è stata di 51,9 anni ($\pm 8,7$). Il sesso femminile era prevalente con 19 pazienti (73,1%). Gravi deformità erano presenti in 4 pazienti (16%) in particolare 3 pazienti in classe III e 1 paziente in classe IV di Crowe. Sono stati impiantati in tutti i casi cotili emisferici e steli non cementati e abbiamo impiegato l'accesso chirurgico posterolaterale all'anca in decubito laterale.

L'analisi della casistica è stata eseguita considerando la degenza ospedaliera, la durata dell'intervento, il rischio anestesiológico (ASA), le perdite ematiche, la quantità di sangue trasfusa e le complicanze locali e generali. La valutazione a distanza è stata eseguita su 21 pazienti mediante esame clinico e radiografico ad un follow-up medio di 71 mesi (14-129). I risultati clinici sono stati valutati utilizzando la scheda di valutazione Harris Hip Score. L'analisi statistica è stata eseguita con il t test di Student.

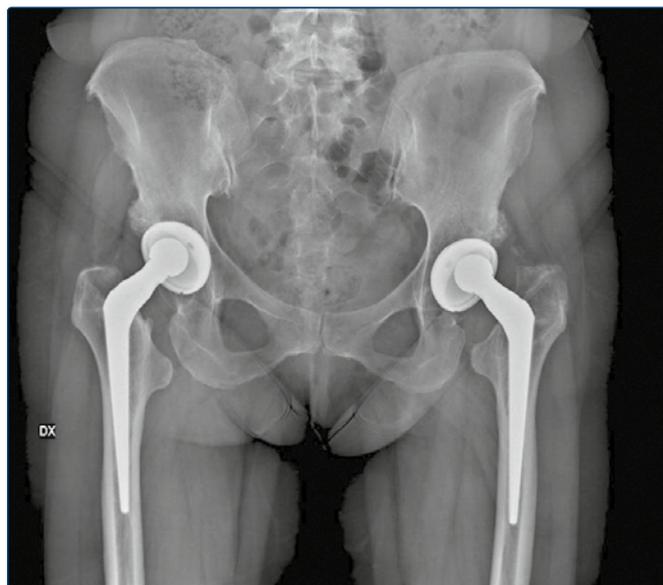
RISULTATI

La degenza media è risultata essere di 12 giorni (± 4) mentre la durata dell'intervento è stata in media di 152 minuti (± 35). Sono stati sottoposti ad intervento di artroprotesi bilaterale simultaneo 21 pazienti con rischio anestesiológico 2 (80,9%), 3 con rischio anestesiológico 1 (11,5%), 1 paziente con rischio anestesiológico 3 (3,8%) e 1 con rischio anestesiológico 4 (3,8%). La perdita ematica media intraoperatoria è stata di 681 ml (± 343) e sono state somministrate in media 3,8 ($\pm 2,3$) unità di globuli rossi concentrati. In tutti i casi è stato impiegato il recupero intraoperatorio di sangue, mentre 22 pazienti (84,6%) sono stati sottoposti a trasfusione di sangue. Riguardo alle complicanze generali sono stati osservati 4 casi di infezione urinaria (16%), 1 caso di insufficienza renale (4%) e nessun caso di episodio tromboembolico. Abbiamo osservato inoltre 1 caso di paralisi del nervo sciatico popliteo esterno (4%). Sono stati controllati a distanza 21 pazienti (80,9%) con un risultato clinico HHS medio di 94,21 ($\pm 5,9$) rispetto ad un valore preoperatorio medio di 48,55 ($\pm 19,2$) con una differenza statisticamente significativa ($p < 0,01$). 9 pazienti (42,8%) presentavano positività del segno di Trendelenburg. L'esame radiografico a distanza ha rilevato la presenza di ossificazioni in 3 pazienti (14,2%) e di usura dell'inserito di polietilene in 2 pazienti (9,5%) a distanza di 7 e 8 anni poi sottoposti ad intervento di revisione con sostituzione dell'inserito (Fig. 1).

DISCUSSIONE

La coxartrosi displasica può presentare, nelle forme più gravi, alterazioni anatomico-patologiche che provocano importanti deformità soprattutto della cavità acetabolare. È necessario in queste condizioni posizionare la compo-

FIGURA 1.
Usura dell'inserito di polietilene a distanza 7 dall'impianto bilaterale simultaneo.

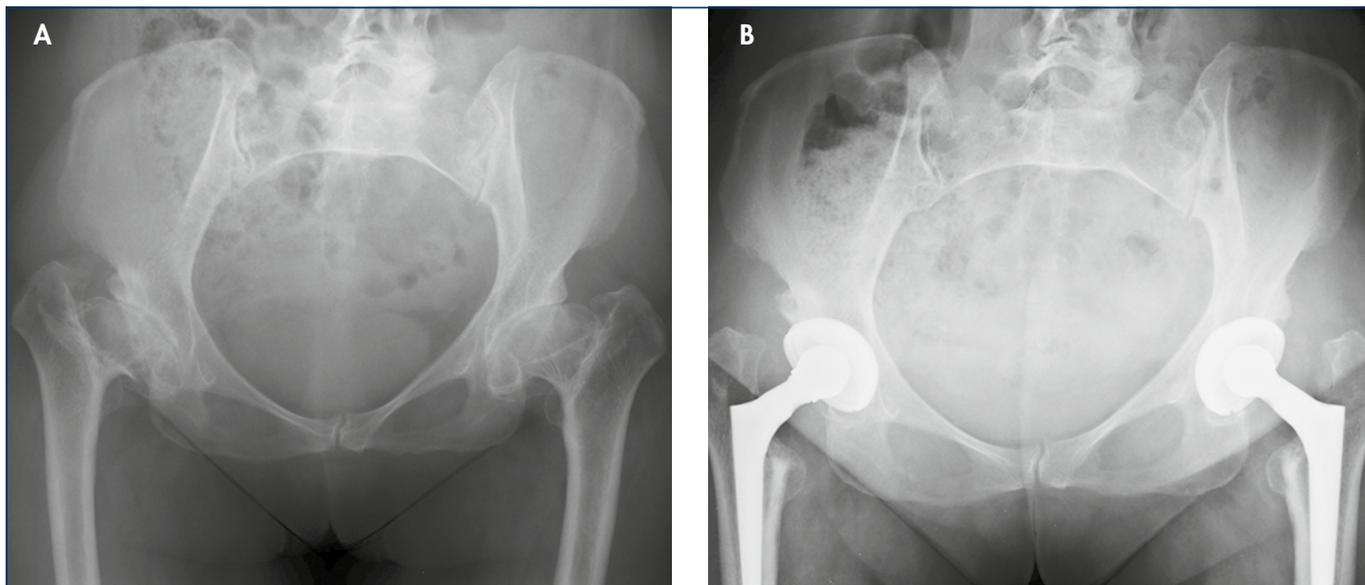


nente acetabolare della protesi nel paleocotile al fine di ricostruire una normale biomeccanica articolare con il ripristino del centro di rotazione correttamente medializzato che è il presupposto per ottenere il migliore risultato clinico funzionale⁴. Con queste premesse è chiaro che la protesizzazione bilaterale simultanea dell'anca trova la sua principale indicazione nel trattamento della coxartrosi displasica ove spesso il compromesso per ottenere il corretto posizionamento delle componenti protesiche è quello di allungare l'arto protesizzato in modo rilevante (Fig. 2 a, b). Se la protesi d'anca è impiantata bilateralmente nello stesso intervento si evita l'insorgenza di una dismetria considerevole con una ripresa funzionale più rapida.

L'intervento bilaterale simultaneo di artroprotesi d'anca predispone ad una maggiore perdita ematica intraoperatoria, che nella nostra esperienza è risultata analoga a quella riportata da altri autori² e che ha richiesto la somministrazione di trasfusioni nell'85% dei pazienti operati. Riteniamo necessario l'impiego del recupero intraoperatorio in corso di intervento e che da noi è stato sempre impiegato. Non abbiamo osservato aumento di incidenza delle complicazioni locali e generali, con particolare riferimento ad episodi di tromboembolismo che non abbiamo riscontrato, analogamente a quanto riportato in letteratura da altri autori^{1,5}. Questo risultato è anche conseguenza dell'attenta selezione dei malati in quanto nella nostra casistica oltre il 92% presentava un rischio anestesiológico (ASA) di classe 1 e 2. In accordo con

FIGURA 2.

Coxartrosi displasica bilaterale (a) con controllo a distanza di 5 anni (b) con corretto posizionamento delle componenti protesiche e ripristino del centro di rotazione.



Alfaro-Adrián ⁶ riteniamo che questa procedura sia da riservare a pazienti con un basso rischio anestesilogico. Nella nostra esperienza la procedura di impianto protesico d'anca bilaterale simultaneo non ha dimostrato di esporre ad una degenza media ospedaliera significativamente più lunga della procedura d'impianto protesico unilaterale e questo rilievo ha certamente una ricaduta sui costi. Diversi autori hanno infatti riportato che l'artroprotesi d'anca bilaterale simultanea è una procedura che permette un risparmio del 30% rispetto ad una doppia procedura di impianto protesico unilaterale ^{3,7}. In conclusione anche nel trattamento della coxartrosi displasica l'artroprotesi simultanea bilaterale risulta essere una procedura sicura, efficace ed economicamente vantaggiosa quando eseguita da chirurghi esperti in centri specializzati.

BIBLIOGRAFIA

- ¹ Salvati EA, Hughes P, Lachiewicz P. *Bilateral total hip-replacement arthroplasty in one stage.* J Bone Joint Surg Am 1978;60:640-4.
- ² Tsiridis E, Pavlou G, Charity J. *The safety and efficacy of bilateral simultaneous total hip replacement: an analysis of 2063 cases.* J Bone Joint Surg Br 2008;90:1005-12.
- ³ Parvizi J, Tarity TD, Sheikh E, et al. *Bilateral total hip arthroplasty: one-stage versus two-stage procedures.* Clin Orthop Relat Res 2006;453:137-41.
- ⁴ Castelli C, Argnani F, Barbieri F, et al. *Correlation between outcomes and HRC Restoration in Total Hip Replacement following CDH.* Journal of Orthopaedics and Traumatology 8 supp. 1-2007;S14.
- ⁵ Ritter MA, Stringer EA. *Bilateral total hip arthroplasty: a single procedure.* Clin Orthop Relat Res. 1980 Jun;(149):185-90
- ⁶ Alfaro-Adrián J, Bayona F, Rech JA, et al. *One- or two-stage bilateral total hip replacement.* J Arthroplasty 1999;14:439-45.
- ⁷ Reuben JD, Meyers SJ, Cox DD et al. *Cost comparison between bilateral simultaneous, staged, and unilateral total joint arthroplasty.* J Arthroplasty 1998;13:172-9.

OSTEOTOMIA-ABBASSAMENTO PROTESIZZAZIONE

Total hip arthroplasty with shortening osteotomy in Crowe type III-IV developmental dysplasia

Riassunto

La Displasia Evolutiva dell'Anca (in inglese DDH) rappresenta la causa principale di coxartrosi nei pazienti di giovane età. Nei casi più avanzati della patologia (Tipo 4 secondo la classificazione di Crowe ¹) la protesizzazione (THA) risulta essere la soluzione necessaria e più affidabile per ripristinare la corretta biomeccanica dell'articolazione ed eliminare l'importante sintomatologia dolorosa ². Vi sono numerose difficoltà nell'impianto di una protesi totale di anca in un paziente con DDH tra cui ricordiamo la giovane età dei pazienti, l'anatomia dell'articolazione estremamente alterata ³ ed un alto tasso di fallimento e revisione ⁴.

Parole chiave: anca, displasia evolutiva dell'anca, artroprotesi, osteotomia d'accorciamento, Crowe IV

Summary

The Developmental Dysplasia of the Hip (DDH) is the main cause of osteoarthritis in young patients. In the most serious cases of the disease (Type 4 according to the classification of Crowe) total hip arthroplasty (THA) seems to be the necessary solution and most reliable way to restore the correct biomechanic of the joint and to eliminate the pain. There are many difficulties in the implant of a hip prosthesis in a patient with DDH: the young age of the patients, the anatomy of the femur extremely altered and a high failure rate. In the literature so much techniques de-

scribed how to recreate the proximal part of a dysplastic femur and to avoid the palsy or the paralysis of the sciatic nerve: the use of external fixators, osteotomies of shortening. We report our experience of 15 patients operated with shortening osteotomy (8 transversal osteotomies and 7 z-shape osteotomies) all with excellent clinical and radiological results.

Key words: hip, developmental dysplasia of the hip, arthroplasty, osteotomy shortening Crowe IV

ANATOMIA

Nonostante ogni paziente con DDH presenti un'anatomia unica, sono state descritte caratteristiche comuni dell'estremità prossimale del femore e dell'acetabolo displasico. L'acetabolo normalmente risulta essere caratterizzato da osso insufficiente lateralmente. Il femore presenta una anteroversione abnorme, un canale midollare ristretto e un collo più corto ⁵. I canali endomidollari più stretti e corticali più sottili nelle anche displasiche determinano inoltre una maggiore propensione alle fratture ⁶.

Alterazioni si riscontrano anche nei tessuti molli periarticolari. Pazienti con una DDH severa (Crowe III e IV) spesso presentano un'insufficienza muscolare degli adduttori, un Trendelenburg franco con possibile accorciamento degli estensori nel caso di dislocazioni croniche. Il nervo sciatico infine essendo l'arto più accorciato, è più predisposto a lesione se durante l'intervento di THA si ha un allungamento della gamba superiore ai 3 cm ⁷. È stato descritto come la paralisi del nervo sciatico si attesti intorno al 5.2% e il 13% nei pazienti con DDH sottoposti a protesizzazione ^{8,9}.

CLASSIFICAZIONI DELLA DDH

La classificazione più utilizzata e più utile, perché consente di quantificare l'alterazione anatomica, è quella di Crowe¹. Essa calcola l'entità della dislocazione verticale della testa femorale rispetto al paleocotile in percentuale rispetto al diametro della testa femorale stessa. Ma poiché nelle forme più gravi, la testa femorale può presentarsi gravemente alterata ed addirittura assente, il calcolo percentuale viene reso possibile da una formula che tiene conto dell'altezza globale del bacino. Le lussazioni inferiori al 50% vengono definite di grado I (A), quelle tra il 50% ed il 75% di grado II (B), quelle tra il 75% ed il 100% di grado III (C) e quelle superiori al 100% di grado IV (D in Fig. 1).

La displasia evolutiva dell'anca (DEA) Crowe IV è la più severa e complessa forma di displasia dell'anca.

La classificazione Hartofilakidis descrive tre tipi caratteristici: A displasia semplice in cui la testa femorale è contenuta nel paleocotile, Tipo B con sublussazione e tipo C con lussazione completa e risalita della testa¹⁰. Molti

G. ROLLO, G. VICENTI*, M. TRONO, L. MORETTI*, B. MORETTI****

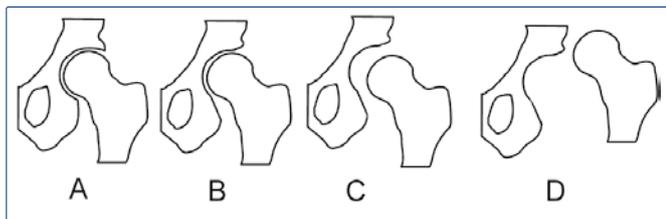
*Ospedale Ecclesiastico Miulli, Acquaviva delle Fonti; * Unità Operativa di Ortopedia e Traumatologia I-II, Dipartimento di Scienze Mediche di Base, Neuroscienze ed Organi di Senso, Facoltà di Medicina e Chirurgia, Università degli Studi di Bari; ** U.O. di Ortopedia e Traumatologia, Ospedale Infermi-Rimini*

Indirizzo per la corrispondenza:

Giovanni Vicenti
Dipartimento di Scienze Mediche di Base, Neuroscienze ed Organi di Senso, Sezione di Ortopedia e Traumatologia, Facoltà di Medicina e Chirurgia, Università degli Studi di Bari, Policlinico, Piazza Giulio Cesare 11, 70124 Bari
E-mail: dott.gvicenti@gmail.com

FIGURA 1.

Tipi di disallineamenti della testa femorale rispetto al cotile nella displasia dell'anca. A: Normale. B: Displasia. C: Sublussazione. D: Lussazione.



chirurghi trovano questa classificazione più pratica nel guidare la scelta del trattamento chirurgico.

PROBLEMATICHE DELL'ATTO CHIRURGICO

Abbiamo descritto come l'anatomia di un'anca displasica di grado Crowe IV presenti delle alterazioni importanti che richiedono un'attenta analisi preoperatoria e intraoperatoria per essere valutate e risolte. La risalita del femore comporta una dismetria dell'arto rispetto al controlaterale sano mediamente di 2-3 cm⁵. Protesizzare un'anca displasica "trasferendo" il centro dell'articolazione dal neocotile al paleocotile comporta il recupero della lunghezza adeguata ma allo stesso tempo espone il paziente ad alcuni rischi.

Primo fra tutti vi è la lesione del nervo sciatico.

È stata descritta da diversi autori l'insorgenza di paralisi del nervo sciatico a seguito dell'intervento di protesizzazione dell'anca⁸. Sembra dipendere tale complicanza da differenti fattori: la compressione del nervo nel divaricare gli strati muscolari durante l'atto chirurgico, lo stirare la capsula articolare e i muscoli periarticolari ed il mal posizionamento delle viti per stabilizzare la componente acetabolare.

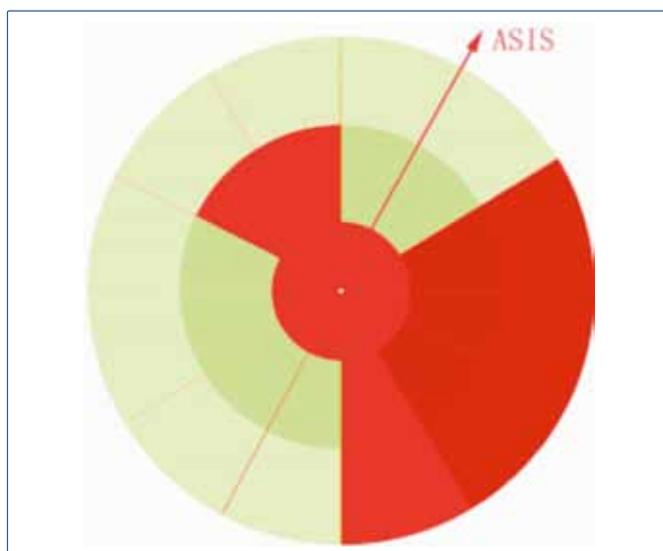
Il posizionamento di tali viti va opportunamente pianificato salvaguardando strutture vascolari e nervose nobili, tra cui vasi iliaci esterni e i vasi otturatori. Un lodevole contributo a individuare "corridoi" sicuri in cui inserire le viti nel paleocotile è stato quello di Liu e coll.¹¹. Nel loro studio gli autori dividevano il paleocotile in 12 settori (come quelli di un orologio) indicando in rosso le zone più rischiose e meno sicure da perforare per l'apposizione di viti di fissaggio (Fig. 2).

TECNICHE CHIRURGICHE**Vie di accesso**

La via di accesso normalmente viene scelta in base alle preferenze del chirurgo. Nei casi di displasia grave con un'importante lussazione della testa del femore,

FIGURA 2.

Suddivisione del paleocotile in 12 settori (come quelli di un orologio), secondo Liu e coll., indicando in rosso le zone più rischiose e meno sicure da perforare per l'apposizione di viti di fissaggio.



l'approccio posteriore è raccomandabile per permettere una migliore esposizione della testa femorale e dell'acetabolo. Spesso inoltre, questo approccio viene allungato distalmente per avere accesso diretto al femore nel caso sia necessaria una osteotomia di accorciamento. Negli articoli esaminati sono state utilizzate: la via di accesso dorsale di Moore¹², l'approccio laterale¹³, la via di Hardinge modificata¹⁴ e la via di accesso posterolaterale.

Ricostruzione dell'acetabolo

Nelle anche Crowe IV, l'acetabolo è ipoplastico e il posizionamento di un cotile di dimensioni ridotte non cementato a livello del paleocotile è una soluzione suggerita da diversi Autori^{15 16}.

L'impianto nel paleocotile della coppa acetabolare può essere reso difficoltoso dalla scarsa qualità dell'osso, in particolare dalla mancanza di tessuto osseo nella porzione superolaterale. Per ovviare a tale problema alcuni autori hanno proposto l'augmentation attraverso l'uso di vari materiali.

L'autograft con l'uso della testa femorale rappresenta la soluzione più scontata e utilizzata per ovviare a questo problema. In un recente studio di Atila e colleghi¹⁷ hanno riscontrato che, grazie all'uso della testa femorale per l'augmentation della porzione superolaterale del paleocotile (Fig. 3), la sopravvivenza degli impianti protesici a 8,3 anni è del 93,4%.

Klapach et al.¹⁸ nel loro studio comparativo su 53 pazienti per un totale di 66 impianti protesici hanno ottenuto dei tassi di sopravvivenza ad un follow-up di 20 anni di 86% +/- 8% del tutto assimilabili all'uso dell'autograft femorale.

Decking et al.¹² nel loro studio descrivono la necessità di medializzare il cotile senza compromettere il muro mediale del paleocotile. Solo in 4 casi (su 12) è stato necessario perforare il muro mediale e successivamente è stato necessario riempire i difetti ossei con il materiale recuperato dalla fresatura¹⁹. Tutte le componenti acetabolari sono state fissate con una o due viti corticali. Solo in due pazienti è stato necessario il bonegraft autologo con la testa del femore fissata con viti corticali.

Il gruppo coordinato da Lai¹³ ha descritto come per preparare l'anca a ricevere la componente acetabolare si debba cominciare dalle frese a diametro minore (38mm) per poi procedere gradualmente allargamento del sito senza compromettere il bordo anteriore e posteriore dell'osso iliaco. Nel caso di osso deficitario gli autori hanno intenzionalmente perforato l'osso creando un foro di 1 cm di diametro. La componente acetabolare è stata quindi impiantata con metodica press-fit e l'uso di viti ad-

dizionali solo se necessarie. La testa femorale espantata è stata usata come auto-graft in 47 paziente (su 56) in cui la coppa acetabolare risultava coperta da meno del 70% di osso²⁰.

Lei et al.²¹ descrivono il posizionamento della coppa acetabolare ancora più dettagliatamente. Dopo aver identificato il paleocotile, grazie all'uso di frese di varie dimensioni e del planning preoperatorio consigliano di orientare la coppa con 15° di anterversione e 45° di abduzione. Qualora l'osso non lo permetta è possibile anche in questo caso l'autograft utilizzando la testa femorale.

Ricostruzione dell'estremità prossimale del femore

Nel tempo sono state illustrate differenti tecniche per ricostruire l'estremità prossimale del femore di un'anca estremamente displasica (Crowe IV)^{12-14 16 21-24}. Trasferire il centro di rotazione dell'anca dal neo-cotile 3-4 cm distalmente al paleocotile significa distrarre il nervo sciatico di altrettanti 3-4 cm. Distrazione che come precedentemente detto può determinare una lesione dello stesso nervo e possibile paralisi della regione di innervazione. Per ovviare a questa complicanza tra le soluzioni proposte ricordiamo l'osteotomia di accorciamento femorale o l'intervento in due tempi con l'impianto di un fissatore esterno, distrazione del femore e successivo intervento di protesizzazione.

Nel 2002 Decking²⁵ descrive nel suo studio retrospettivo su 12 pazienti (3 con Crowe IV) la protesizzazione dell'articolazione con concomitante osteotomia trasversale di accorciamento sottotrocanterica. Un frammento di diafisi equivalente alla lunghezza desiderata viene sottratto dal femore. Successivamente si impianta lo stelo utilizzandolo come "chiodo endomidollare" e l'osteotomia viene infine assicurata da 2-3 cerchiaggi. Gli Autori hanno registrato la sofferenza del nervo sciatico in un solo paziente (8,3%) in cui la dismetria registrata era di 4 cm.

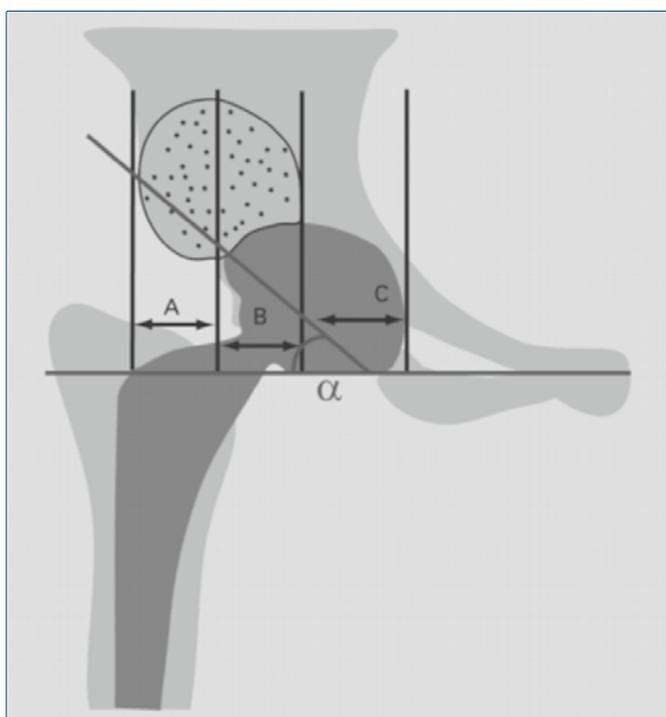
Uno dei problemi dell'osteotomia di accorciamento è la possibile rotazione dei monconi e conseguente non-unione o difetto di guarigione. Per ovviare a tale evenienza sono stati illustrate nel tempo differenti tecniche osteomizzanti:

Sun et al.¹⁴ hanno riportato i risultati ottenuti su 12 pazienti sottoposti a protesi d'anca e contemporanea osteotomia sottotrocanterica di accorciamento V-shape, taglio che impedisce la rotazione dei monconi. L'osteotomia viene quindi assicurata con dei cerchiaggi. Nonostante i buoni risultati registrati da questa tecnica, tra gli svantaggi bisogna ricordare la difficoltà che si può incontrare nell'effettuare un'osteotomia a V.

Neuman et al. nel loro protocollo chirurgico, per i loro 13 pazienti con anche Crowe IV, hanno utilizzato una osteotomia Z-shape. Osteotomia a Z in maniera tale che

FIGURA 3.

Rappresentazione grafica di Atila e coll. in cui si utilizza la testa femorale per l'augmentation della porzione superolaterale del paleocotile.



il taglio prossimale fosse sul lato laterale e quello distale sul lato mediale della diafisi (Fig. 4). Al pari del V-shape, anche lo Z-shape presenta buone capacità antirotazionali dei monconi e facilita la guarigione e la formazione del callo osseo. Risulta essere però anch'esso di difficile esecuzione e perciò non molto diffuso tra gli addetti ai lavori. Infine Li et al. nel marzo di quest'anno ha pubblicato uno studio retrospettivo su 18 pazienti (22 anche tipo Crowe IV) sottoposti ad impianto delle protesi d'anca. La procedura da lui descritta (Fig. 5) consiste in: A posizionamento della coppa acetabolare nel paleocotile, B osteotomia trasversa sottotrocanterica, ed impianto dello stelo femorale, C correzione della rotazione della porzione prossimale del femore con una doppia osteotomia di Chevron in corrispondenza della precedente osteotomia trasversa, D) cerchiaggio finale. Nonostante i buoni risultati ottenuti, l'estrema complessità della procedura rappresenta un importante svantaggio nella scelta del suo utilizzo.

Ogawa et al. nel loro recente lavoro del 2012, oltre a descrivere l'utilizzo di protesi modulari, illustrano come l'osteotomia trasversale di accorciamento sottotrocanterica può essere assicurata dal frammento di diafisi femorale asportato posizionato a mò di manicotto attorno al sito di osteotomia e fissato quindi con opportuni cerchiaggi. La facilità dell'atto chirurgico, oltre alla stabilità rotazionale data dai cerchiaggi, rende questa metodica vantaggiosa e con relativi buoni risultati.

FIGURA 4.

Osteotomia a Z in maniera tale che il taglio prossimale fosse sul lato laterale e quello distale sul lato mediale della diafisi.

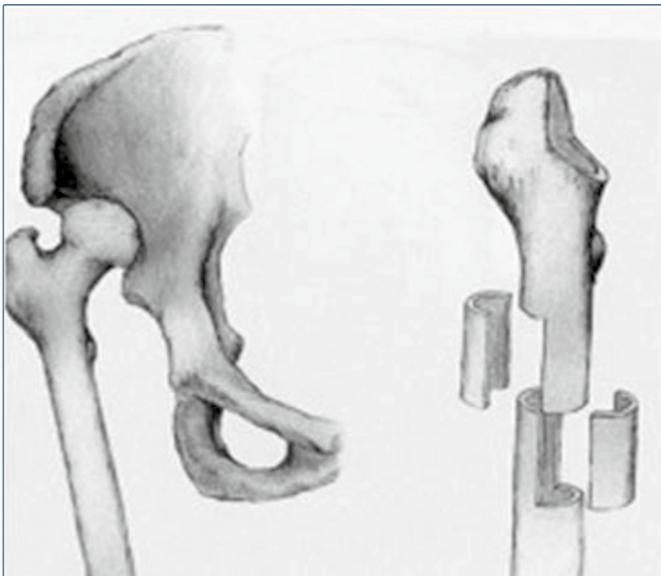
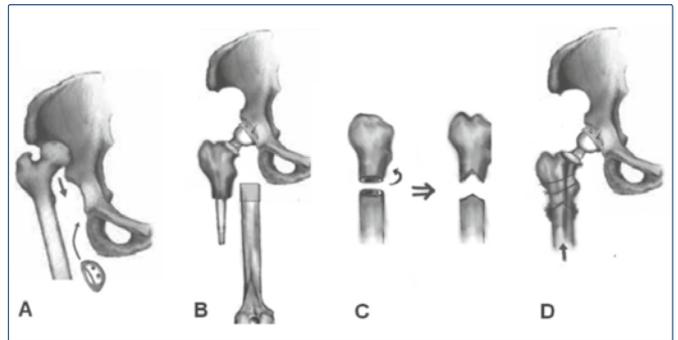


FIGURA 5.

A. Posizionamento della coppa acetabolare a livello del cotile "vero". B. Osteotomia sub trocanterica trasversa; l'ammontare dell'accorciamento necessario è calcolato sovrapponendo il moncone distale a quello prossimale del femore. C. Correzione della rotazione del femore prossimale; esecuzione di una doppia osteotomia di Chevron a livello della osteotomia trasversa. D. sintesi dell'osteotomia con cerchiaggi e bone grafts.



Lai et al.^{13 26} descrissero nel 1996 una procedura per ridurre la lussazione di anca displasica grazie all'uso di un distrattore ileofemorale prima dell'intervento di artroprotesizzazione, quindi di un trattamento diviso in due tempi chirurgici. Nel loro lavoro hanno analizzato i risultati ottenuti su 56 pazienti (tutti Crowe IV). Oltre al naturale studio preoperatorio (comprendente un attenta valutazione della funzionalità del nervo sciatico) gli autori propongono l'uso di un fissatore esterno ileofemorale (fiches nella cresta iliaca e nella diafisi femorale del lato affetto) con un protocollo di distrazione estremamente rigido: 2,0-2,5 cm il primo giorno, +0.2 cm/die i giorni seguenti. Il giorno dell'intervento di protesizzazione il fissatore veniva rimosso. La dismetria media registrata preoperatoriamente è stata di 4.9 cm (range 2,5-7,0cm), quella post operatoria di 0,3 cm (range 0-2,0 cm). L'Harris Hip Score(HHS)²⁷ aumentava da un punteggio medio preoperatorio di 63,6 a 90,2 ± 6,7 alla data dell'ultimo follow up. A 7 anni di follow up non sono state necessarie revisioni degli steli femorali. Il vantaggio della tecnica descritta da Lai, salvaguardando il femore da osteotomie di accorciamento, rende non necessario il release dei tessuti molli periarticolari facilitando di conseguenza l'operazione chirurgica.

Lerch et al. nel 2009²² hanno pubblicato un articolo in cui si descrive una tecnica chirurgica a 2 step:

1. Previo accesso laterale transgluteo di Bauer si esegue posizionamento della coppa acetabolare nel paleocotile e dello stelo femorale (senza testa femorale), releasse dei tessuti molli al contrario di Lai e contemporaneamente

amente il posizionamento di un fissatore esterno con una iniziale distrazione di 15-25mm.

2. Protocollo distrattivo (da 1-4mm/die) che viene momentaneamente bloccato in caso di sofferenze del nervo sciatico. La distrazione si prosegue finché la testa femorale non si trovi approssimativamente ad 1 cm oltre la coppa.
3. A questo punto si procede ad una facile riduzione della "lussazione della protesi" con completamento dell'intervento con inserimento della testa femorale e smontaggio del fissatore esterno.

L'HHS aumentava da 33 punti a 80. Sono state registrate 3 fratture femorali durante l'impianto dello stelo. In un paziente la distrazione dopo 94 giorni non è stata sufficiente e si è proceduto alla contemporanea osteotomia di accorciamento femorale. Lerch nel concludere il suo articolo critica il protocollo di Lai in quanto anche con l'uso del fissatore esterno sembra comunque necessario il release dei tessuti molli periarticolari.

Non esiste ad oggi una tecnica che mostra risultati superiori rispetto ad un'altra, per questi motivi la scelta finale spetta essenzialmente all'operatore principale dell'intervento tenendo conto della propria esperienza e della proprie capacità chirurgiche.

LA NOSTRA ESPERIENZA

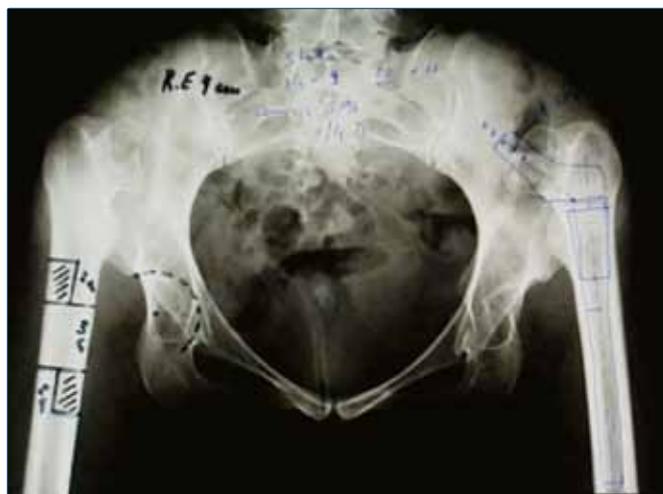
Da Marzo 2000 a Febbraio 2006, 15 pazienti adulti (9 donne e 6 uomini) di età media 38,6 anni (28-68) con DEA severa (Crowe III e IV) e lussazione prossimale del femore sono stati sottoposti ad intervento di protesizzazione d'anca. Ad un follow-up medio di 88 mesi (63-133) sono stati raccolti i dati clinici e radiografici. Nessun paziente è stato perso durante lo studio. La dismetria preoperatoria media era di -4,5 cm (range 3,8-6 cm) nel lato affetto.

Dieci pazienti con displasia Crowe III e cinque Crowe IV sono stati sottoposti ad impianto di protesi d'anca e concomitante osteotomia subtrocanterica di accorciamento. Per gli interventi sono state utilizzate 8 protesi S-ROM (DePuy®; Warsaw, Indiana) e 7 protesi (SRM Japan®). Lo stelo femorale di queste protesi, caratterizzato da una presa/sezione quadrangolare, impedisce la rotazione del femore attorno alla protesi rendendo inutile l'uso di cerchiaggi per bloccare i monconi ed evitare possibili rotazioni reciproche e conseguenti ritardi di consolidamento e/o mal-unioni.

Per tutti e quindici i pazienti è stato seguito un rigido protocollo preoperatorio:

1. attenta valutazione clinica delle anche, del rachide, delle ginocchia del sistema muscolo-scheletrico in toto e particolare attenzione è stata data alla valutazione del territorio di innervazione del nervo sciatico dell'emilato affetto;
2. calcolo dell'HHS²⁷ pre-operatorio;

FIGURA 6.
Planning preoperatorio.



3. radiografie del bacino per anche in AP con conseguente studio per planning preoperatorio.

Tutti gli interventi sono stati effettuati utilizzando la via di accesso laterale di Hardinge²⁸, allungata distalmente per permettere un più ampio spazio di manovra per eseguire l'osteotomia. Le coppe acetabolari sono state posizionate tutte a livello del paleocotile, senza l'utilizzo di innesti ossei perché non necessari. Per una maggiore presa le coppe acetabolari sono state fissate con viti da spongiosa (1 vite in 6 casi, 2 nei restanti 9).

In 8 pazienti sono state eseguite osteotomie trasversali (tecnicamente più facili), in 7 delle osteotomie a Z (Figs. 6, 7, 8). Le osteotomie sono state eseguite tutte al di sotto del piccolo trocantere. Data la presa quadrangolare dello stelo, non sono stati necessari cerchiaggi. Solo in

FIGURA 7.
Immagine intra operatoria di un' osteotomia a Z.



FIGURA 8.

Controllo post operatorio di un paziente in cui è stata eseguita una doppia osteotomia trasversa-abbassamento e protesizzazione.



un caso si è reso necessario il cerchiaggio in quanto nel posizionare lo stelo femorale si è causata una frattura iatrogena dell'estremità prossimale del femore. La dismetria media tra i 2 arti è diminuita da valori preoperatori di -4,5 cm (3,8-6 cm) a valori post-operatori di -1,2 cm (0,9-2,0 cm). L'HHS è aumentato da 42 punti (range 37-61) a 85 (range 59-90). Sofferenze temporanee del territorio del nervo sciatico si sono registrate in soli 3 pazienti (in cui la dismetria degli arti preoperatoria era > 4 cm) e si sono risolte nell'arco di 6 mesi dalla data dell'intervento. Eccezion fatta per la frattura iatrogena accorsa durante l'intervento, non si sono registrate altre complicanze, mobilizzazioni o fratture durante il periodo di follow up.

CONCLUSIONI

L'intervento di sostituzione protesica dell'anca rappresenta di per sé un atto chirurgico estremamente demolitivo ed in pazienti con importanti alterazioni morfologiche con anche displasiche Crowe IV diviene una procedura estremamente impegnativa. Il ripristino della eumetria degli arti è altamente desiderabile specialmente nei pazienti giovani affetti da DEA, ma il suo raggiungimento deve essere attentamente valutato dato il rischio di lesione delle strutture nervose. La complicanza maggiore nelle Crowe IV è infatti la possibile lesione del nervo sciatico, soprattutto nel caso esso venga stirato più di 4cm. Per prevenire tale lesione sono state descritte al momento 2 soluzioni: Chirurgia in 2 tempi con posizionamento di fissatore esterno e conseguente distrazione, e successivo impianto della protesi d'anca.

Un solo tempo chirurgico con impianto dei dispositivi pro-

tesici e contemporanea osteotomia di accorciamento del femore.

Entrambe le procedure risultano ad oggi valide ed efficaci e nessuna delle due prevale per risultati sull'altra. Nella nostra esperienza, l'uso di protesi con steli femorali a presa quadrangolare e osteotomie di accorciamento sottotrocanteriche sembrano dare risultati più che soddisfacenti clinici e radiologici.

BIBLIOGRAFIA

- 1 Crowe JF, Mani VJ, Ranawat CS. Total hip replacement in congenital dislocation and dysplasia of the hip. *J Bone Joint Surg Am* 1979;61: 15-23.
- 2 Sanchez-Sotelo J, Berry DJ, Trousdale RT, et al. Surgical treatment of developmental dysplasia of the hip in adults: II. Arthroplasty options. *J Am Acad Orthop Surg* 2002;10:334-44
- 3 Argenson J-NA, Flecher X, Parratte S, et al. Anatomy of the dysplastic hip and consequences for total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 2007;465:40-5.
- 4 Engesaeter LB, Furnes O, Havelin LI. Developmental dysplasia of the hip—good results of later total hip arthroplasty: 7135 primary total hip arthroplasties after developmental dysplasia of the hip compared with 59774 total hip arthroplasties in idiopathic coxarthrosis followed for 0 to 15 y. *J Arthroplasty* 2008;23:235-40.
- 5 Noble PC, Kamaric E, Sugano N, et al. Three-dimensional shape of the dysplastic femur: implications for THR. *Clin Orthop Relat Res* 2003;(417):27-40.
- 6 Perka C, Fischer U, Taylor WR, et al. Developmental hip dysplasia treated with total hip arthroplasty with a straight stem and a threaded cup. *J Bone Joint Surg Am* 2004;86-A:312-9.
- 7 Yang S, Cui Q. Total hip arthroplasty in developmental dysplasia of the hip: Review of anatomy, techniques and outcomes. *World J Orthop* 2012;3:42-8.
- 8 Edwards BN, Tullos HS, Noble PC. Contributory factors and etiology of sciatic nerve palsy in total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 1987;(218):136-41.
- 9 Lewallen DG. Neurovascular injury associated with hip arthroplasty. *Instr Course Lect* 1998;47:275-83.
- 10 Hartofilakidis G, Stamos K, Karachalios T, et al. Congenital hip disease in adults. Classification of acetabular deficiencies and operative treatment with acetabuloplasty combined with total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 1996;78:683-92.
- 11 Liu Q, Zhou YX, Xu HJ, et al. Safe zone for transacetabular screw fixation in prosthetic acetabular reconstruction of high developmental dysplasia of the hip. *J Bone Joint Surg Am* 2009;91:2880-5.
- 12 Decking J, Decking R, Schoellner C, et al. Cementless total hip replacement with subtrochanteric femoral shortening for severe developmental dysplasia of the hip. *Arch Orthop Trauma Surg* 2003;123:357-62.
- 13 Lai K-A, Shen W-J, Huang L-W, et al. Cementless total hip arthroplasty and limb-length equalization in patients with unilateral Crowe type-IV hip dislocation. *J Bone Joint Surg Am* 2005;87:339-45.
- 14 Sun J, Wei L. Subtrochanteric shortening with overlapping femoral resection in total hip arthroplasty for Crowe type IV adult dislocation of the hip. *Orthop Surg* 2009;1:207-1.
- 15 Paavilainen T, Hoikka V, Solonen KA. Cementless total replacement for severely dysplastic or dislocated hips. *J Bone Joint Surg Br* 1990;72:205-11.
- 16 Eskelinen A. et al. Cementless total hip arthroplasty in patients with high congenital hip dislocation. *J Bone Joint Surg Am* 2006;88:80-91.
- 17 Atilla B, Ali H, Aksoy MC, et al. Position of the acetabular component

- determines the fate of femoral head autografts in total hip replacement for acetabular dysplasia. *J Bone Joint Surg Br* 2007;89:874-8.
- ¹⁸ Klapach, A. S. et al. *Total hip arthroplasty with cement and without acetabular bone graft for severe hip dysplasia. A concise follow-up, at a minimum of twenty years, of a previous report.* *J Bone Joint Surg Am* 2005;87:280-5.
- ¹⁹ Dorr LD, Tawakkol S, Moorthy M, et al. *Medial protrusion technique for placement of a porous-coated, hemispherical acetabular component without cement in a total hip arthroplasty in patients who have acetabular dysplasia.* *J Bone Joint Surg Am* 1999;81:83-92.
- ²⁰ Kobayashi S, Saito N, Nawata M, et al. *Total hip arthroplasty with bulk femoral head autograft for acetabular reconstruction in developmental dysplasia of the hip.* *J Bone Joint Surg Am* 2003;85-A:615-21.
- ²¹ Lei P, Hu Y, Cai P, et al. *Greater trochanter osteotomy with cementless THA for Crowe type IV DDH.* *Orthopedics* 2013;36:e601-5.
- ²² Lerch M, Thorey F, von Lewinski G, et al. *An alternative treatment method to restore limb-length discrepancy in osteoarthritis with high congenital hip dislocation.* *Arch Orthop Trauma Surg* 2009;129:1593-9.
- ²³ Bao N, Meng J, Zhou L, et al. *Lesser trochanteric osteotomy in total hip arthroplasty for treating CROWE type IV developmental dysplasia of hip.* *Int Orthop* 2013;37:385-90.
- ²⁴ Krych AJ, Howard JL, Trousdale RT, et al. *Total hip arthroplasty with shortening subtrochanteric osteotomy in Crowe type-IV developmental dysplasia: surgical technique.* *J Bone Joint Surg Am* 2010;92(Suppl 1):176-87.
- ²⁵ Schütz U, Decking J, Decking R, et al. *Assessment of femoral component migration in total hip arthroplasty: digital measurements compared to RSA.* *Acta Orthop Belg* 2005;71:65-75.
- ²⁶ Chuang DC, Lai JB, Cheng SL, et al. *Traction avulsion amputation of the major upper limb: a proposed new classification, guidelines for acute management, and strategies for secondary reconstruction.* *Plast Reconstr Surg* 2001;108:1624-38.
- ²⁷ Harris WH. *Traumatic arthritis of the hip after dislocation and acetabular fractures: treatment by mold arthroplasty. An end-result study using a new method of result evaluation.* *J Bone Joint Surg Am* 1969;51:737-55.
- ²⁸ Hardinge K. *The direct lateral approach to the hip.* *J Bone Joint Surg Br* 1982;64:17-9.

MODERNE TECNICHE DI RIMOZIONE DELLE COMPONENTI: COME NON AGGRAVARE I DEFICIT OSSEI

Current techniques for components removal: how to avoid further bone loss

Riassunto

Background. Le alterazioni anatomiche preesistenti proprie della displasia congenita dell'anca rendono la riptotesizzazione di questa articolazione molto più complessa e non c'è letteratura dedicata alle tecniche di risparmio osseo in questo ambito.

Obiettivi. Revisionare la letteratura per identificare le moderne tecniche di risparmio osseo nella rimozione di componenti protesiche e cemento in soggetti displasici.

Metodi. Abbiamo esplorato i database elettronici di Pubmed, Medline e Google Scholar aggiornati al 15 luglio 2013 secondo la seguente interrogazione: hip AND revision OR components OR cement AND removal OR techniques OR dysplasia OR ddh OR bone saving. Non è stato rinvenuto nessun lavoro espressamente dedicato alla riptotesizzazione in soggetti displasici; sono stati considerati gli articoli che riguardavano 1 le tecniche di rimozione nella revisione di protesi totale d'anca 2, la perdita ossea durante la rimozione delle componenti e del cemento e 3 le moderne tecniche di risparmio osseo.

Risultati. I vari tipi di osteotomia trocanterica permettono una migliore visualizzazione del campo ed un accesso diretto alla componente femorale ed al cemento endomidollare, riducendo la perdita di osso ed il rischio di fratture. Gli strumentari manuali dedicati garantiscono il maggior rispetto del patrimonio osseo.

Conclusioni. Tecniche come le osteotomie controllate e l'uso di dispositivi che risparmino osso sembrano essere le più indicate in questi pazienti che presentano un patrimonio osseo ridotto ancor prima del primo impianto.

Parole chiave: displasia congenita dell'anca, protesi totale d'anca, revisione protesi d'anca, tecnica chirurgica

Summary

Background. Because of the distorted anatomy, revision hip arthroplasty in patients with a developmental dysplasia of the hip (DDH) is a challenging operation; moreover a lack of information remains about bone stock-preserving techniques in such procedure.

Aims. To review literature about revision hip arthroplasty following DDH to identify modern techniques allowing bone saving during components and cement removal.

Methods. The electronic databases up to July 15th, 2013 of Pubmed, Medline and Google Scholar were explored using the combination of the following search terms: hip AND revision OR components OR cement AND removal OR techniques OR dysplasia OR ddh OR bone saving. Since articles exclusively focused on revision surgery following DDH were not found, were considered eligible articles concerning 1 removal techniques for THR 2, bone loss during components and cement removal and 3 modern techniques that allow bone saving.

Results. Different trochanteric osteotomies allow the best visualization of the field and a direct approach to the femoral component and the intramedullary cement, reducing the bone loss and the risk of fracture. Manual specific instruments can achieve a greater bone stock saving.

Conclusion. Techniques as controlled osteotomies and bone-saving devices seem to be preferred in these patients that present a bone loss before the first implantation.

Key words: developmental dysplasia of the hip, total hip arthroplasty, hip revision arthroplasty, surgical technique

Numerosi soggetti adulti affetti da displasia congenita dell'anca vanno incontro ad artrosi precoce ed ad intervento di protesizzazione. L'impianto di un'artroprotesi su un substrato anatomico sovvertito e la giovane età di questi pazienti implicano un maggior tasso di fallimenti dell'impianto e conseguente necessità di reintervento. Alle difficoltà intrinseche dell'intervento di revisione, si associano in questi casi quelle legate alle alterazioni anatomiche ed al deficit osseo già presenti ab initio. In questa situazione, diventa prioritaria la necessità del risparmio osseo durante l'intervento di revisione. È necessario conoscere il tipo di impianto presente (dal momento che le tecniche di rimozione possono essere differenti) ed avere a disposizione sia la strumentazione ancillare del primo impianto, sia uno strumentario dedicato alla rimozione.

Abbiamo esplorato i database elettronici di Pubmed, Medline e Google Scholar aggiornati al 15 luglio 2013 secondo la seguente interrogazione: hip AND revision OR components OR cement AND removal OR techniques OR dysplasia OR ddh OR bone saving. È stata effettuata una ulteriore ricerca nella bibliografia degli articoli trovati per identificare altri studi. Non è stato rinvenuto nessun lavoro espressamente dedicato alla riptotesizzazione in

G. GASPARINI, V. MASTROIANNI

Cattedra di Ortopedia e Traumatologia, Università "Magna Graecia", Catanzaro

Indirizzo per la corrispondenza

G. Gasparini

Cattedra di Ortopedia e Traumatologia, Università "Magna Graecia", Catanzaro

E-mail: gasparini@unicz.it

soggetti displasici; sono stati considerati gli articoli che riguardavano 1) le tecniche di rimozione nella revisione di protesi totale d'anca, 2) la perdita ossea durante la rimozione delle componenti e del cemento e 3) le moderne tecniche di risparmio osseo.

VIE DI ACCESSO E RIMOZIONE DELLA COMPONENTE FEMORALE

Differenti vie di accesso sono utilizzabili in caso di revisione (posteriore, laterale diretta, anterolaterale); in ogni caso l'osteotomia trocanterica è la metodica più frequentemente adottata, poiché permette di lussare più facilmente l'anca, consente una visualizzazione diretta dell'acetabolo e, conservando le inserzioni muscolari degli abduttori, permette di modularne il tensionamento durante la reinserzione. Un'ampia esposizione dell'acetabolo può essere richiesta anche quando ci si trova di fronte ad un'importante perdita ossea e si rende necessario un trapianto o una componente da revisione di notevoli dimensioni.

Possiamo classificare tre tipi di osteotomie trocanteriche (standard, a scivolamento, estesa) che si differenziano per l'estensione e per i muscoli inseriti al frammento osteotomizzato. Nella **tecnica standard** l'osteotomia è realizzata in genere attraverso l'approccio laterale diretto; il medio ed il piccolo gluteo rimangono inseriti sul frammento che dislocano superiormente. Dopo l'incisione della porzione anterosuperiore della neocapsula, l'anca può essere lussata anteriormente. Al termine la reinserzione del frammento trocanterico è assicurata con fili di sutura transossei, ad arto abdotto. Controindicazioni sono una grave osteopenia od osteolisi del grande trocantere o del femore prossimale. La principale complicanza è rappresentata dalla pseudoartrosi¹.

L'**osteotomia trocanterica a scivolamento** è stata sviluppata per facilitare la reinserzione del trocantere e ridurre il rischio di pseudoartrosi. L'accesso può essere posterolaterale o anteriore; vengono lasciati inseriti i tendini di medio e piccolo gluteo, nonché l'origine del vasto laterale, creando così una fionda digastrica. Il trocantere viene quindi trazionato anteriormente permettendo un'ottima esposizione dell'acetabolo. La tensione esercitata dalle componenti muscolari superiori e inferiori permette una migliore stabilizzazione del trocantere ed un adeguato tensionamento degli abduttori una volta terminata la revisione¹.

L'**osteotomia trocanterica estesa** aggiunge altri vantaggi: facilita la rimozione delle componenti femorali cementate e non cementate, in particolare quelle con rivestimento poroso e le modulari; permette un accesso diretto alla diafisi femorale per la rimozione dello stelo, del cemento e del materiale inerte presente, condizione indispensabile quando la causa della revisione è un'infezione; in-

fine permette di correggere meglio le deformità angolari del femore prossimale. Può essere attuata mediante un approccio laterale diretto o posterolaterale. Il frammento osteotomizzato secondo questa tecnica include il gran trocantere, con l'inserzione del piccolo e medio gluteo, e si estende distalmente lungo la diafisi; la lunghezza del frammento dipende dalla lunghezza e dal tipo di fissazione della componente femorale ed è calcolata sui radiogrammi preoperatori. Una porzione sufficiente dell'istmo (almeno 2/3 del diametro) deve essere conservata per permettere allo stelo da revisione un solido contatto con la corticale. Nell'approccio posteriore, il braccio posteriore dell'osteotomia è eseguito mediante perforazioni multiple allineate sulla corticale unite poi con scalpello. Il gran trocantere deve essere incluso per la sua totalità nel frammento. La porzione distale dell'osteotomia forma un angolo retto con il primo taglio. Con un sottile osteotomo si indebolisce, quindi, la corticale anteriore mediante perforazioni multiple attraverso il muscolo senza scollarlo. In questo modo il vasto laterale rimane inserito e garantisce l'apporto ematico al frammento, indispensabile per la guarigione. Il frammento osteomuscolare può essere sollevato posteriormente e dislocato anteriormente facendo leva con alcuni osteotomi ed utilizzando il muscolo ancora inserito come cardine. Si può procedere, quindi, alla rimozione dello stelo. Nei casi in cui quest'ultimo sia ancorato all'osso sul versante mediale, l'utilizzo di osteotomi curvi o di una sega di Gigli può facilitarne l'estrazione. Nell'approccio laterale l'osteotomia longitudinale viene praticata anteriormente e si ruota il frammento sulla corticale posteriore indebolita con perforazioni multiple ed uno scalpello².

Per la rimozione del cemento dal canale midollare sono state introdotte nuove tecnologie. Tra queste l'uso di ultrasuoni e di lame ad alta velocità (che tuttavia possono danneggiare gli osteociti a causa delle elevate temperature che vengono raggiunte durante il loro utilizzo³) o il sistema a strappo cemento-nel-cemento. Indipendentemente dalla tecnica utilizzata, è preferibile utilizzare gli strumenti manuali dedicati per l'estrazione delle componenti e del cemento⁴.

RIMOZIONE DELLA COMPONENTE ACETABOLARE

La rimozione delle componenti acetabolari cementate in polietilene usualmente è abbastanza semplice: se la componente è mobilizzata, si pratica un foro nel centro della coppa e con l'uso di un estrattore a vite la si rimuove. Quando non è evidente la mobilizzazione questa tecnica non va utilizzata in quanto determinerebbe l'asportazione di osso adeso al cemento; in questo caso è preferibile allentare le interfacce tra coppa e cemento e, successivamente alla rimozione della coppa, tra cemento ed osso. L'interfaccia coppa-cemento viene allentata con

un osteotomo o con strumentari dedicati per trapano a turbina, dopodiché si inserisce un osteotomo curvo tra le due superfici, lungo tutta la circonferenza, ed infine si rimuove la coppa con una pinza da presa. Il cemento rimanente può essere rimosso con osteotomi dedicati, curettes o lame. È utile frammentare il cemento prima, per facilitarne la rimozione e ridurre la perdita ossea.

L'espianto delle componenti non cementate inizia con l'esposizione e la rimozione del polietilene; questo permette una visualizzazione diretta della componente metallica. Se sono presenti viti, queste devono essere rimosse con i cacciaviti dedicati. Il polietilene può essere lasciato in sede nelle componenti non modulari. Il margine del guscio metallico deve essere ben evidenziato prima di tentare l'estrazione della componente; i margini vengono ripuliti con una fresa ad alta velocità e l'interfaccia viene allentata con osteotomi stretti e curvi. In questo passaggio bisogna fare estrema attenzione a non rimuovere troppo osso, soprattutto quando si opera a livello della linea di Kohler. Alcuni autori consigliano di tagliare la coppa con una lama per metallo per rimuovere più facilmente i frammenti e risparmiare il patrimonio osseo. Questa procedura può essere necessaria qualora sia impossibile rimuovere le viti^{4,5}.

Una tecnica di recente introduzione, che permette un maggior risparmio osseo a livello acetabolare, prevede l'utilizzo di un braccio rotante connesso ad una lama curva mediante un sistema di centramento acetabolare. Questo sistema permette di far scorrere la lama lungo l'interfaccia osso-coppa, mobilizzando la componente. Si utilizzano due lame da 2 mm, di cui la prima, di lunghezza infe-

riore, penetra nell'osso compatto lungo il bordo dell'acetabolo e crea un canale per la seconda che distacca la porzione più profonda della coppa dall'osso, trattenendo la componente tra lama e braccio e permettendone l'estrazione⁶. Per ottenere risultati ottimali, con minima perdita di osso, bisogna conoscere il diametro esterno della componente, per non sovradimensionare la lama e per utilizzare un dispositivo di centramento congruo che riduca il gioco della lama. Uno dei vantaggi di questa tecnica è che non è necessario conoscere il produttore dell'impianto da rimuovere⁷.

BIBLIOGRAFIA

- Cherubino P, Surace MF, Marcolli D et al. *Tecniche Chirurgiche: focus on. Revisione dell'anca cementata e non*. G.I.O.T. 2010;36:161-8.
- Jando VT, Greidanus NV, Masri BA et al. *Trochanteric osteotomies in revision total hip arthroplasty: contemporary techniques and results*. Instr Course Lect 2005;54:143-55.
- Nogler M, Mayr E. *Heat generation during cement removal in revision total hip replacement - a comparison of three methods*. Hip Int 2010;20(3):308-13.
- Paprosky WG, Weeden SH, Bowling JW Jr. *Component removal in revision total hip arthroplasty*. Clin Orthop Relat Res 2001;(393):181-93.
- Gray FB. *Total hip revision arthroplasty. Prosthesis and cement removal techniques*. Orthop Clin North Am 1992;23(2):313-9.
- Preiss RA, Patil S, Meek RM. *The use of modular femoral head trials to centre the Explant blade facilitates retrieval of well-fixed acetabular components with minimal bone loss*. Arch Orthop Trauma Surg 2011;131:1003-6.
- Mitchell PA, Masri BA, Garbuz DS et al. *Removal of well-fixed, cementless, acetabular components in revision hip arthroplasty*. J Bone Joint Surg Br 2003;85:949-52.

RIPROTESIZZAZIONE FEMORALE

Femoral revision

Riassunto

Il continuo aumento dei primi impianti di protesi di anca nel mondo comporterà una crescita sostanziale della chirurgia di revisione nei prossimi anni. Le principali cause di revisione sono la mobilizzazione asettica delle componenti, l'instabilità protesica e dunque la lussazione dell'impianto e le cause infettive.

In generale l'intervento di revisione femorale risulta essere complesso e non privo di rischi e complicanze, in quanto la perdita del bone stock femorale, l'alterazione della geometria femorale e la rimozione dell'impianto ed eventualmente del cemento comportano difetti strutturali. Risulta pertanto di fondamentale importanza la pianificazione preoperatoria. Gli obiettivi della revisione femorale sono il ripristino dell'offset e della lunghezza e provvedere all'adeguata fissazione delle componenti conferendo stabilità articolare.

Nell'esecuzione di una revisione femorale è possibile l'utilizzo di impianto con e senza cemento a seconda della presenza di difetti ossei. Diverse sono le tecniche chirurgiche e gli impianti che si possono utilizzare nel processo di revisione protesica femorale.

Parole chiave: revisione femorale, cementate, non cementate

Summary

The continuous increase of hip prosthesis in the world will lead to a substantial increase in revision surgery in the next years. The main causes of revision are aseptic loosening of components and instability that lead to prosthetic implant dislocation. Generally revision surgery turns out to be complex and not without risks and complications. The loss of femoral bone stock, altered femoral geometry and removal of the implant and cement can lead to structural defects.

Preoperative planning is therefore mandatory and of huge importance. The objectives of the femoral revision are to reestablish the offset and the length and to provide adequate fixation of the components, giving joint stability. The femoral revision can be performed using implants with and without cement, depending on the presence of bone defects. There are several surgical techniques and implants that can be used in the revision process of femoral prosthesis.

Key words: stem revision, cemented, uncemented

G. ZATTI, R. SOTIRI, A. ROSSI

Clinica Ortopedica, Università degli Studi di Milano-Bicocca;
Azienda Ospedaliera San Gerardo, Monza

Indirizzo per la corrispondenza:

Clinica Ortopedica
Università degli Studi di Milano-Bicocca, Azienda
Ospedaliera San Gerardo Monza, via Pergolesi 33
20900 Monza - Tel. +392333021-2322. Fax
+392333944. E-mail: clinicaortopedica@hsgerardo.org

Il continuo aumento dei primi impianti di protesi di anca nel mondo comporterà una crescita sostanziale della chirurgia di revisione nei prossimi anni (Fig. 1).

Osservando i dati dei registri protesici si nota come le principali cause di revisione siano la mobilizzazione asettica delle componenti, l'instabilità protesica e dunque la lussazione dell'impianto e le cause infettive (Tab. I).

In generale l'intervento di revisione femorale risulta essere complesso e non privo di rischi e complicanze, in quanto la perdita del bone stock femorale, l'alterazione della geometria femorale e la rimozione dell'impianto ed eventualmente del cemento comportano difetti strutturali. L'80% delle revisioni femorali sono non cementate. Risulta pertanto di fondamentale importanza la pianificazione preoperatoria ^{1,2}.

La valutazione radiografica della componente femorale si basa sul lavoro di Engh sia per quanto riguarda le componenti cementate sia per le non cementate.

L'analisi dei dati radiografici della componente mobilizzata cementata fornisce importanti informazioni sul grado di migrazione dell'impianto e/o della colonna di cemento, evidenzia eventuali fratture e/o frammentazioni del cemento, rivela rotture e deformazioni delle componenti protesiche.

La presenza di linee di radiolucenza, lo svasamento del canale femorale e del piedistallo che risulta ampio, l'assenza di segni di addensamento ed unione sono indice di mobilizzazione delle componenti femorali non cementate ³.

Quindi l'osteolisi, la mobilizzazione dell'impianto, la rimozione della protesi e del cemento comportano una perdita di ossea con difetti strutturali femorali che influenzano il trattamento di revisione e dunque la tecnica rico-

FIGURA 1.
Registro Svedese protesi di anca 1979-2000.

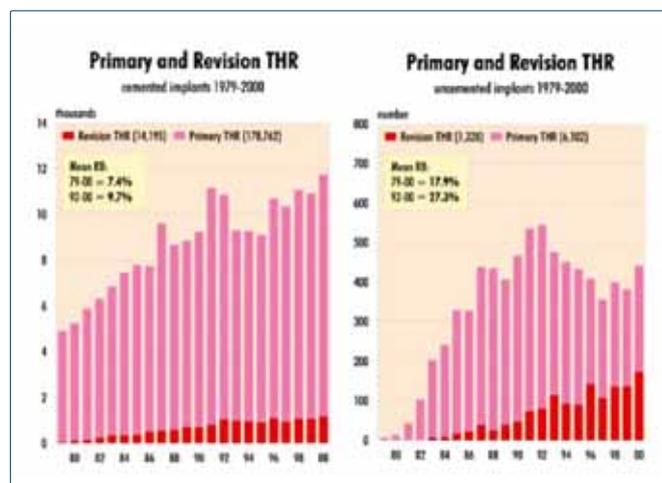


TABELLA I.
Cause di revisione protesica (Registro Svedese 1979-2007).

Number of revisions per reason and year of revision <i>only the first revision, primary THRs 1979-2007</i>							
Reason for revision	1979-2002	2003	2004	2005	2006	2007	Total Share
Aseptic loosening	12,798	918	809	827	866	794	17,084 74.3%
Dislocation	1,070	125	170	134	146	174	1,819 8.0%
Deep infection	1,254	90	82	85	80	104	1,695 7.4%
Fracture	886	95	95	94	106	110	1,386 6.1%
Technical error	440	6	10	8	7	10	489 2.1%
Implant fracture	256	21	16	17	15	14	339 1.5%
Pain only	54	5	5	3	7	7	81 0.4%
Miscellaneous	38	1	7	5	3	7	61 0.3%
Total	16,796	1,253	1,194	1,173	1,230	1,228	22,874 100%

struttiva⁴. Sono stati descritti diversi tipi di classificazione dei deficit femorali, anche se nessuno di questi è stato ampiamente riconosciuto o validato in modo indipendente. Tali difetti sono classificati in diversi gradi secondo la classificazione AAOS, (Fig. 2)⁵.

Gli obiettivi della revisione femorale sono il ripristino dell'offset e della lunghezza e provvedere all'adeguata fissazione delle componenti conferendo stabilità articolare. Diverse sono le tecniche chirurgiche e gli impianti che

si possono utilizzare nel processo di revisione protesica femorale^{1,2,6}.

METODICHE DI TRATTAMENTO

Nell'esecuzione di una revisione femorale è possibile l'utilizzo di impianto con e senza cemento a seconda della presenza di difetti ossei.

Un femore con piccola perdita di tessuto osseo nella regione metafisaria o in quella diafisaria può essere trattato con tecniche sia cementate che non cementate^{4,7}.

Un deficit osseo più consistente viene trattato con impianti non cementati.

La revisione cementata (Type I-II AAOS), quella più classica, viene eseguita in casi particolari con deficit ossei marginali ed in pazienti anziani con breve aspettativa⁴. Altra modalità di revisione è la tecnica "cemento su cemento" (Type I-II AAOS), tecnica affidabile a medio termine che riduce sia il rischio di perforazione corticale e dunque di fratture dello stelo, che la perdita di tessuto osseo, ed inoltre consente di variare l'offset femorale. Ci sono dei dubbi sulla durata nel tempo⁸.

Nella revisione con impaction grafting (Type II AAOS) si nota una riduzione dell'affossamento della stelo (sia nell'interfaccia protesi-cemento che in quella cemento-osso) ed una riduzione delle fratture periprotetiche⁹.

Nel caso di componenti non cementate, esse necessitano di un adeguato bone stock vitale per ottenere uno stretto contatto con lo stelo in un ambiente meccanicamente sta-

FIGURA 2.
Classificazione dei difetti osseo femorale secondo American Academy of Orthopaedic Surgeons.

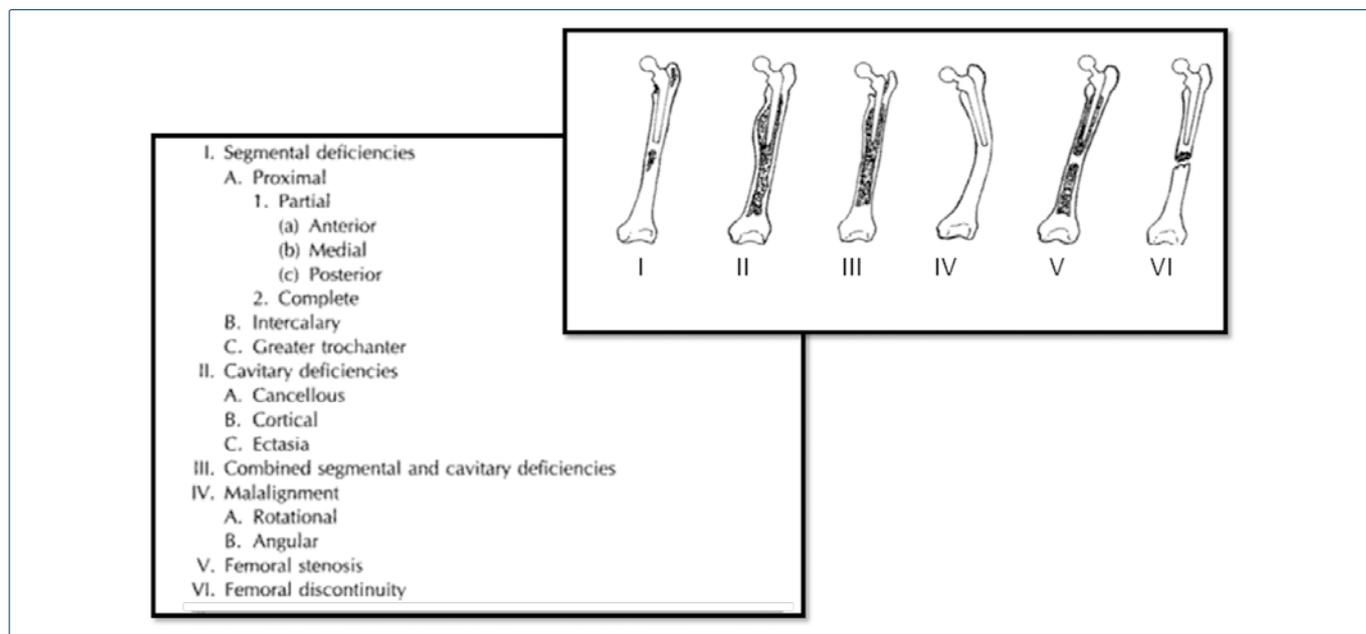
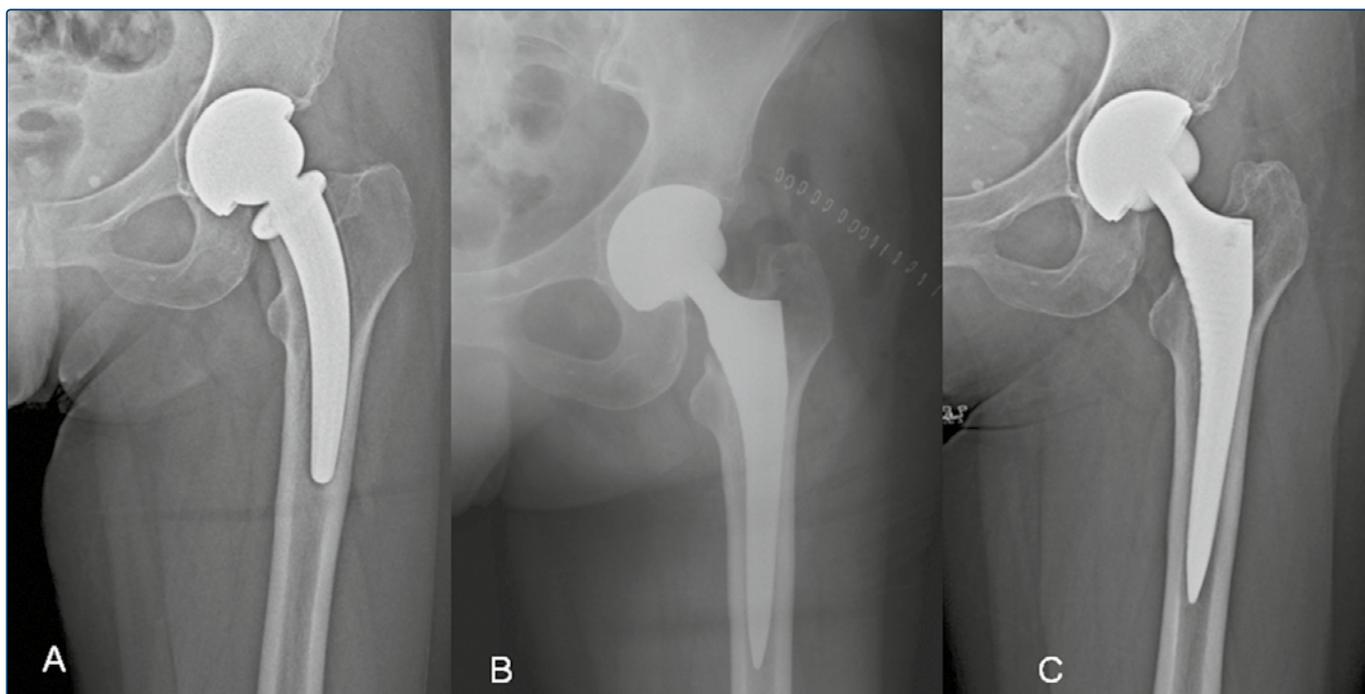
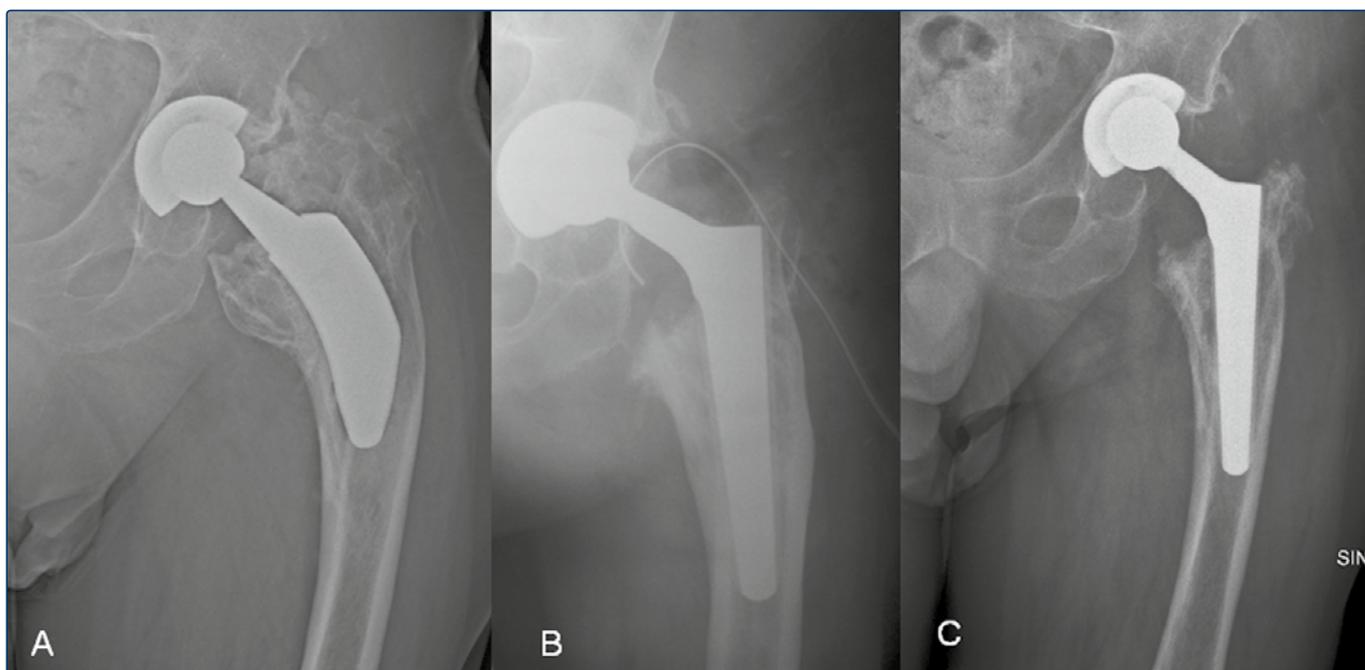


FIGURA 3.

(A) donna di 54 anni mobilizzazione asettica a sinistra dopo 1 anno; (B) revisione con stelo da primo impianto; (C) controllo a 1 anno.

**FIGURA 4.**

(A) uomo di 64 anni mobilizzazione stelo a sinistra dopo 2 anni; (B) revisione con stelo da primo impianto conico; (C) controllo a 9 mesi.



bile in modo che si possa realizzare l'integrazione dell'impianto. La stabilità dello stelo femorale è fondamentale per massimizzare la possibilità di integrazione biologica. Nella revisione non cementata con steli da primo impianto a fissazione prossimale (Type I-II AAOS), (Fig. 3) necessitano di un buon fit e fill nella metafisi. Un impianto a fissazione prossimale può essere utilizzato se la metafisi possiede un'integrità ossea sufficiente per permettere la stabilità rotazionale ed assiale. Essi hanno registrato tassi di fallimento fino al 52% ed un periodo di follow-up più lungo di 6,5 anni^{7,10}.

Nei casi particolari si possono usare steli conici da primo impianto (Type II-III AAOS (Fig. 4).

Gli steli modulari a fissazione distale si fissano nella diafisi del femore e by-passano il femore prossimale ed i suoi eventuali difetti ossei (Type III-IV-V AAOS). La diafisi del femore è capace di supportare una protesi nella maggior parte dei casi perché è generalmente meno colpita da deficit ossei rispetto alla metafisi. Risulta anche più facile riempire la diafisi con una componente protesica perché cilindrica e la sua scarsa variabilità anatomica.

L'efficacia della fissazione conica dipende dalle corticali diafisarie. Gli steli da revisione a fissazione distale possono essere monoblocco o modulari. La modularità favorisce la realizzazione del migliore assetto meccanico dell'articolazione protesizzata. La disponibilità del collo modulare consente maggiori possibilità di adattamento, anche intraoperatorio, permettendo correzioni più semplici e precise della lunghezza ed orientamento finali dell'impianto, dimensione prossimali, gradi di rotazione. Gli svantaggi di questa tecnica sono nella difficoltà di assemblaggio, fretting corrosion e le dimensioni considerevoli nella parte prossimale^{1,2,10-12}.

CONCLUSIONI

Controlli ravvicinati per prevenire la perdita ossea;
 Planning pre-operatorio accurato;
 Svartati impianti disponibili sul mercato;
 Svartate opzioni operatorie per la revisione femorale.

BIBLIOGRAFIA

- 1 Pattyn C, Mulliez A, Verdonk R et al. *Revision hip arthroplasty using a cementless modular tapered stem*. Int Orthop 2012;36(1):35-41.
- 2 Bohm P, Bischel O. *Femoral revision with the Wagner SL revision stem: evaluation of one hundred and twenty-nine revision follone for a mean of 4.8 years*. J Bone joint Surg Am 2001;83-A(7):1023-31.
- 3 Engh CA, Glassman AH, Suthers KE. *The case for porous-coated hip implants: The femoral side*. Clin Orthop 1990;261:63-81.
- 4 Gruner A, Heller KD. *Revision hip arthroplasty of the hip joint. Revision of the femur: which implant is indicated when?* Orthopade 2009;38(8):667-80.
- 5 D'Antonio J, McCarthy JC, Bargar WL. *Classification of femoral abnormalities in total hip arthroplasty*. Clin Orthop 1993; 296:113-9.
- 6 Skytta ET, Eskelin A, Remes V. *Successful femoral reconstruction with a fluted and tapered modular distal fixation stem in revision total hip arthroplasty*. Scand J Surg 2012; 101(3):222-6.
- 7 Woolson ST, Delaney TJ. *Failure of proximally porous-coated femoral prosthesis in revision total hip arthroplasty*. J Arthroplasty 1995;10 (suppl):S22-8.
- 8 Duncan WW, Huble MJW, Howell JR et al. *Revision of the cemented femoral stem using cement-in cement technique*. JBJS 91 B 2009;(5):557-72.
- 9 Howie DW, Francs PHD, Calarry SA et al. *Reduced femoral component subsidence with improved impaction grafting at revision arthroplasty*. Clin Orthop Rel Res 2010;(1999-010).
- 10 Berry DJ, Harmsen WS, Ilstrup D et al. *Survivorship of uncemented proximally porous-coated femoral components*. Clin Orthop 1995;319:168-77.
- 11 Moreland JR, Bernstein ML. *Femoral revision hip with uncemented porous-coated stems*. Clin Orthop 1995;319:141-50.
- 12 Restrepo C, Mashadi M, Parvizi J et al. *Modular femoral stems for revision total hip arthroplasty*. Clin Orthop Rel Res 2011;469(2):476-82.

UTILIZZO DEGLI AUGMENTS NELLA CHIRURGIA DI REVISIONE DELL'ACETABOLO

Augments in acetabular revisions surgery

Riassunto

La revisione di una mobilizzazione della componente acetabolare in un'artroprotesi di anca può essere impegnativa; diverse opzioni ricostruttive sono disponibili, pur essendo la componente acetabolare non cementata la metodica di scelta nella maggior parte delle revisioni nelle quali esista un contatto osso-impianto di almeno il 50%. Quando il grado e la sede del difetto osseo è prevalentemente supero-laterale, con una cavità di forma ovoidale, possono essere utilizzati cotili oblungi o coppe bilobate con rivestimento poroso; questi impianti sono infatti progettati al fine di riempire tali difetti e ottenere un ancoraggio stabile a fissazione biologica senza una significativa perdita di osso. Nelle revisioni acetabolari con difetti di tipo IIB e IIIA-B secondo la classificazione di Paprosky, l'alternativa è la ricostruzione acetabolare con cotile emisferico in associazione ad augment in tantalio. Le proprietà fisiche di tale materiale e la sua originale nanostruttura permette di aumentare la stabilità primaria e promuove la fissazione biologica. L'augment riempie il difetto, obviando la necessità di allograft strutturali, e aumenta la superficie di contatto osso-impianto facilitando l'osteointegrazione. Tale metodo permette il posizionamento anatomico della coppa emisferica ripristinando la biomeccanica dell'anca e garantisce buoni risultati clinici e radiografici. Riportiamo la nostra esperienza sull'utilizzo di tale metodica ricostruttiva.

Parole chiave: artroprotesi di anca, revisione acetabolare, difetto osseo, tantalio, augment.

Summary

Reconstruction of the failed acetabular component in total hip arthroplasty can be challenging; multiple reconstructive options are available, being a cementless acetabular component the reconstructive method of choice for the majority of revisions wheth-

er at least 50% of the implant contacts host bone. When the degree and location of bone loss is mostly supero-lateral, with an oval-shaped cavity, oblong cups or porous-coated bilobed cups can also be used; such implants are in fact designed to fill these defects and achieve a stable cementless anchorage with no significant bone loss. In revisions for defects of type IIB and IIIA-III B according to Paprosky, the alternative is an acetabular reconstruction with hemispherical cup combined with a trabecular metal augments. Its material properties and unique nano-structure allows for increased structural stability and promotes biological fixation. The augment fills the defect, obviating the need for a structural allograft, and increases the surface area for host-bone contact facilitating the bone ingrowth. This method also allows anatomic positioning of the hemispherical cup restoring the hip biomechanics and it is associated with good clinical and radiographic results. We report our experience on the use of this method of reconstruction.

Key words: total hip arthroplasty, acetabular revision, bone loss, trabecular metal, augment

INTRODUZIONE

Il fallimento di un'artroprotesi d'anca determina l'osteolisi periprotetica per reazione cellulare ai prodotti di consumo e/o per mancata fissazione delle componenti protesiche. La chirurgia di revisione acetabolare è una chirurgia complessa che richiede grande esperienza, non scevra da complicanze e insuccessi non sempre prevedibili. I principali obiettivi da perseguire sono: 1) clinico: ripristinare la funzione dell'anca; 2) biomeccanico: ricercare il centro di rotazione dell'anca; 3) anatomico: colmare i difetti ossei; 4) biologico: ottenere l'osteointegrazione degli eventuali trapianti.

Nella pianificazione di un intervento di revisione acetabolare è fondamentale stabilire l'entità e il tipo di difetto osseo. Nei difetti tipo I e II secondo Paprosky vi è totale supporto del bordo acetabolare, le colonne anteriore e posteriore appaiono intatte, la migrazione dell'impianto è minima ed inferiore a 3 mm, l'osteolisi è assente o modesta; vi è pertanto la possibilità di ottenere un contatto tra cotile e osso superiore al 90%. Al contrario, nelle situazioni di tipo IIIA o IIIB, si evidenzia un grave difetto osseo con severa migrazione superolaterale o superomediale e area di contatto osso-impianto <50%¹. Le componenti acetabolari non cementate, anche di primo impianto o tipo Jumbo-Cup, offrono, ad oggi, ottime garanzie di successo a lungo termine nei casi di revisioni con ridotto patrimonio osseo specie se periferico; quando però più del 50% della circonferenza dell'impianto non ottiene un contatto diretto con l'osso ospite, malgrado l'eventuale utilizzo di innesti autologhi nel riempimento dei difetti, la stabilità a lungo termine della componente attraverso la sua osteointegrazione può risultare insufficiente e condurre a una mobilizzazione precoce dell'impianto². In questi casi diverse sono le opzioni chirurgiche che possono

**G. SOLARINO¹, F. RUGGIERO¹, A. PANELLA¹, C. MORI¹,
B. MORETTI¹**

¹ Unità Operativa di Ortopedia e Traumatologia I-II,
Dipartimento di Scienze Mediche di Base, Neuroscienze ed
Organi di Senso, Facoltà di Medicina e Chirurgia, Università degli Studi di
Bari, Policlinico, piazza Giulio Cesare 11, 70124 Bari

Indirizzo per la corrispondenza:

Fabio Ruggiero
Dipartimento di Scienze Mediche di Base, Neuroscienze ed
Organi di Senso, Sezione di Ortopedia e Traumatologia,
Facoltà di Medicina e Chirurgia, Università degli Studi di
Bari, Policlinico, piazza Giulio Cesare 11, 70124 Bari
E-mail: dott.ruggierofabio@gmail.com

essere adottate (cotili oblunghi, anelli di rinforzo, gabbie, cotili a fissazione periacetabolare o a presa iliaca), tutte tecniche sicuramente valide purché utilizzate con le giuste indicazioni. Le nuove tendenze sono orientate verso la ricerca di una fissazione biologica diretta dell'impianto all'osso in una posizione più anatomica possibile al fine di ripristinare il centro di rotazione dell'anca, fondamentale da un punto di vista biomeccanico. Il cotile emisferico in tantalio, associato ad augment del medesimo materiale, sembra rappresentare una soluzione interessante, sempre più di maggior utilizzo negli ultimi anni.



COTILE E AUGMENT IN TANTALIO

Il rivestimento in tantalio o trabecular metal (Trabecular Metal Technology, TMT, Zimmer, Warsaw, IN), introdotto nella pratica ortopedica nel 1997, è caratterizzata da una superficie porosa per ben il 75-80% del suo volume, con diametro medio dei pori comunicanti di 550 μm , morfologicamente molto simile alla struttura trabecolare ossea che ne conferisce proprietà osteoconduttive. Il coefficiente di frizione sull'osso del tantalio è circa il doppio di quello di altri biomateriali porosi di rivestimento al fine di migliorare le proprietà di fissazione primaria dell'impianto per poi favorire la successiva fissazione biologica in termini di osteointegrazione (in-growth/on-growth) con una superficie di contatto osso-impianto del 95% già alla 26esima settimana^{3,4}. Meneghini et al., in uno studio prospettico randomizzato condotto mediante TC quantitativa, riporta un incremento dal 5 al 40% della densità minerale ossea intorno alla componente acetabolare in tantalio rispetto a quella in titanio, a conferma della sua maggiore capacità di osteointegrazione⁵. Secondo Flecher e Paprosky il cotile in tantalio, grazie alle sue proprietà biomeccaniche, garantisce in molte revisioni acetabolari una stabilità primaria senza compromettere il centro di

rotazione dell'anca e senza necessariamente fare uso di allograft strutturali⁶; altri autori riportano risultati clinico-radiografici sovrapponibili al cotile in titanio solo nei casi di deficit osseo minore, ma significativamente migliori nei casi di grave deficit osseo⁷.

L'uso degli augments da associare al cotile in tantalio nasce dall'esigenza di individuare una valida alternativa all'utilizzo di innesti ossei strutturali nei gravi difetti ossei di tipo IIIA e soprattutto IIIB con difetto superolaterale. Gli augments forniscono al cotile un supporto meccanico stabile e a fissazione biologica, aumentano l'area di contatto dello stesso con l'osso per cui la stabilità primaria favorisce l'osteointegrazione; inoltre riempiono il difetto osseo e non si riassorbono, come può succedere per gli innesti, e soprattutto consentono il ripristino del centro di rotazione dell'anca perché permettono di posizionare il cotile nella sua posizione anatomica. Gli augments, a forma di sezione di sfera (tipo "spicchio d'arancia"), sono disponibili in diverse dimensioni (10, 15, 20 e 30 mm di spessore), presentano un profilo emisferico conforme alla coppa (taglie da 50 a 70), le finestre presenti al loro interno permettono il posizionamento di allograft, mentre i fori sono utilizzati per la fissazione dell'impianto con viti^{8,9}.

MATERIALI E METODI

La nostra esperienza con il cotile in tantalio e gli augment nel trattamento delle revisioni acetabolari è iniziata nel 2005; ad oggi sono stati sottoposti ad intervento di revisione della componente acetabolare 40 pazienti (28 femmine e 12 maschi), con età media di 68 anni, nel 90% dei casi in seguito a mobilizzazione asettica dell'impianto, a distanza in media di 9 anni dall'intervento primario di artroprotesi di anca. Il difetto osseo riscontrato è stato principalmente di tipo IIIA (12 casi) e IIIB (9 casi). L'augment in tantalio in associazione al cotile emisferico è stato utilizzato in 7 casi, di cui 5 presentavano un difetto osseo di tipo IIIA e 2 di tipo IIIB. Nella nostra esperienza adottiamo sempre un approccio laterale all'anca secondo Hardinge o transtrocanterico; con frese acetabolari crescenti, senza aggravare il deficit osseo, cerchiamo, nella migliore posizione anatomica possibile, di ottenere un press-fit soddisfacente della coppa di prova almeno tra le due pareti; posizioniamo quindi l'augment nella sede del difetto osseo spesso posterosuperolaterale, e lo fissiamo con almeno 2 viti. Osso di banca morcellizzato viene posizionato all'interno dell'augment e nella sede dell'eventuale difetto mediale. Ad oggi, malgrado le indicazioni dell'azienda produttrice e pur consapevoli che esiste un potenziale sviluppo di debris all'interfaccia cotile-augment, non cementiamo l'area di contatto tra augment e coppa come suggerito da alcuni autori⁹. Qualora ovviamente necessario (75% dei casi nella nostra casistica), eseguiamo la revisione dello stelo e l'eventuale osteosin-

FIGURA 1.

Uomo di 77 anni portatore di protesi totale di anca su coxartrosi primaria; a) il controllo radiografico a 16 anni evidenzia una mobilizzazione asettica, da consumo del polietilene, sia del cotile che dello stelo con difetto osseo supero-laterale IIIA sec. Paprosky; b) controllo radiografico post-operatorio con impianto di cotile in tantalio ed augment e revisione dello stelo con approccio transfemorale e doppio cerchiaggio; c) follow-up a 30 mesi che mostra una buona osteointegrazione dell'impianto e un corretto ripristino del centro di rotazione dell'anca fondamentale da un punto di vista biomeccanico.



FIGURA 2.

Donna di 54 anni portatrice di protesi totale di anca su esiti di displasia congenita già trattata con osteotomia del femore prossimale; il controllo radiografico a 16 anni di distanza (b) evidenzia la mobilizzazione asettica dell'impianto con difetto supero-laterale IIIA sec. Paprosky; c) follow-up radiografico a 3 anni dopo impianto di cotile in tantalio con augment e revisione dello stelo con approccio transfemorale e placca dedicata.

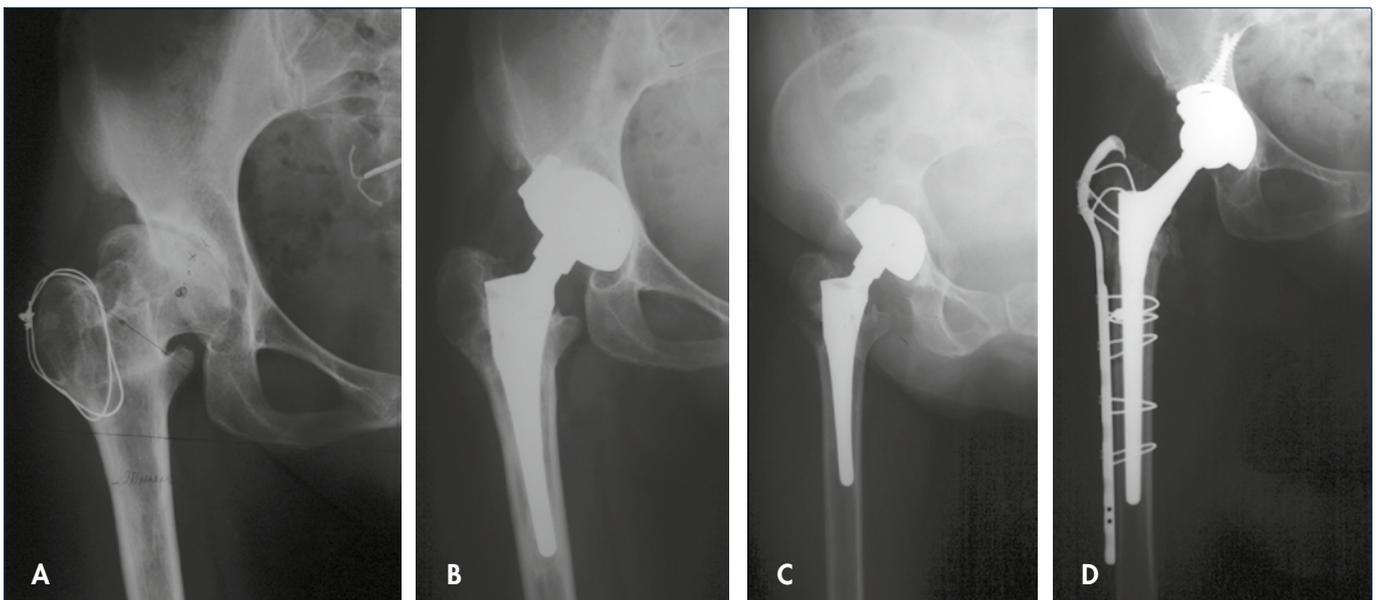
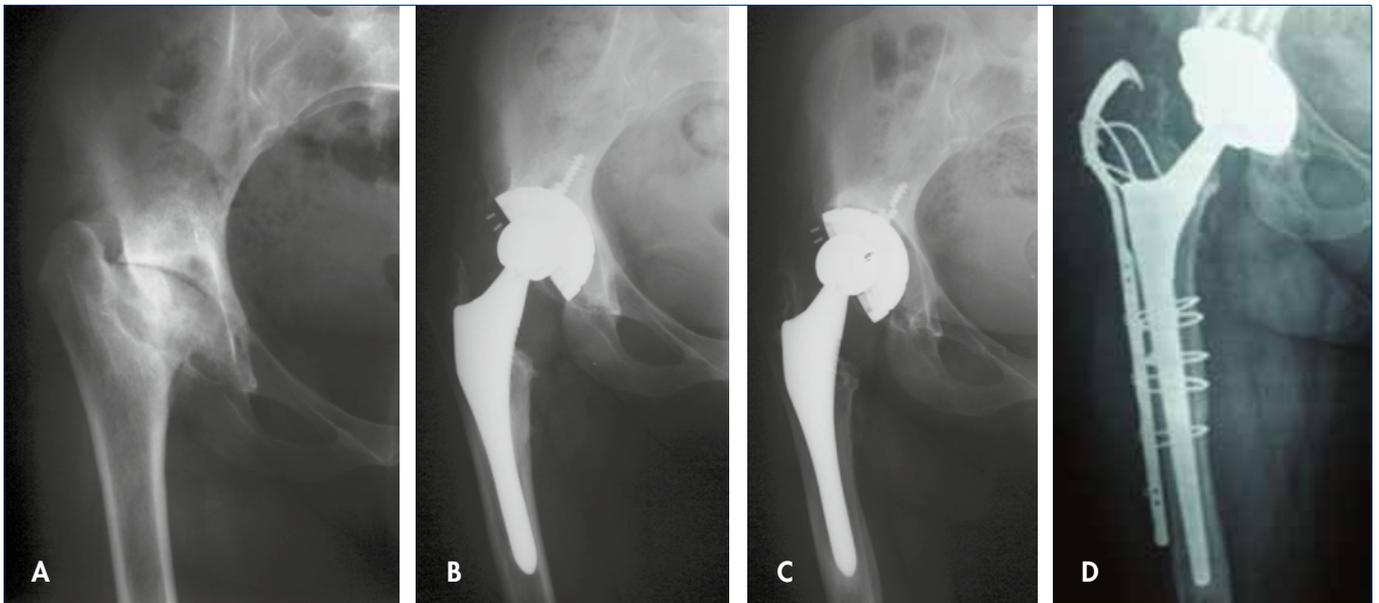


FIGURA 3.

Donna di 47 anni portatrice di protesi totale di anca su grave displasia congenita; b) il controllo radiografico a distanza di 12 anni mostra la mobilizzazione asettica dell'impianto con difetto osseo tipo IIIA sec. Paprosky; c) follow-up radiografico a 3 anni dopo revisione con cotile in tantalio e augment e sostituzione dello stelo con approccio transfemorale e placca dedicata.



tesi dell'osteotomia trocanterica-femorale con placche dedicate o cerchiaggi multipli.

RISULTATI

Ad un follow-up medio di 55 mesi (34-84 mesi), non si è riscontrato alcun fallimento clinico-radiografico dell'impianto né alcuna complicanza maggiore; la valutazione clinica è riassunta dall'indice HHS (Harris Hip Score) che è passato da un valore medio pre-operatorio di 28.5/100 punti a 78.3/100 punti nel post-operatorio.

DISCUSSIONE

La ricostruzione di una componente acetabolare dopo impianto di artroprotesi di anca è sovente una sfida per il chirurgo ortopedico, malgrado siano disponibili diverse opzioni di trattamento e l'utilizzo di un cotile emisferico, adjuvato da viti multipli, abbia mostrato buoni risultati nella maggioranza delle revisioni acetabolari. Talora, specie in casi di pazienti sottoposti ad impianto primario per coxartrosi secondaria a displasia, la migrazione della componente cotiloidea può risultare in un acetabolo con difetto osseo tale da mostrare una forma ovale, essendo tale difetto il più delle volte in zona apicale supero-esterna; è evidente che, in tale situazione anatomica, nessun press-fit potrà essere ottenuto da una coppa emisferica, a meno che il difetto non venga riempito da osso autologo

strutturato o morcellizzato e/o cemento acrilico. I cotili a forma oblunga sono stati utilizzati in passato proprio per rispondere a questa esigenza, rappresentando una possibile soluzione chirurgica poiché, grazie alla loro forma, riempiono essi stessi il difetto osseo diminuendo la necessità di ricorrere ad innesti ossei ed aumentando il più possibile l'area di contatto osso-impianto per favorire la stabilizzazione primaria e l'osteointegrazione secondaria. Tuttavia è opportuno prestare molta attenzione per evitare il posizionamento troppo verticale di questo tipo di cotile, per cui è necessario effettuare un'accurata preparazione della regione infero-mediale dell'acetabolo. I risultati riportati in letteratura sono in realtà contrastanti: se taluni autori infatti non riportano alcun segno di mobilizzazione all'esame radiologico ad un follow-up medio superiore a 5 anni¹⁰, altri al contrario sottolineano come i risultati clinico-radiologici non siano per nulla incoraggianti, riportando un tasso di sopravvivenza a 7 anni solo del 41%¹¹, o addirittura un tasso di complicanze pari al 38,7%¹² considerato da questi autori inaccettabile e pertanto non raccomandando l'utilizzo di questo tipo di tecnica e di impianto. Di ampio utilizzo sono anche gli anelli e le gabbie di rinforzo fissati all'osso ospite con viti multiple, che permettono di proteggere gli eventuali innesti dai carichi diretti favorendone l'osteointegrazione. Tuttavia tali sistemi (anello di Ganz e gabbia di Burch-

Schneider) non prevedono una fissazione biologica diretta all'osso e la loro sopravvivenza nel tempo è legata principalmente alla coppa in polietilene cementata al loro interno; inoltre il loro utilizzo richiede adeguate capacità di tecnica chirurgica. I risultati a lungo termine, spesso discordanti, di tali sistemi hanno progressivamente ridotto il loro utilizzo^{13,14}. Quando il deficit osseo è talmente massivo da interessare il fondo e due o più pareti acetabolari (tipo IV, disgiunzione pelvica), le uniche possibilità prevedono l'utilizzo di cotili con stabilità primaria con viti che bypassano il difetto osseo. Il cotile a fissazione periacetabolare, tipo Octopus, malgrado gli eccellenti risultati clinici e radiografici riportati da diversi autori, tuttavia richiede l'integrità del forame otturatorio e adeguate capacità chirurgiche nel suo corretto posizionamento¹⁵. Il cotile a fissazione iliaca, tipo McMinn, mediante il posizionamento dello stelo iliaco nel pilastro posteriore, permette di avere una fissazione stabile con un orientamento soddisfacente della coppa anche nei casi di grave deficit osseo e favorisce l'osteointegrazione di eventuali innesti ossei. Diversi autori hanno riportato risultati molto soddisfacenti utilizzando la coppa a stelo iliaco: Badhe riporta una percentuale di successo del 96,8% su 31 casi, con un follow-up a 10.7 anni, mentre Santori, nella sua casistica di 276 casi eseguiti dal 1994 al 2009, riporta una percentuale di successo pari al 93%^{16,17}. Il cotile emisferico in tantalio, associato ad augment del medesimo materiale, rappresenta una tecnica chirurgica di recente introduzione nella revisione protesica con gravi difetti ossei dell'acetabolo. Le proprietà biomeccaniche del tantalio come rivestimento permettono la fissazione biologica diretta dell'impianto nella posizione più anatomica possibile, rispettando i principali parametri biomeccanici dell'anca. Recentemente è stato introdotto l'utilizzo di augment del medesimo materiale in associazione a cotili emisferici per risolvere la difficile problematica dei gravi difetti ossei: le diverse taglie e forme degli augment permettono una ricostruzione personalizzata dei difetti, mentre l'adesività intrinseca del materiale e la possibilità di viti suppletive ne favoriscono la stabilità primaria. I risultati descritti da diversi autori sono incoraggianti. Van Kleunen e Lingaraj, nelle loro rispettive casistiche, hanno riportato eccellenti risultati a breve termine (3 anni) sull'utilizzo degli augments nei difetti di tipo IIIA e IIIB, non evidenziando alcun caso di mobilizzazione asettica dell'impianto. In un recente lavoro del 2012, il gruppo di Paprosky ha pubblicato buoni risultati a medio termine (5 anni) nei difetti di tipo IIIA, con percentuali di fallimento per mobilizzazione asettica pari al 2,7%, significativamente più promettenti di quelli ottenuti con altre tecniche chirurgiche. I benefici legati all'utilizzo degli augment in tantalio rispetto al solo utilizzo di allograft strutturali sono molteplici e includono la loro relativa facilità di utilizzo

con la possibilità di colmare i diversi difetti ossei, il non riassorbimento e il ridotto danno (stripping) a carico dei tessuti molli. L'utilizzo isolato allograft strutturali per colmare gravi difetti ossei è raccomandato solo in pazienti molto giovani, nei quali la priorità è il ripristino e la preservazione del patrimonio osseo visto l'elevato rischio di successivi interventi di revisione.

In conclusione riteniamo che il cotile modulare in tantalio abbia pienamente risposto ai presupposti che ne hanno suggerito l'utilizzo nella chirurgia di revisione (fissazione biologica con ripristino del centro di rotazione dell'anca) attraverso l'utilizzo degli augments che pertanto costituiscono una valida opzione chirurgica nei difetti ossei acetabolari di tipo IIIA e IIIB. Tuttavia follow-up più a lungo termine su casistiche più ampie sono necessari per consolidarne l'efficacia e la sopravvivenza.

BIBLIOGRAFIA

- Paprosky WG, Perona PG, Lawrence JM. *Acetabular defect classification and surgical reconstruction in revision arthroplasty. A 6-year follow-up evaluation.* J Arthroplast 1994;9:33-44.
- Della Valle CJ, Berger RA, Rosemberg AG et al. *Cementless acetabular reconstruction in revision total hip arthroplasty.* Clin Orthop Relat Res 2004;(420):96-100.
- Xenakis TA, Macheras GA, Stafilas KS et al. *Multicentre use of a porous tantalum monoblock acetabular component.* International Orthopaedics 2009;33:911-6.
- Macheras GA, Kateros K, Kostakos AT et al. *Radiological evaluation of the metal-bone interface of a porous tantalum monoblock acetabular component.* J Bone Joint Surg 2006;88-B:304-9.
- Meneghini RM, Ford KS, McCollough CH et al. *Bone remodelling around porous metal cementless acetabular components.* J Arthroplast 2010;25(5):741-7.
- X. Flecher, W. Paprosky, Grillo JC et al. *Do Tantalum components provide adequate primary fixation in all acetabular revision?* Orthop Traumatol Surg Res 2010;96(3):235-41.
- Jafari SM, Parvizi J, Hozack WJ et al. *Do tantalum and titanium cups show similar results in revision hip arthroplasty?* Clin Orthop Relat Res 2010;459-65.
- Van Kleunen JP, Lee GC, Garino JP et al. *Acetabular revisions using trabecular metal cups and augments.* J Arthroplast 2009;24(6 Suppl):64-8.
- Siegmeth A, Duncan CP, Masri BA, et al. *Modular tantalum augments for acetabular defect in revision hip arthroplasty.* Clin Orthop Relat Res 2009;467(1):199-205.
- Surace MF, Zatti G, Cherubino P. *Acetabular revision surgery with the LOR cup: three to 8 years' follow-up.* J Arthroplast 2006;21(1):114-21.
- Garcia-Rey E, Fernández-Fernández R. *Reconstruction of the rotation center of the hip after oblong cups in revision total hip arthroplasty.* J Orthop Traumatol 2013;14(1):39-49.
- Babis GC, Sakellariou VI, Megas P et al. *High complication rate in reconstruction of Paprosky type IIIA acetabular defect using an oblong implant with modular side plates and a hook.* J Bone Joint Surg Br 2011;93(12):1592-6.
- Ilchmann T, Gelzer JP, Winter E et al. *Acetabular reconstruction with the Burch-schneider ring: an EBRA analysis of 40 cup revisions.* Acta Orthop 2006;77:79-86.
- Coscujuela-Mana A, Angles F, Tramunt C et al. *Burch-Schneider anti-protrusion cage for acetabular revision: a 5- to 13-year follow-up study.* Hip Int. 2010;20(Suppl 7):112-8.

- ¹⁵ Randelli G, Randelli F. *Cotili a fissazione periacetabolare: l'Octopus*. Lo Scalpello 2009;23:84-7.
- ¹⁶ Badhe NP, Howard PW. *A stemmed acetabular component in the management of severe acetabular deficiency*. J Bone Joint Surg Br 2005;87:1611-6.
- ¹⁷ Santori FS, Piciocco P, Muratori F et al. *La nuova coppa a stelo iliaco nelle revisioni acetabolari*. Lo Scalpello 2009;23:118-25.
- ¹⁸ Lingaraj K, Teo YH, Bergman N. *The management of severe acetabular bone defects in revision hip arthroplasty using modular porous metal components*. J Bone Joint Surg Br 2009;12:1555-60.

RIPROTESIZZAZIONI "ESTREME" NEGLI ESITI DI ARTROPROTESI DI ANCA: IL FEMORE

'Extreme' bone deficiency in revision total hip arthroplasty: the femur

Riassunto

Background. La chirurgia di resezione nata per la patologia oncologica sta trovando crescenti spazi anche nella chirurgia di revisione protesica, ma pochi sono ancora i dati riportati in letteratura.

Obiettivi. Abbiamo riveduto la nostra casistica degli ultimi 10 anni per verificare indicazioni e risultati delle megaprotesi da resezione femorali nelle revisioni di artroprotesi d'anca.

Metodi. Abbiamo potuto rivalutare 21 pazienti con un follow-up medio di oltre 4 anni. L'eziologia del fallimento protesico era una mobilizzazione asettica in 10 casi, settica in 6 casi, frattura periprotetica in 5. In due casi è stata effettuata una ricostruzione protesica del femore totale. La protesi utilizzata è stata la protesi Mega C Link.

Risultati. La sopravvivenza dell'impianto femorale a 5 anni è risultata pari all'85,1% per la persistenza in sede dell'impianto femorale originario, al 67,5% se si valuta l'assenza complessiva di reinterventi. Le complicanze sono state 5 lussazioni, 1 infezione, 1 rottura protesica, 1 mobilizzazione del cotile.

Conclusioni. L'intervento di resezione del femore prossimale e megaprotesi, nato per situazioni oncologiche, può trovare una utile applicazione anche in casi selezionati di revisione protesica. Complicanza frequente è l'instabilità protesica, per cui è importante la massima attenzione a lunghezza e versione della ricostruzione e una attenta riabilitazione ed educazione del paziente.

Parole chiave: megaprotesi, revisione artroprotesi anca, fratture periprotetiche

Summary

Background. Prosthetic proximal femur replacement, born for tumor surgery, is being increasingly used also in hip prostheses revision surgery, but few data are reported in literature.

Objectives. We evaluated the procedures performed in the latest 10 years to verify indications and results of resection and megaprotheses in THA revision surgery.

Methods. 21 patients were evaluated at a mean follow-up of more than 4 years. 10 patients were affected by THA aseptic loosening, 6 patients by deep infection, 5 patients by periprosthetic fracture. In 2 cases a total femur replacement was performed. Link Mega C prosthesis was used in all cases.

Results. Survival of the implant in situ at 5 years was 85,1%. If we consider as endpoint any further surgical procedure, survival decreases to 67,5%. Occurring complications were: dislocation 5, infection 1, prosthesis breakage 1, cup loosening 1.

Conclusion. Proximal femur resection and megaprosthesis reconstruction can be a useful technique not only in tumor surgery but also in selected cases of THA revision. Instability is the most frequent complication. Maximum care must be devoted to length and angular parameters of the reconstruction together with an adequate rehabilitation and education of the patient.

Key words: megaprotheses, THA revision, periprosthetic fractures

INTRODUZIONE

La chirurgia di revisione nella protesica di anca sta sempre più aumentando, a seguito dell'alto numero di impianti primari effettuati negli ultimi decenni e del sempre più lungo follow-up dei pazienti protesizzati. Ciò ha determinato la nascita di tecniche e di impianti specificamente destinati alla chirurgia di revisione e l'acquisizione in alcuni Centri di una specifica e particolare esperienza dedicata a questa complessa e insidiosa chirurgia. Lo sviluppo di queste tecniche si è basato sullo studio e sull'inquadramento e classificazione delle diverse situazioni di fallimento protesico, finalizzati ad individuare le migliori opzioni chirurgiche da applicare caso per caso.

Nonostante tutto questo, vi sono a tutt'oggi situazioni in cui, a causa della grave perdita di bone stock (per motivi di fallimento settico o asettico) il femore prossimale o la regione periacetabolare risultano 'non salvabili' o comunque casi in cui, a causa delle condizioni generali del paziente, complessi interventi di conservazione e ricostruzione del bone stock risultano controindicati.

Sono queste le situazioni in cui vi è uno spazio per la chirurgia di resezione e per gli impianti di ricostruzione che sono nati per la chirurgia oncologica, ma che possono trovare importanti e talvolta 'provvidenziali' applicazioni anche nella chirurgia di revisione protesica su base non oncologica.

Presentando il versante femorale e quello acetabolare evidenti peculiarità sia dal punto di vista dell'anatomia patologica della mobilizzazione protesica sia delle possibilità ricostruttive, in questa trattazione limiteremo il nostro esame al femore prossimale, cercando di individuare e verificare indicazioni e risultati delle megaprotesi da resezione femorali nelle revisioni delle artroprotesi d'anca sulla base della nostra esperienza e casistica.

G. SCOCCIANTI, F. FRENOS, R. CAPANNA

Azienda Ospedaliero-Universitaria di Careggi, SOD
Ortopedia Oncologica, CTO, Firenze

Indirizzo per la corrispondenza:

Guido Scoccianti
SOD Ortopedia Oncologica, CTO, largo Palagi 1,
50139, Firenze - Cell. 3470714324
E-mail guido.scoccianti@alice.it

METODI

Abbiamo rivalutato la nostra esperienza negli ultimi 10 anni nell'utilizzo di megaprotesi da ricostruzione del femore prossimale in casi di revisione protesica su patologia non oncologica, esaminando sia le indicazioni utilizzate che i risultati ottenuti, cercando di trarne delle indicazioni utili per implementare le basi su cui fondare la decisione sul quando scegliere un impianto di resezione piuttosto che una revisione più conservativa nelle mobilizzazioni protesiche del femore prossimale.

Abbiamo potuto rivalutare 21 pazienti operati dal 2004 al 2013. L'eziologia del fallimento protesico era una mobilizzazione asettica in 10 casi, infezione periprotetica trattata in due tempi in 6 casi, frattura periprotetica in 5. L'età media all'intervento è stata di 71 anni con range compreso fra 38 e 93; il sesso prevalente nettamente il femminile (15 femmine; 6 maschi). In due casi è stata effettuata una resezione e ricostruzione protesica del femore totale. In un solo paziente è stata impiantata una protesi composita.

In tutti i casi la protesi da ricostruzione femorale utilizzata è stata la protesi Mega C Link.

Nei due casi più recenti di revisione in infezione abbiamo utilizzato la protesi con rivestimento in argento (Link Mega C PorAg), come attualmente tendiamo a fare in tutti i casi di revisione in infezione

Le indicazioni che abbiamo utilizzato nella selezione dei nostri pazienti sono state:

- gravi perdite di sostanza ossea femorale con meno di 4 cm di possibile ancoraggio diafisario o ampio canale aperto senza apprezzabile istmo, corrispondenti al tipo IIIB e IV della classificazione di Paprosky¹;
- fratture periprotetiche con stelo mobilizzato e ancoraggio diafisario inferiore a 4 cm, tipo Vancouver B3², o comunque situazioni di fratture protesiche di gravità inferiore ma in pz. con importanti comorbidità, dove una resezione e ricostruzione con protesi tumorale in mani esperte risulta intervento più rapido e con minori perdite ematiche rispetto ad una ricostruzione complessa;
- esiti di mobilizzazioni settiche con gravi perdite di sostanza (vedi sopra) con insufficienza del bone stock residuo oppure con indicazione alla rimozione per quanto possibile del segmento osseo interessato dall'infezione, come nel caso di fallimenti settici ripetuti in successive ricostruzioni.

Il protocollo post-operatorio ha previsto l'utilizzo di un tutore pelvi-coscia per otto settimane. L'entità e la tempistica del carico dipende dalle caratteristiche del singolo caso, con un carico progressivo possibilmente già concesso molto precocemente, salvo situazioni particolari.

Al follow-up i pazienti sono stati sottoposti ad esame clinico e radiografico.

RISULTATI

Una paziente, donna di 93 affetta da frattura periprotetica, è deceduta 40 giorni dopo il nostro intervento per concomitanti cause sistemiche. Gli altri 20 pazienti sono stati rivalutati ad un follow-up compreso fra 6 e 128 mesi (medio 53 mesi).

Al più recente follow-up 7 pazienti erano stati sottoposti a reintervento, in quattro casi per lussazione recidivante (con applicazione di cotile a ritenzione e/o modifica di antiversione della torretta femorale prossimale), in un paziente per infezione, in un caso per rottura della protesi (intervento eseguito presso altra sede), in un caso per mobilizzazione del cotile (con componente femorale stabile). Le complicanze incontrate sono state:

- infezioni: 1 caso, trattato con successivi interventi, senza ottenere la risoluzione del quadro settico, per cui si è alla fine dovuto optare per l'amputazione (disarticolazione);
- lussazione: 5 casi, avvenute tutte nei primi mesi dopo l'intervento (da 1 a 5 mesi dall'intervento). Il trattamento è stato in 4 casi la revisione chirurgica, che in due pazienti è stata effettuata due volte per persistente instabilità; in un caso è stata sufficiente una riduzione incruenta e periodo di immobilizzazione;
- rottura protesica: 1 caso, con rottura avvenuta a 22 mesi dall'impianto iniziale;
- mobilizzazione cotile: 1 caso, trattata con revisione della componente cotiloidea;
- trombosi venosa profonda: 1 caso.

Pur sottolineando come una parte dei casi esaminati presentano ancora un follow-up breve, la sopravvivenza dell'impianto femorale a 5 anni (valutata secondo il metodo di Kaplan-Meier) risulta pari all'85,1% se si considera la persistenza in sede dell'impianto femorale originario, includendo quindi anche i casi in cui il paziente è stato sottoposto ad interventi per lussazione o mobilizzazione cotile, ma l'impianto femorale non è stato rimosso. Se si valuta invece la sopravvivenza non dell'impianto in sé rimasto in sede ma come periodo per il paziente privo di reinterventi per qualsiasi motivazione, essa scende a 5 anni al 67,5%.

DISCUSSIONE

L'utilizzo nella chirurgia di revisione protesica di impianti normalmente utilizzati nelle resezioni su base oncologica, sia pur ovviamente limitato a casi 'limite' particolari, ha presentato una crescente diffusione negli ultimi anni.

Tuttavia poche sono le casistiche pubblicate dedicate a questo tipo di chirurgia³⁻⁶.

I vantaggi dell'utilizzo di una protesi da resezione sono la possibilità di affrontare situazioni di deficit di bone stock difficilmente risolvibili in altro modo, ma anche di farlo, se in mani esperte, con un impatto e un peso chirurgico

minore sul paziente rispetto a complessi interventi di revisione con metodiche 'tradizionali'.

Conosciamo infatti bene quali sono nei casi di revisioni complesse le difficoltà e i rischi legati sia al tempo di estrazione della protesi (cementata o non) che a quello di ricostruzione, per cui spesso risultano necessari impianti e metodiche particolari.

In situazioni di questo tipo la resezione in blocco della protesi e dell'osso circostante o comunque dell'osso metafisario, permette di ridurre tempi chirurgici e sanguinamento. Inoltre la ricostruzione con protesi 'oncologica' presenta difficoltà e possibilità di imprevisti inferiori rispetto a impianti con i quali si debba cercare un fit e fill nel femore prossimale ormai deficitario, dal momento che la preparazione del canale femorale nel caso della protesi da ricostruzione oncologica viene effettuata distalmente in un osso sano o comunque meno gravemente alterato rispetto alla regione periprotetica prossimale.

Vi sono due principali possibilità per la localizzazione del livello della resezione femorale, che può essere effettua-

ta in sede metadiafisaria o in sede diafisaria. Nel primo caso l'osteotomia viene eseguita al passaggio metafisi-diafisi o nella porzione prossimale della diafisi (Fig. 1). La rimozione della protesi viene così di solito fortemente facilitata, salvo che in casi di protesi lunghe con ancoraggio diafisario. In alternativa si può effettuare la sezione dell'osso distalmente all'apice dello stelo protesico con rimozione in blocco della protesi e di tutto l'osso circostante (Fig. 2). Ne consegue la necessità di una ricostruzione protesica di un segmento femorale più lungo, ma anche il vantaggio di una rimozione della protesi senza alcuna necessità di manovre chirurgiche sull'interfaccia protesi-osso.

Un altro vantaggio fornito dalla resezione del femore prossimale in interventi di questo tipo è la conseguente esposizione facilitata della regione acetabolare, che può permettere di effettuare in modo più agevole una ricostruzione complessa del versante acetabolare come spesso è necessario in questi pazienti.

Per quanto riguarda le fratture periprotetiche, la scelta

FIGURA 1.

Resezione metadiafisaria per estrazione facilitata della protesi con conservazione della diafisi; ricostruzione con megaprotesi.



FIGURA 2.

Resezione diafisaria sottoprotetica. La protesi viene rimossa in blocco con tutta la porzione del femore circostante; ricostruzione con megaprotesi.



terapeutica deve basarsi in particolare sulla valutazione combinata del bone stock e dell'interfaccia osso-protesi. In caso di bone stock conservato e interfaccia stabile l'indicazione è all'osteosintesi. Nel caso di bone stock conservato ma interfaccia mobile, la scelta chirurgica dovrebbe orientarsi ad una revisione con protesi modulare a stelo lungo. Quando invece il bone stock è deficitario e nello stesso tempo l'interfaccia protesica è mobile, l'indicazione più corretta e efficace è a nostro avviso la protesi da resezione. Come già detto, l'indicazione a tale intervento può essere allargata anche a situazioni in cui l'anatomia locale permetterebbe un intervento più conservativo, ma le condizioni generali del paziente rendono opportuno minimizzare i tempi chirurgici ed evitare quindi tempi estrattivi e ricostruttivi complessi. Un esempio di una situazione di questo tipo nella nostra serie è stato il caso di un paziente di 80 anni, affetto da frattura sotto l'apice protesico, con però importanti comorbidità (insufficienza renale in dialisi, ileo paralitico nel post-frattura faticosamente risolti nel preoperatorio) che ci hanno fatto scegliere per l'opzione della resezione e megaprotesi, anche se sarebbe stata praticabile anche una ricostruzione con

conservazione del femore prossimale. La scelta effettuata ci ha consentito di effettuare un intervento molto rapido, con perdite ematiche ridotte, un decorso postoperatorio ben superato dal paziente e un risultato funzionale molto soddisfacente che perdura ad oltre 4 anni di follow-up.

Fondamentale per la riuscita di interventi in situazioni complesse come le revisioni 'estreme' di artroprotesi d'anca è la disponibilità di un sistema protesico dotato di ampia versatilità che deve comprendere:

- una modularità 'spinta' con incrementi centimetrici delle possibili lunghezze protesiche;
- la modificabilità della versione della torretta prossimale, anche a stelo già impiantato, fondamentale per ridurre i rischi di impingement e di lussazione;
- la possibilità con lo stesso sistema di effettuare da ricostruzioni corte del solo femore prossimale a sostituzioni del femore totale, compresa la versione in artrodesi di ginocchio;
- la possibilità di effettuare ricostruzioni con protesi semplice o composita (associazione di un trapianto massivo con relative inserzioni tendinee che permettono una migliore reinserzione muscolare dei glutei);

- la compatibilità del corpo protesico femorale con tutti i possibili impianti acetabolari, da cotili standard a cotili a ritenzione, dai cotili a fittone fino all'opzione estrema della protesi a sella.

I risultati delle poche casistiche pubblicate ed i risultati ottenuti nella nostra serie confermano la validità di questa tecnica anche in situazioni di revisione protesica su base non oncologica.

Una complicanza importante rimane ovviamente l'infezione profonda, che però sembra avere in queste situazioni una incidenza minore rispetto alle megaprotesi in pazienti oncologici. Nella nostra casistica l'incidenza è stata del 4,8% e ciò assume ancora maggiore valenza se si considera che alcuni pazienti della nostra serie sono stati sottoposti all'intervento per esiti di una precedente infezione periprotetica. Altri Autori hanno riportato incidenze di infezioni comprese fra il 6 e l'11%^{3,4,6}, che sono più sovrapponibili alla frequenza delle complicanze settiche nelle casistiche oncologiche^{7,9}. Nella nostra esperienza l'incidenza della complicanza settica risulta in questo gruppo di pazienti inferiore rispetto al gruppo dei pazienti trattati con resezione e protesi per patologia tumorale. Ciò potrebbe essere spiegato dall'aumento del rischio settico in quest'ultimo gruppo di pazienti determinato dalle terapie chemioterapiche e dalla eventuale radioterapia¹⁰⁻¹². Si deve altresì tener conto di quanto però importante in casi di questo tipo una complicanza settica. Nella nostra serie solo un paziente (5%) è stato dopo plurimi interventi sottoposto per questo motivo a disarticolazione d'anca. Una significativa percentuale di disarticolazione nei casi di infezione in megaprotesi è riportata anche da altri Autori con circa un quarto dei casi esitati in amputazione^{13,14}; altre casistiche presentano invece risultati migliori con un esito in disarticolazione in meno del 10% dei casi con complicanza settica¹¹.

La complicanza più frequente è stata l'instabilità, con uno o più episodi di lussazione in 5 pazienti (23,8%). Una incidenza particolarmente alta di lussazioni nelle protesi impiantate in revisioni di artroprotesi d'anca o su fratture periprotetiche trattate con resezione del femore prossimale è riportata anche da altri Autori con percentuali superiori al 20% in modo analogo alla nostra serie³ o comunque intorno al 10% o superiori^{4,5}. Soltanto la casistica riportata da Gebert⁶ presenta una percentuale di lussazioni nettamente inferiore, pari al 2%. La percentuale di questa complicanza appare quindi nettamente più alta che nelle serie di megaprotesi su pazienti oncologici sia nella nostra esperienza che nei dati ormai consolidati delle casistiche pubblicate^{7,9,15}. Ciò può essere dovuto a più fattori concomitanti e in particolare all'alto numero di protesi da resezione femorale senza protesizzazione del cotile (endoprotesi intrinsecamente più stabili) nei pazienti oncologici, alla presenza nei casi di revisione protesica

spesso di importanti problemi anche a livello acetabolare che facilitano instabilità per inappropriato affrontamento o impingement delle due componenti articolari o alla difficoltà in questi casi della ricostruzione della 'fionda muscolare' (medio gluteo - vasto laterale) sul corpo protesico trattandosi di pazienti affetti da esiti di interventi multipli e con qualità e funzione dei gruppi muscolari in genere ridotta.

In considerazione di ciò, riteniamo che in questo tipo di interventi sia in genere indicato utilizzare per l'acetabolo componenti a ritenzione completa o parziale, anche se ciò può aumentare gli stress sull'impianto cotiloideo e maggiori rischi di sua mobilitazione a distanza. Una particolare attenzione va prestata anche alla chiusura delle parti molli periprotetiche, purtroppo spesso meccanicamente insufficienti in questi pazienti, e alla mobilitazione graduale e protetta nel postoperatorio.

Non abbiamo avuto nella nostra casistica mobilitazione asettiche dello stelo femorale, riportate invece nel 4% dei casi da Gebert⁶.

CONCLUSIONI

L'intervento di resezione del femore prossimale e ricostruzione con megaprotesi, nato per situazioni oncologiche, può trovare una utile ed importante applicazione anche in casi selezionati di revisione protesica o di frattura su protesi d'anca. Si tratta di una scelta apparentemente più invasiva che però, in mani esperte, risulta spesso di minor peso chirurgico sul paziente di tecniche complesse di rimozione della protesi e di ricostruzione maggiormente 'conservative'.

Complicanza frequente è una instabilità protesica, la cui incidenza può essere ridotta con la massima attenzione a lunghezza e versione della ricostruzione, l'utilizzo di cotili a ritenzione, una attenta riabilitazione ed educazione del paziente.

I risultati a medio termine ottenuti confermano l'efficacia di questa metodica nelle diverse indicazioni utilizzate, che comprendono sia le mobilitazioni asettiche che le mobilitazioni settiche (con trattamento in due tempi) e inoltre le fratture periprotetiche. I risultati ottenuti nella nostra esperienza indicano a nostro avviso la possibilità anche di un ampliamento delle indicazioni per questa metodica a casi di minore gravità per quanto riguarda la perdita ossea ma caratterizzati da condizioni generali precarie del paziente, che ne suggeriscono il trattamento con una metodica che possa ridurre al minimo i tempi chirurgici e le perdite ematiche.

BIBLIOGRAFIA

- ¹ Della Valle CJ, Paprosky WG. *Classification and an algorithmic approach to the reconstruction of femoral deficiency in revision total hip arthroplasty*. J Bone Joint Surg Am 2003;85-A Suppl. 4:1-6.

- ² Duncan CP, Masri BA. Review – Fractures of the femur after hip replacement. *Instr Course Lect* 1995;44:293-304.
- ³ Malkani AL, Settecerrri JJ, Sim FH et al. Long term result of proximal femoral replacement for non-neoplastic disorders. *J Bone Joint Surg Br* 1995; 77-B:351-6.
- ⁴ Klein GR, Parvizi J, Rapuri V et al. Proximal femoral replacement for the treatment of periprosthetic fractures. *J Bone Joint Surg Am* 2005;87-A:1777-81.
- ⁵ Parvizi J, Tarity D, Slenker N et al. Proximal femoral replacement in patients with non-neoplastic conditions. *J Bone Joint Surg Am* 2007;89-A:1036-43.
- ⁶ Gebert C, Wessling M, Götzte et al. The Modular Universal Tumour and Revisio ystem (MUTARS) in endoprosthetic revision surgery. *Int Orthop* 2010;34:1261-5.
- ⁷ Menendez LR, Ahlmann ER, Kermani C et al. Endoprosthetic reconstruction for neoplasms of the proximal femur. *Clin Orthop Relat Res* 2006;450:46-51.
- ⁸ Gosheger G, Gebert C, Ahrens H et al. Endoprosthetic reconstruction in 250 patients with sarcoma. *Clin Orthop Relat Res* 2006;450:164-71.
- ⁹ Chandrasekar CR, Grimer RJ, Carter SR et al. Modular endoprosthetic replacement for tumours of the proximal femur. *J Bone Joint Surg Br* 2009;91-B:108-12.
- ¹⁰ Jeys L. Periprosthetic infection in patients treated for an orthopaedic oncological condition. *J Bone Joint Surg Am* 2005;87-A:842-9.
- ¹¹ Funovics PT, Hipfl C, Hofstaetter JG et al. Management of septic complications following endoprosthetic reconstruction of the proximal femur. *Int Orthop* 2011;35:1437-44.
- ¹² Mayle RE, Paprosky WG. The revision hip – Massive bone loss: Allograft-prosthetic composites and beyond. *J Bone Joint Surg Br* 2012;94-B Suppl A:61-4.
- ¹³ Grimer RJ, Belthur M, Chandrasekar C et al. Two-stage revision for infected endoprostheses used in tumor surgery. *Clin Orthop Relat Res* 2002;395:193-203.
- ¹⁴ Flint M, Griffin A, Bell R et al. Two stage revision of infected uncemented lower extremity tumor endoprostheses. *J Arthroplasty* 2007;22:859-65.
- ¹⁵ Potter BK, Chow VE, Adams SC et al. Endoprosthetic proximal femur replacement: metastatic versus primary tumors. *Surg Oncol* 2009;18:343-9.

PUÒ ESISTERE UNA NUOVA NORMALITÀ DOPO UNA REVISIONE?

Can a revision hip arthroplasty lead to a new "normal life"?

Riassunto

La sostituzione protesica dell'anca è un intervento di enorme successo e popolarità che comporta per la maggior parte dei pazienti un radicale miglioramento della qualità della vita. Rispetto al primo impianto, la revisione di una protesi d'anca è un intervento solitamente più complesso, più spesso gravato da complicazioni e si rivolge a pazienti affetti da un maggior numero di comorbidità. La letteratura riporta comunque per la maggioranza dei pazienti un significativo miglioramento della qualità della vita anche dopo una revisione. L'entità e la durata del miglioramento sono inferiori dopo una revisione piuttosto che un primo impianto. Tra le comorbidità e le caratteristiche del paziente che possono influenzare il risultato, sono stati individuati, in letteratura, diversi fattori predittivi anche non strettamente legati alle condizioni dell'articolazione o dell'impianto. La soddisfazione finale e la qualità della vita dipendono non solo dalla corretta indicazione ed esecuzione dell'atto chirurgico, ma anche dalle speranze e dalla percezione del nuovo livello di salute del paziente. Una maggiore attenzione alla prospettiva del paziente dovrebbe guidare la gestione del singolo caso ed una chiara comunicazione dovrebbe fornire delle aspettative realistiche e personalizzate.

Parole chiave: revisione protesi d'anca, qualità della vita, fattori predittivi

Summary

The total hip arthroplasty is a huge successful and popular surgical procedure that allows a radical improvement of quality of life in the majority of patients. Compared to the primary replacement, the revision surgery is usually more complex and has more post-operative complications. Revision surgery is generally done in patients with a greater number of comorbidities. The literature reports, however, for the majority of patients, a significant improvement in quality of life even after a revision. The entity and the duration of the improvement are lower after a revision respect to a primary implant. Among the comorbidities

and patient characteristics, in the literature are identified some outcome predictors also if not so closely related to the condition of the joint or to the surgery. The satisfaction and quality of life depend not only on the correct indication and execution of surgery, but also on the perception of the new level of health by the patient. A stronger focus on the patient's perspective should customize the management and a clear communication should, furthermore, provide realistic expectations.

Key words: revision hip arthroplasty, quality of life, outcome predictors

La chirurgia protesica dell'anca è una procedura di enorme successo e popolarità, che consente al paziente di recuperare ottimi livelli funzionali. La maggior parte dei pazienti dopo un primo impianto o una revisione di protesi d'anca ottiene risultati buoni o eccellenti¹.

La valutazione del risultato di un intervento chirurgico dipende da diversi fattori e non ultimo da come lo misuriamo. Tradizionalmente gli outcome della chirurgia protesica sono stati valutati in termini di tasso di morbilità e mortalità, di sopravvivenza dell'impianto o di complicazioni chirurgiche, aspetti incentrati nella prospettiva del chirurgo. Più di recente invece, è stata riconosciuta un'importanza focale allo stato di benessere e salute percepito dal paziente² e si è data maggior rilevanza alla misura dei risultati in termini di sintomi, disabilità, qualità globale della vita (QOL) e soddisfazione dell'assistito. Sono stati proposti e validati negli anni diversi strumenti per la misurazione dei risultati, mirati sia sulla valutazione della QOL (quality of life) sia su parametri più specifici di particolari distretti anatomici o determinate patologie³ (Tab. I).

I questionari specifici per distretto sono molto popolari perché consentono in modo piuttosto semplice di valutare e confrontare facilmente le condizioni preoperatorie di un'articolazione ed i risultati dell'intervento sulla stessa, non misurano però l'impatto della procedura sullo stato di salute e sulla soddisfazione del paziente². Sono utilizzati anche degli strumenti di misura della qualità della vita correlata ad una specifica patologia: tra i più rilevanti, validata per l'impatto dell'artrosi e della chirurgia protesica dell'anca, è molto diffusa la scala WOMAC⁴ (the Western Ontario and McMaster-Toronto University Osteoarthritis Index). Più complessa è la misurazione della qualità della vita legata allo stato di salute generale. La qualità della vita dipende dal benessere fisico, psicosociale e sociale, intese come sfere distinte ed influenzate dalle personali esperienze, opinioni, aspettative e percezioni⁵. Al di là del calcolo costi-benefici e delle considerazioni sulla salute pubblica, la misurazione dei risultati anche con una scala di valutazione della QOL è probabilmente il sistema migliore per definire un possibile ritorno alla normalità.

F. PISANU, P. TRANQUILLI LEALI

Università di Sassari, Azienda Ospedaliera Universitaria di Sassari, U.O.C. di Ortopedia, Sassari

Indirizzo per la corrispondenza:

Francesco Pisanu
Azienda Ospedaliera Universitaria di Sassari,
U.O.C. di Ortopedia, Università di Sassari
viale S. Pietro 24, 07100 Sassari. Tel. +39 079 228134
E-mail: pisanuf@virgilio.it

TABELLA I.

Merle d'Aubigne: Merle d'Aubigne e Postel; HHS: Harris Hip Score; OHS: Oxford Hip Score; WOMAC: Western Ontario e MacMaster University Osteoarthritis Index; EQ-5D: EuroQoL 5 dimension questionnaire. Clinician bias: Influenzata da pregiudizio dell'operatore Modificato da Ahmad MA, Xypnitos FN, Giannoudis PV. Measuring hip outcomes: common scales and checklists. Injury. 2011 Mar;42(3):259-64.

	Scala	parametri	Pro	Contro
Questionari specifici per l'anca	Merle d'Aubigne	Dolore, mobilità, capacità di deambulare	semplice	Clinician bias
	Charnley	Dolore, mobilità, capacità di deambulare	Semplice, riproducibile	Clinician bias
	HHS	Dolore, funzione, livello di attività	Meno sensibile al pregiudizio del paziente, elevata validità e affidabilità	Non considera età e stato di salute; Clinician bias
	OHS	Dolore e capacità funzionale	Facile da compilare per il paziente, sensibile, riproducibile, validata	Ambiguità di alcune domande, non considera comorbidità
Qualità della vita correlata ad una patologia	WOMAC	Dolore, rigidità, funzionalità fisica	Validata, affidabile, sensibile	Poco specifica (influenzata da fatica, depressione, lombalgia)
Qualità globale della vita	SF-36	Funzioni fisiche, limitazioni del proprio ruolo legate a problemi fisici, limitazioni del proprio ruolo legate a problemi emozionali, dolore fisico, sofferenza psicofisica, livelli di energia, salute generale, funzione sociale, percezione di cambiamento dello stato di salute nell'ultimo anno.	Validata, affidabile	Effetto tetto ed effetto pavimento, poco sensibile ai cambiamenti individuali
	EQ-5D	Mobilità, cura di sé, attività consuete, dolore, ansia/depressione.	Facile da usare, validata, affidabile,	Effetto tetto, poco sensibile, difficile da interpretare

L'artroprotesi totale di anca (ATA) è considerata uno degli interventi più vantaggiosi in termini di costi-beneficio⁶ ed il miglioramento della QOL è ben documentato dopo questo intervento. La letteratura riguardo la QOL dopo una revisione di ATA è piuttosto scarsa^{1,6,7} mentre si possono reperire diversi studi che riferiscono aspetti tecnici dell'intervento rivolti a migliorare la sopravvivenza dell'impianto⁸⁻¹¹.

Esiste un certo consenso nell'affermare che i risultati delle revisioni, indipendentemente dall'outcome misurato, per quanto buoni sono mediamente inferiori rispetto alle protesi di primo impianto^{1,6,7,12-15}.

Espehaug¹² in uno studio retrospettivo su oltre 500 revisioni e 1000 protesi primarie dal registro Norvegese, riporta rispettivamente nei due gruppi il 61% e 84% di risultati valutati buoni o molto buoni in base alla soddisfazione del paziente. Per entrambe le procedure viene descritto un sostanziale beneficio in relazione a dolore, capacità di deambulare e necessità di aiuto, tuttavia l'entità del miglioramento è stata minore nei pazienti con revisione, che hanno anche riportato un peggioramento riguardo lo stato occupazionale e l'esercizio fisico. Robinson¹³ ha comparato i risultati di due campioni di pazienti: nel primo gruppo trattati con primo impianto, nel secondo con una revisione di protesi d'anca, ottenendo un miglioramento significativo e sovrapponibile in entrambi i gruppi a un

anno, ma evidenziando una tendenza al peggioramento dei parametri di funzione e QOL a 4 anni di follow-up per le revisioni rispetto al primo impianto. Hozack e coll.¹⁴ riportano un risultato funzionale migliore alla SF-36 per la protesi d'anca di primo impianto confrontata con le revisioni, nonostante una sostanziale sovrapponibilità dei risultati di tutte le scale di valutazione della SF-36 preoperatoria nei due gruppi. Patil e coll.⁶ utilizzando la scala WOMAC per confrontare la QOL di due popolazioni di pazienti sottoposti ad intervento di protesi d'anca di primo impianto o di revisione, hanno dimostrato che con entrambe le procedure i pazienti hanno grande vantaggio in termini di QOL, ma l'entità del miglioramento è stata inferiore per le revisioni, nonostante il punteggio WOMAC preoperatorio fosse mediamente peggiore prima della protesi di primo impianto. Anche per Biring e coll.⁷ benché la revisione di protesi d'anca sia una procedura tecnicamente complessa consente di ottenere un marcato miglioramento della QOL (misurato sia con la WOMAC che con la scala SF-36). Un recente studio prospettico¹ su 435 protesi di primo impianto e 116 revisioni, con valutazione a 5 anni della qualità della vita (WOMAC e SF-12) e della soddisfazione del paziente (scale visive analogiche di soddisfazione in relazione al sollievo dal dolore ed alla funzione), ha riportato risultati da buoni a eccellenti per la maggior parte dei pazienti a cinque anni

dall'intervento, seppur sottolineando un livello di soddisfazione e un risultato funzionale inferiore nelle revisioni. La maggior parte degli autori attribuisce alle comorbidità i risultati inferiori alle aspettative. Individuare tra le comorbidità i fattori predittivi dell'outcome, consente di avere delle aspettative più realistiche e di raggiungere una maggior soddisfazione e quindi una migliore qualità della vita del paziente.

Biring e coll.⁷ con uno studio prospettico su 222 pazienti, utilizzando uno strumento per la valutazione della QOL correlata con la patologia e validata anche per i risultati della chirurgia protesica dell'anca (WOMAC), individuano diversi fattori predittivi di dolore e funzione postoperatoria a uno e due anni di follow-up dall'intervento di revisione di protesi di anca. In generale sono emersi tra i fattori predittivi del risultato: età, sesso, numero di precedenti interventi, dolore e funzionalità preoperatori, comorbidità e indicazioni alla revisione. Più nel dettaglio sono risultati predittivi di peggior risultato con riferimento al dolore: *i)* basso punteggio preoperatorio nella sottoscala della funzione WOMAC (WOMAC function)^{7,16}, in accordo con quanto osservato anche nelle protesi di primo impianto¹⁷; *ii)* giovane età¹⁸, ed in particolare età <60anni⁷; *iii)* sesso femminile^{7 18} in contrasto con Lübbecke 2007¹; *iv)* presenza di comorbidità: classe di Charnley¹⁹ (Tab. II) elevata⁷, presenza di cardiopatie¹⁸; *v)* precedenti revisioni chirurgiche⁷; *vi)* condizioni psicosociali/depressione^{18 20}; *vii)* Obesità^{1 18}.

Sono predittivi di un peggior risultato con riferimento alla funzione⁷: *i)* età>70 anni; *ii)* sesso femminile, in accordo con altri studi in cui i maschi hanno dimostrato dopo protesi primaria di anca e ginocchio un miglioramento di maggior entità con riferimento a funzione sociale, benessere mentale, dolore^{21 22}; *iii)* elevata classe di Charnley, sottolineando l'importanza delle comorbidità. Nello studio prospettico di Biring e coll.⁷ *i)* la revisione di una o entrambe le componenti protesiche, *ii)* l'accesso chirurgico, *iii)* il diametro della testa femorale, *iv)* l'utilizzo di osso strutturato o triturato, *v)* le complicazioni perioperatorie non hanno avuto un valore predittivo statisticamente significativo sul dolore e sulla misura della funzione e del livello di attività.

L'indicazione alla revisione ha notoriamente un impatto sui risultati. Un fattore predittivo di un risultato più soddisfacente è la mobilitazione a settica piuttosto che la mobilitazione settica o l'instabilità. Un discorso a parte merita la revisione della protesi d'anca in soggetti affetti da displasia evolutiva dell'anca. Morag e coll.²³ in uno studio retrospettivo su 63 revisioni, hanno riscontrato una correlazione significativa tra l'altezza della componente acetabolare ed il risultato funzionale della protesi di revisione in pazienti con displasia evolutiva dell'anca. Una posizione più bassa (<35mm sulla linea inter-teardrop) si

TABELLA II.
Classi di Charnley.

Classi di Charnley di comorbidità	
Classe A	Pazienti con un'anca affetta e non altre condizioni in grado di limitare la capacità di marcia
Classe B1	Pazienti con una protesi di anca e coxartrosi controlaterale in assenza di altre condizioni in grado di alterare la capacità di deambulazione
Classe B2	Pazienti con due protesi d'anca in assenza di altre condizioni in grado di alterare la capacità di deambulazione
Classe C	Paziente con diverse comorbidità in grado di alterare la sua capacità di deambulazione (artrite reumatoide, senilità, emiplegia, malattie cardiovascolari o polmonari)

correlava con un miglior risultato funzionale nelle scale di valutazione WOMAC, HHS e SF-36, nonché con una maggior sopravvivenza dell'impianto ad un follow-up medio di 119 mesi rispetto ad una posizione più elevata del cotile (>35 mm).

DISCUSSIONE

La sostituzione protesica dell'anca è stata descritta come una delle procedure chirurgiche di maggior successo in termini di rapporto costi-benefici e di miglioramento della qualità della vita. Questo ha portato ad un numero sempre crescente di impianti ed all'estensione dell'indicazione su soggetti più giovani e attivi, con un proporzionale aumento del numero delle revisioni e delle aspettative del paziente anche per gli interventi successivi. Entrambe le procedure hanno dimostrato migliorare significativamente la QOL e il livello di soddisfazione della maggioranza dei pazienti anche se in percentuali e misura minore per le revisioni. In parte queste differenze sono giustificate dalla maggior comorbidità, dal peggiore livello funzionale e dalla maggior età dei pazienti sottoposti ad intervento di revisione. Inoltre i peggiori risultati della revisione sono stati attribuiti a risultati subottimali del primo impianto, alla maggior complessità della metodica, alle peggiori condizioni dell'osso, al più elevato tasso di complicazioni intra- e peri-operatorie ed al tempo di ricovero più lungo. In linea di massima i fattori predittivi di un risultato inferiore sono simili nel primo impianto e nella revisione comprendendo anche alcuni aspetti non così chiaramente legati alle condizioni dell'articolazione o dell'impianto, come le condizioni socio-economiche, le condizioni psichiche e le aspettative del paziente. La qualità della vita e la percezione di benessere del paziente sono influenzate anche dalla sua soddisfazione e questa dipende dalle aspettative personali. Delle aspettative realistiche derivano dalla conoscenza e dalla chiara comunicazione non solo della longevità, del tasso di fallimento dell'impianto o della incidenza di complicazioni, ma anche dell'obietti-

vo raggiungibile in base alle condizioni di partenza ed a quei fattori predittivi che rendono diverso e speciale ogni paziente ed ogni intervento. Adeguare le aspettative alla nuova realtà aiuta ad accettare una nuova normalità.

BIBLIOGRAFIA

- ¹ Lübbeke A, Katz JN, Perneger TV et al. *Primary and revision hip arthroplasty: 5-year outcomes and influence of age and comorbidity*. J Rheumatol 2007;34(2):394-400. Epub 2006 Nov 15.
- ² Gartland JJ. *Orthopaedic clinical research. Deficiencies in experimental design and determinations of outcome*. J Bone Joint Surg Am 1988;70:1357-64.
- ³ Ahmad MA, Xypnitos FN, Giannoudis PV. *Measuring hip outcomes: common scales and checklists*. Injury 2011;42(3):259-64.
- ⁴ Bellamy N, Buchanan WW, Goldsmith CH et al. *Validation study of WOMAC: a health status instrument for measuring clinically important patient relevant outcomes to antirheumatic drug therapy in patients with osteoarthritis of the hip or knee*. J Rheumatol 1988;15(12):1833-40.
- ⁵ Testa MA, Simonson DC. *Assessment of quality-of-life outcomes*. N Engl J Med 1996;334(13):835-40.
- ⁶ Patil S, Garbuz DS, Greidanus NV et al. *Quality of life outcomes in revision vs primary total hip arthroplasty: a prospective cohort study*. J Arthroplast 2008;23(4):550-3.
- ⁷ Biring GS, Masri BA, Greidanus NV et al. *Predictors of quality of life outcomes after revision total hip replacement*. J Bone Joint Surg Br 2007;89(11):1446-51.
- ⁸ Kim YH, Kim JS. *Revision hip arthroplasty using strut allografts and fully porous-coated stems*. J Arthroplast 2005;20(4):454-9.
- ⁹ Haydon CM, Mehin R, Burnett S et al. *Revision total hip arthroplasty with use of a cemented femoral component. Results at a mean of ten years*. J Bone Joint Surg Am 2004;86-A(6):1179-85.
- ¹⁰ Sun C, Lian YY, Jin YH et al. *Clinical and radiographic assessment of cementless acetabular revision with morsellised allografts*. Int Orthop 2009;33(6):1525-30.
- ¹¹ Izquierdo RJ, Northmore-Ball MD. *Long-term results of revision hip arthroplasty. Survival analysis with special reference to the femoral component*. J Bone Joint Surg Br 1994;76(1):34-9.
- ¹² Espehaug B, Havelin LI, Engesaeter LB et al. *Patient satisfaction and function after primary and revision total hip replacement*. Clin Orthop 1998;351:135-48.
- ¹³ Robinson AH, Palmer CR, Villar RN. *Is revision as good as primary hip replacement?: a comparison of quality of life*. J Bone Joint Surg Br 1999;81-B:42-5.
- ¹⁴ Hozack WJ, Rothman RH, Albert TJ et al. *Relationship of total hip arthroplasty outcomes to other orthopaedic procedures*. Clin Orthop 1997;344:88-93.
- ¹⁵ Ethgen O, Bruyère O, Richy F et al. *Health-related quality of life in total hip and total knee arthroplasty. A qualitative and systematic review of the literature*. J Bone Joint Surg Am 2004;86-A(5):963-74.
- ¹⁶ Davis AM, Agnidis Z, Badley E et al. *Predictors of functional outcome two years following revision hip arthroplasty*. J Bone Joint Surg Am 2006;88(4):685-91.
- ¹⁷ Nilsson AK, Lohmander LS. *Age and waiting time as predictors of outcome after total hip replacement for osteoarthritis*. Rheumatology (Oxford) 2002;41:1261-7.
- ¹⁸ Singh JA, Lewallen DG. *Medical Comorbidity is Associated with Persistent Index Hip Pain after Total Hip Arthroplasty*. Pain Med 2013;14(8):1222-9.
- ¹⁹ Charnley J. *The long-term results of low-friction arthroplasty of the hip performed as a primary intervention*. J Bone Joint Surg Br 1972;54-B:61-76.
- ²⁰ Creamer P, Hochberg MC. *The relationship between psychosocial variables and pain reporting in osteoarthritis of the knee*. Arthritis Care Res 1998;11:60-5.
- ²¹ McGuigan FX, Hozack WJ, Moriarty L et al. *Predicting quality-of-life outcomes following total joint arthroplasty: limitations of the SF-36 Health Status Questionnaire*. J Arthroplast 1995;10:742-7.
- ²² Holtzman J, Saleh K, Kane R. *Gender differences in functional status and pain in a Medicare population undergoing elective total hip arthroplasty*. Med Care 2002;40:461-70.
- ²³ Morag G, Zalzal P, Liberman B et al. *Outcome of revision hip arthroplasty in patients with a previous total hip replacement for developmental dysplasia of the hip*. J Bone Joint Surg Br 2005;87(8):1068-72.

LA RIPROTESIZZAZIONE ACETABOLARE

The acetabular revision

Riassunto

Nell'ambito delle revisioni asettiche di artroprotesi d'anca, quella acetabolare è sicuramente evento frequente. Le motivazioni che conducono a questo intervento chirurgico sono dovute alla mobilizzazione precoce o tardiva della componente acetabolare. Per ridurre al minimo le riprotesizzazioni acetabolari è fondamentale il giusto posizionamento dell'impianto primario. Nel presente lavoro gli autori introducono la nuova classificazione GIR del bone loss acetabolare, dando delle linee guida chirurgiche nei diversi stadi.

Parole chiave: artroprotesi d'anca, revisione acetabolare, mobilizzazione

Summary

The acetabular revision is certainly the more common event about arthroplasty revision for aseptic loosening total hip replacement. The early or late loosening of the acetabular component are the reasons that lead to this type of surgery. The correct placement of the primary implant is very important to minimize the acetabular revisions. In this paper, the authors introduce the new GIR classification of acetabular bone loss, giving the surgical guidelines in the different stages.

Key words: total hip arthroplasty, revision arthroplasty, loosening

INTRODUZIONE

Nell'ambito della riprotesizzazione asettica delle protesi d'anca la riprotesizzazione acetabolare è sicuramente evento frequente e molto spesso di non facile soluzione. Le motivazioni che conducono a questo intervento chirurgico sono dovute alla mobilizzazione dell'impianto acetabolare che può essere precoce o tardiva, le instabilità recidivanti^{1,2}, e, negli ultimi anni, il fallimento degli accoppiamenti (metallo-metallo). Purtroppo spesso i pazienti devono essere sottoposti ad ulteriori interventi

di riprotesizzazione acetabolare e queste evenienze rendono sempre più complessa la soluzione del problema per bone-loss ingravescente. Per avere un buon risultato e lungo termine risulta fondamentale il giusto posizionamento dell'impianto primario attraverso un planning preoperatorio, che ristabilisca il giusto centro di rotazione e che guidi nella giusta scelta protesica. Per ridurre al minimo le successive riprotesizzazioni, considerando che il planning preoperatorio, pur utilizzando le moderne tecniche di imaging, spesso non corrisponde alla realtà anatomopatologica, nel 1994 il prof. Francesco Pipino ha formulato la classificazione del bone loss acetabolare con lo scopo di dare delle linee guida a questa chirurgia, in fatto di strategia chirurgica e scelta dell'impianto protesico, fattori determinanti per un buon risultato a lungo termine³⁻⁵, sottolineando come si debba parlare di stadiazione, poiché il bone-loss si modifica continuamente non solo prima ma anche durante l'intervento. La classificazione ha voluto stabilire una stretta correlazione tra perdita ossea e tecnica chirurgica di riprotesizzazione.

Con il presente lavoro è stata aggiornata, con una ulteriore stadiazione, la precedente classificazione del GIR (Gruppo Italiano di Riprotesizzazione, oggi AIR), con l'intento di facilitare ulteriormente l'approccio a questa chirurgia^{6,7}. Inoltre si è classificata la perdita cavitaria in 1°, 2°, 3° grado, pur mantenendola distinta dalla perdita strutturale dove non esiste più la parete stessa come struttura.

Il primo obiettivo è il ripristino del bone loss, che nella nostra esperienza viene ottenuto o con l'utilizzo di trapianti di banca bone-chips corticospongiosi addizionati a pappa piastrinica e cellule staminali in pazienti under 75 anni (Fig. 1A, 1B, 1C), o con utilizzo di cemento, in pazienti over 75 o in soggetti più giovani con comorbidità che ne alterino il microcircolo (Fig. 2)^{8,9}.

STADIAZIONE DEL BONE LOSS ACETABOLARE

Entrando nel merito della riprotesizzazione acetabolare, introducendo la nuova classificazione GIR, prenderemo in considerazione ogni stadio del bone loss e daremo delle linee guida di trattamento che derivano dalla nostra esperienza.

Stadio 1

Nello stadio 1A (Fig. 3A), le soluzioni possono essere: l'impianto di un cotile press-fit in presenza di una spongiosa valida (Fig. 4A, 4B); l'impianto di un cotile cementato in caso osso porotico con o senza griglia di rinforzo (Fig. 5A, 5B).

Nello stadio 1 B (Fig. 3B), le soluzioni possono essere: l'impianto di un cotile press-fit con applicazione di una o due viti, dopo riempimento della perdita cavitaria con tra-

P. GAROSI, S. DI GIACINTO*, F. PIPINO**

Centro Oncologico Fiorentino, UO di chirurgia protesica dell'anca e del ginocchio; *Azienda Ospedaliero-Universitaria Meyer, Trauma Center; ** Policlinico di Monza, UO di Ortopedia e Traumatologia

Indirizzo per la corrispondenza:

Salvatore Di Giacinto
Azienda Ospedaliero-Universitaria Meyer, Trauma Center,
viale G. Pieraccini 24, 50141 Firenze
Tel. +39 055 5662944
E-mail: dg.salvatore@gmail.com

FIGURA 1.



FIGURA 2.

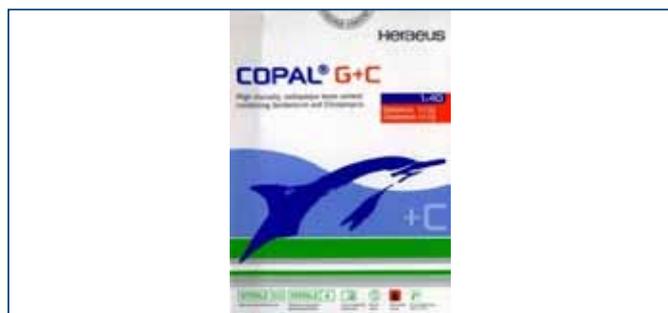


FIGURA 4.

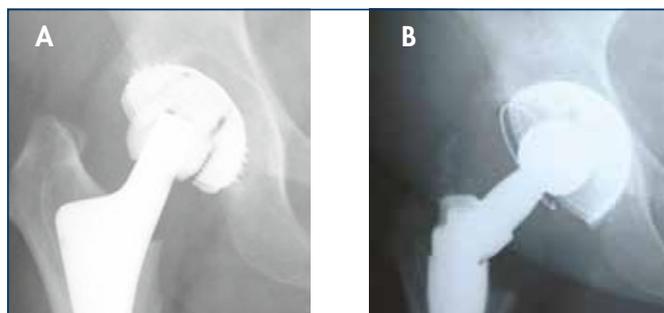


FIGURA 3.

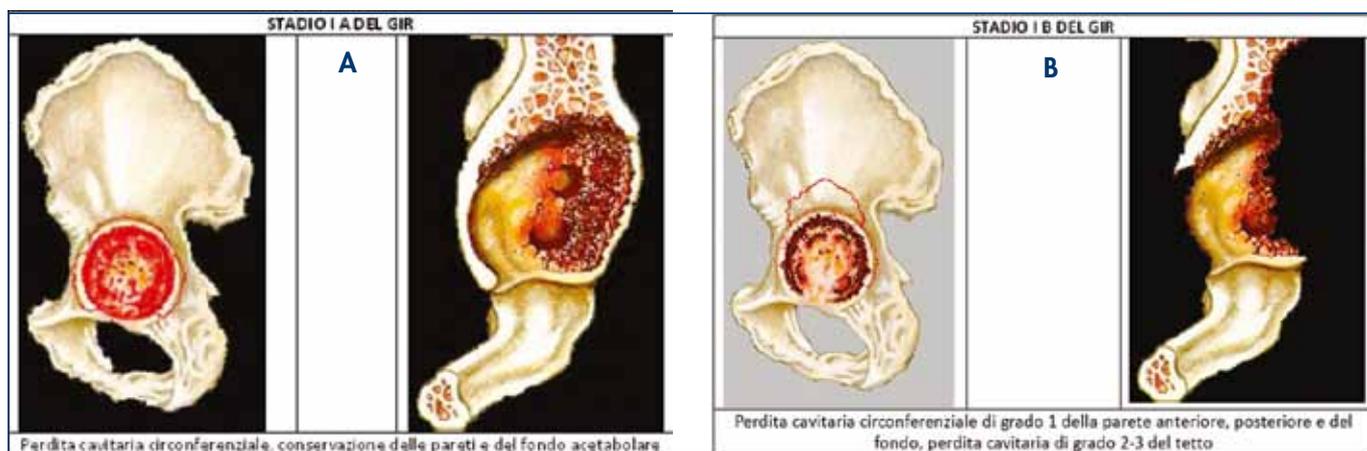
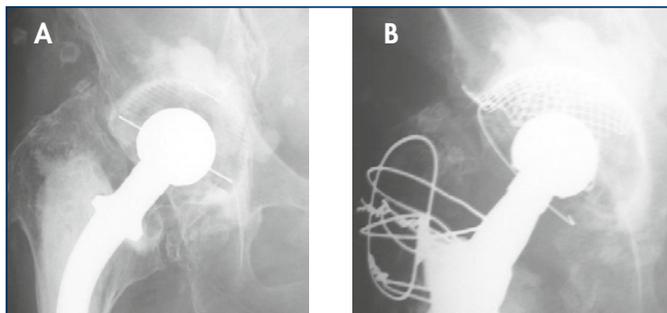


FIGURA 5.



pianti bone-chips corticospongiosi (Fig. 6A, 6B); l'impianto di un cotile cementato con o senza griglia di rinforzo, previo riempimento della perdita cavitaria con cemento (Fig. 7A, 7B).

Stadio 2

Nello stadio 2A e 2B (Fig. 8A, 8B), le soluzioni possono essere: l'impianto di un cotile press-fit con augment a livello del tetto e trapianti bone-chips a livello delle pareti e del fondo (Fig. 9A, 9B, 9C, 10, 10A, 10B); l'impianto di Stemmed-cup (Fig. 11A, 11B, 11C); tettoplastica con impianto di anello di rinforzo di Muller e trapianti bone-chips sul fondo o tetto-acetabuloplastica con cemento sec. Garosi¹⁰ (Fig. 12A, 12B, 12C).

FIGURA 6.

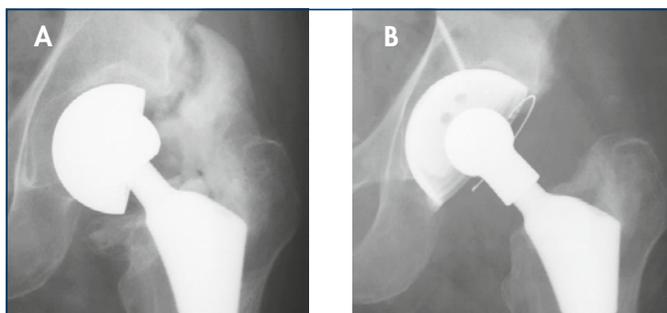


FIGURA 8.

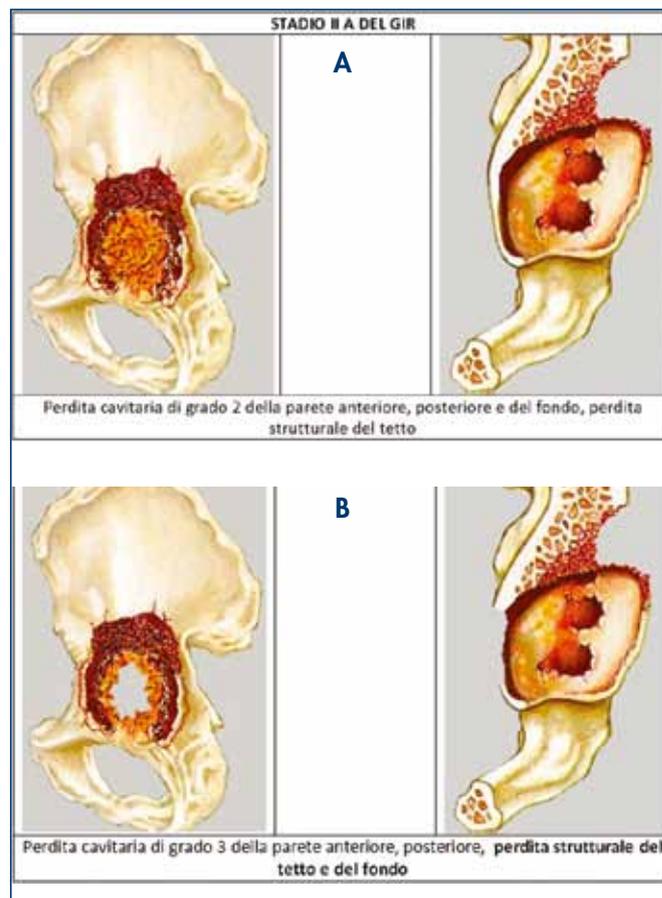


FIGURA 7.

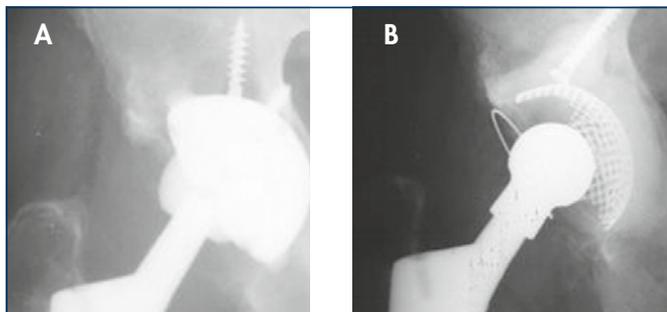


FIGURA 9.

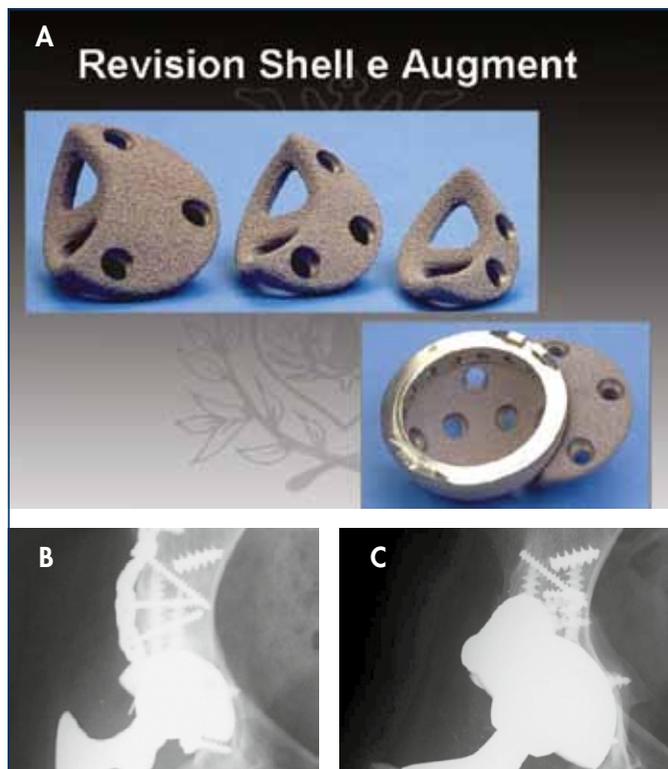


FIGURA 11.

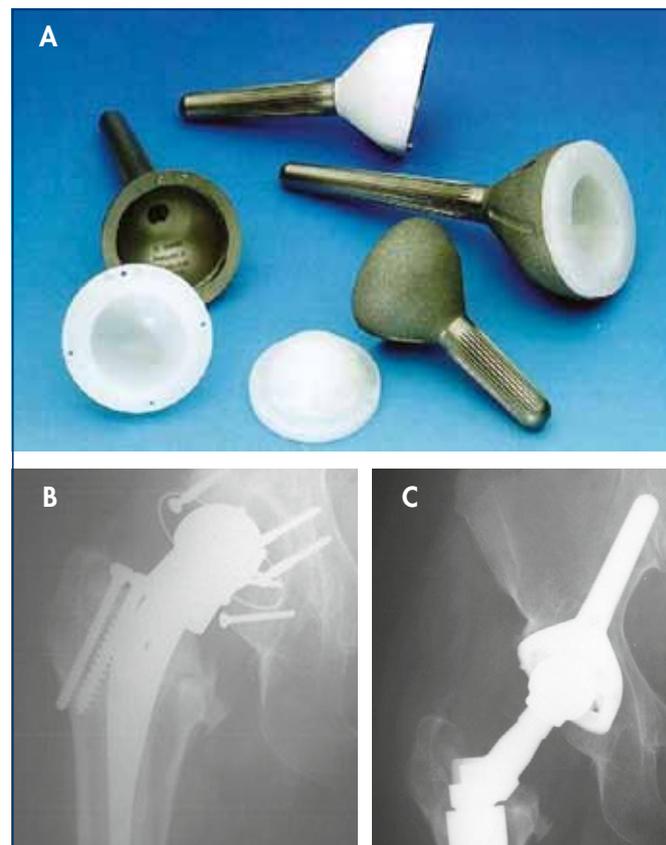
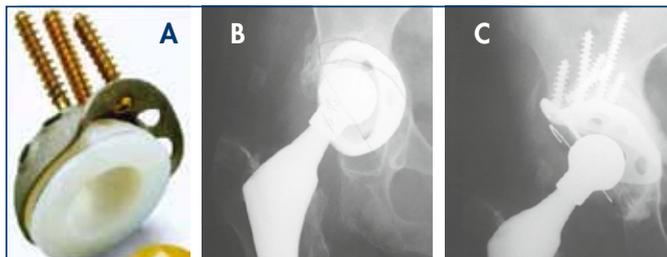


FIGURA 10.



FIGURA 12.



Stadio 3

Nello stadio 3A e 3B (Fig. 13A, 13B), le soluzioni possono essere: l'impianto di un cotile press-fit con augment e flange iliache a livello del tetto, trapianti bone-chips a livello delle pareti e del fondo (Fig. 14A, 14B, 14C, 14D); impianto di Stemmed-cup (Fig. 15A, 15B, 15C); tettoplastica più trapianti bone-chips a livello delle pareti, del fondo o tetto-acetabuloplastica, con impianto di gabbia acetabolare (Fig. 16A, 16B, 16C, 16D) o anello di Burch-Schneider (Fig. 17A, 17B, 17C, 17D).

Stadio 4

Nello stadio 4A e 4B (Fig. 18A, 18B) la soluzione ideale è l'impianto dell'anello di Burch-Schneider, con tettopla-

FIGURA 13.

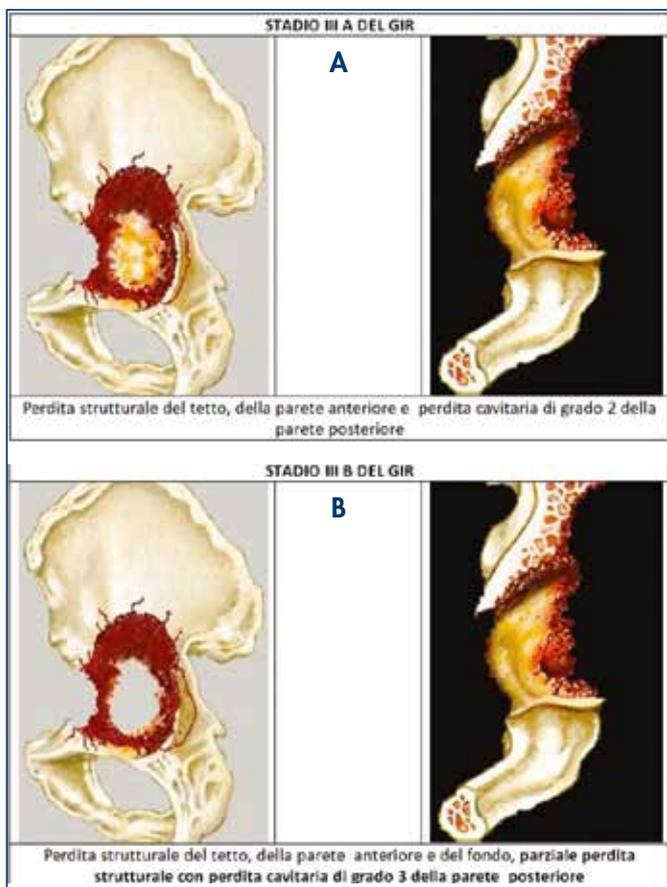


FIGURA 14.

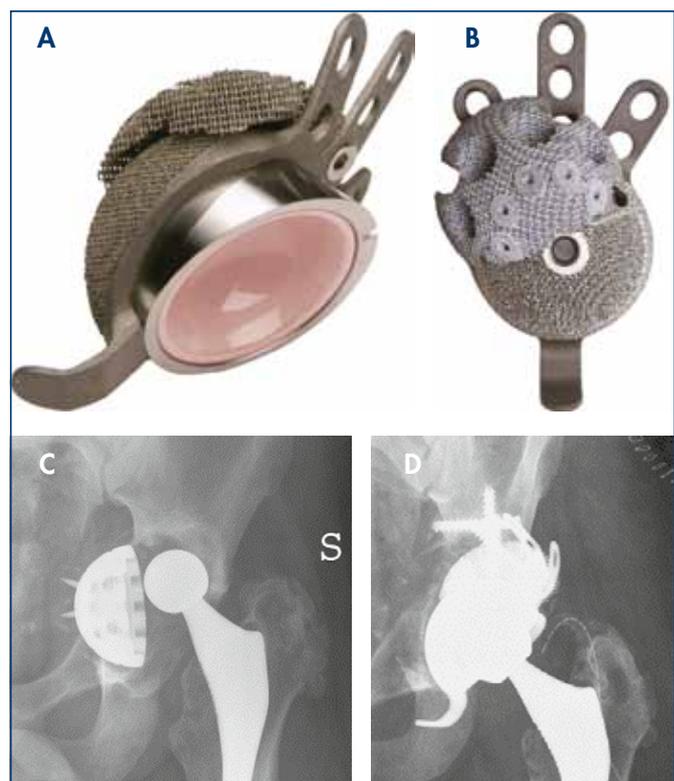


FIGURA 15.

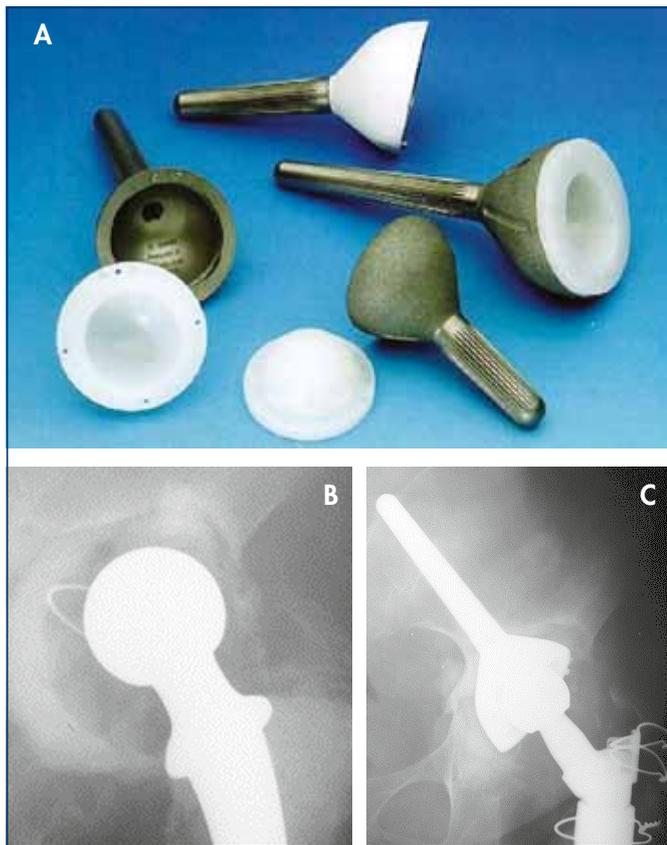


FIGURA 17.

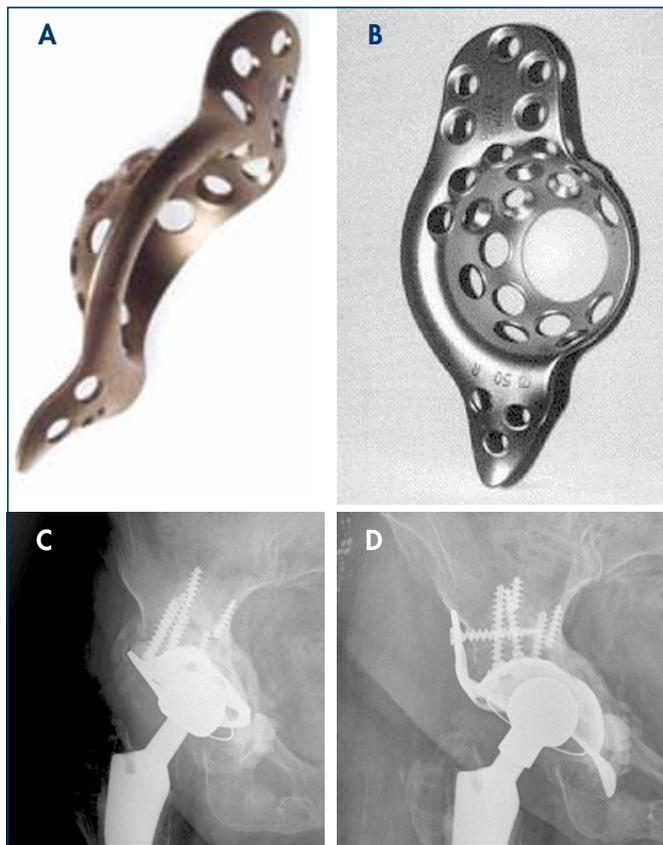
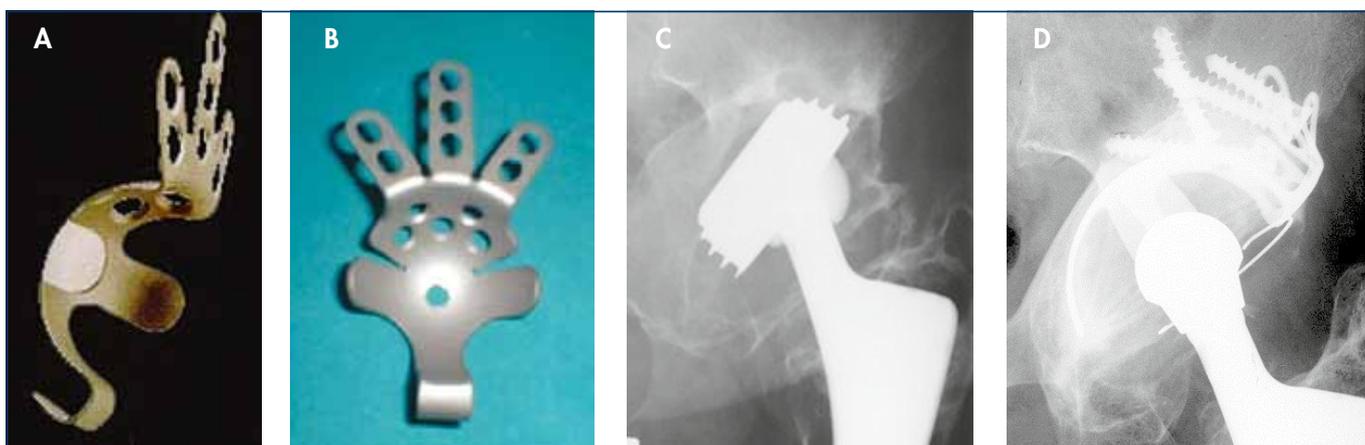


FIGURA 16.



stica con cemento e trapianti bone-chips a livello delle pareti e del fondo. Nello stadio 4C (Fig. 18C) le soluzioni possono essere: soluzione l'impianto dell'anello di Burch-Schneider con tettoplastica con cemento o trapianti bone-chips più trapianti bone-chips a livello delle pareti e del fondo (Fig. 17A, 17B, 19A, 19B); l'impianto di gabbia PPR con tettoplastica con cemento e trapianti bone-chips a livello delle pareti e del fondo (Fig. 20A, 20B, 20C); trapianto massivo di emibacino.

CONCLUSIONI

Gli autori dopo anni di esperienza nelle riprotesizzazioni dell'anca, hanno voluto aggiornare la classificazione del bone-loss acetabolare del GIR per poter dare delle linee guida di soluzione chirurgica nei vari stadi del bone-loss, al fine di facilitare il compito a tutti i chirurghi ortopedici che affrontano questa chirurgia complessa e spesso imprevedibile.

FIGURA 18.

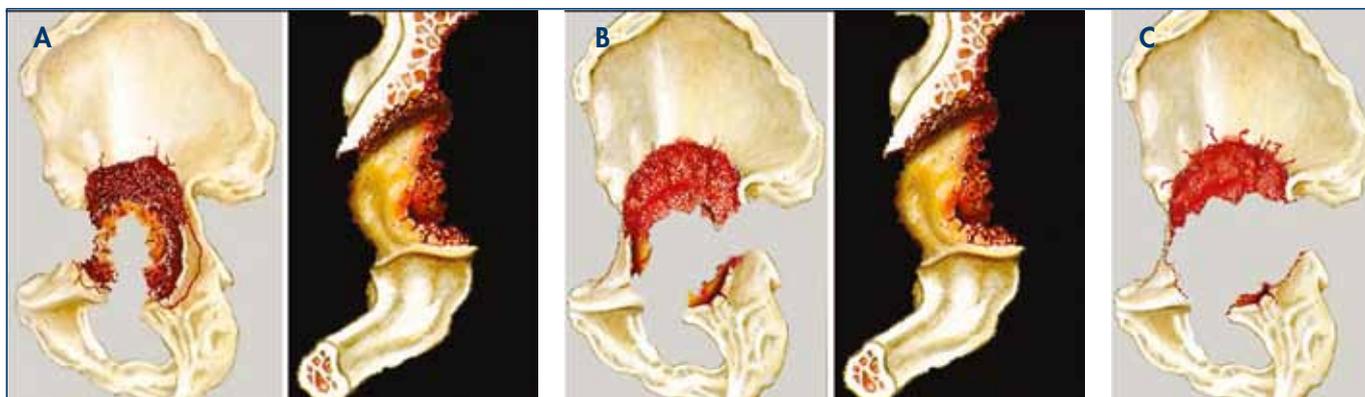


FIGURA 19.

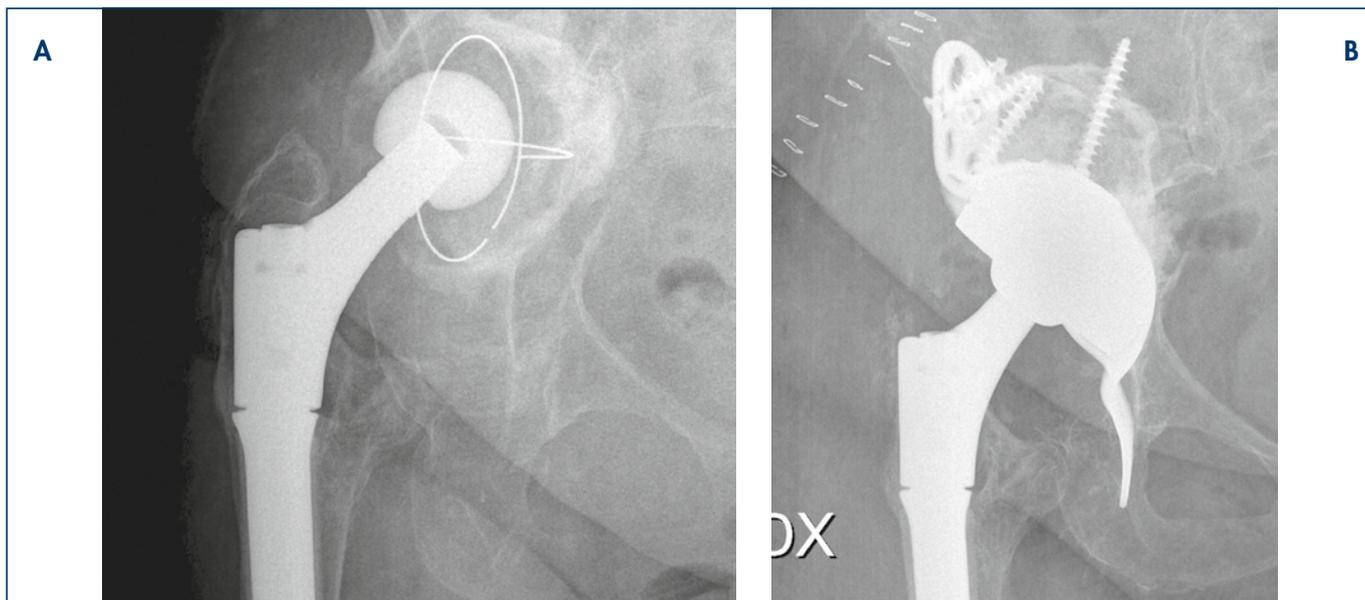


FIGURA 20.



BIBLIOGRAFIA

- ¹ Kurtz S, Ong K, Lau E et al. *Projections of primary and revision hip and knee arthroplasty in United States from 2005 to 2030.* J Bone Joint Surg Am 2007;89:780-5.
- ² Savarino L, Padovani G, Ferretti M et al. *Serum ion levels after ceramic-on-ceramic and metal-on-metal total hip arthroplasty: 8-year minimum follow-up.* J Orthop Res 2008;26:1569-76.
- ³ Pipino F, Molfetta L. *GIR classification of acetabular and femoral bone loss in revision hip arthroplasty surgery.* J Orthopaed Traumatol 2000;2:69-77.
- ⁴ D'Antonio TA, Capello WN, Borden LS et al. *Classification and management of acetabular abnormalities in total hip arthroplasty.* Clin Orthop 1989;243:126-37.
- ⁵ Paprosky WG, Perona PE, Lawrence JM. *Acetabular defect classification and surgical reconstruction in revision arthroplasty.* J Arthroplasty 1994;9:33-41.
- ⁶ Strömberg CN, Herberts P. *A multicenter 10-year study of cemented revision total hip arthroplasty in patients younger than 55 years old. A follow up report.* J Arthroplasty 1994;9:595-601.
- ⁷ Pipino F, Molfetta L, Capozzi M. *The technique of reimplantation as it relates to bone defect.* Chir Org Movim 1994;79:295-303.
- ⁸ Healy WL, Pipino F. *Revision Hip replacement surgery.* Padua: Edizioni Piccin 1998.
- ⁹ Pipino F, Molfetta L. *Il bone-loss e la tecnica del del reimpianto delle protesi d'anca scollate.* Minerva Ortopedica e Reumatologica 1995;46:9.
- ¹⁰ Garosi P, Marconi M, Bruno E et al. *Le revisioni acetabolari con cemento in compressione armato nei difetti di Grado II e III del G.I.R.* G.I.O.T. 2005;31(Suppl. 2):S413-7.

The screenshot shows the website's navigation menu with links for 'home', 'chi siamo', 'contatti', and 'partnership'. A sidebar on the left lists categories: Riviste, Libreria, Educazione sanitaria, APPS & Digital Editions, Free download, and Catalogo (PDF). The main content area features the title 'PACINI EDITORE MEDICINA E'' and a search bar. Below the search bar, there are three main sections: 'Centralità dei contenuti, affidabilità e autorevolezza dei contenuti in partnership con Società Scientifiche e/o esperti', 'Comunicare, Informare e aggiornare in modo selettivo le varie categorie mediche attraverso stampa, web e digitale', and 'Educare i cittadini sui temi della salute & benessere'. On the right, there is a 'newsletters' section with a 'In Primo Piano' header. It highlights two new publications: 'I farmaci miorilassanti nel mal di schiena' and 'Manuale di psichiatria territoriale'. The bottom of the screenshot shows logos for 'Pacini Editore', 'JOURNAL OF PSYCHOPATHOLOGY', 'PATHOLOGICA', and 'GIOT'.

iscriviti alla newsletter



Contenuti sempre aggiornati

Una ricca sezione in free download

Tutte le novità per i professionisti della salute

PACINI
EDITORE
MEDICINA



*Nuovi spazi
Stessa qualità*

Accedi al nostro sito sul tuo smartphone

PERIODICI MEDICO-SCIENTIFICI



IL MEDICO PEDIATRA

Rivista trimestrale
Organo ufficiale della
Federazione Italiana Medici Pediatri



MEDIA - AGGIORNAMENTO E FORMAZIONE IN DIABETOLOGIA E MALATTIE METABOLICHE

Rivista trimestrale
Patrocinata dall'Associazione Medici
Diabetologi e dalla Società Italiana di
Medicina Generale



MEDICINA GENERALE

Rivista bimestrale
Organo ufficiale della
Società Italiana di
Medicina Generale



GIORNALE ITALIANO DI PSICOPATOLOGIA

Rivista trimestrale
Organo ufficiale della
Società Italiana di
Psicopatologia



ATTUALITÀ IN DIETETICA E NUTRIZIONE CLINICA

Rivista semestrale
Organo ufficiale
dell'Associazione Italiana di
Dietetica e Nutrizione Clinica



GIORNALE ITALIANO DI ORTOPEDIA E TRAUMATOLOGIA

Rivista bimestrale
Organo ufficiale della
Società Italiana di
Ortopedia e Traumatologia



REVIEW OF ALLERGY AND CLINICAL IMMUNOLOGY

Rivista trimestrale
Organo ufficiale della
Società Italiana di
Allergologia
e Immunologia Clinica



GIORNALE DI GERONTOLOGIA

Rivista bimestrale
Organo ufficiale della
Società Italiana di
Gerontologia e Geriatria



ACTA OTORHINOLARYNGOLOGICA ITALICA

Rivista bimestrale
Organo ufficiale della
Società Italiana di
Otorinolaringologia
e Chirurgia Cervico-facciale



PATHOLOGICA

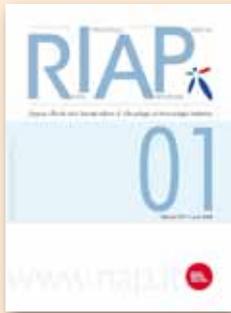
Rivista bimestrale
Rivista della
Società Italiana di Anatomia Patologica
e Citopatologia Diagnostica



PACINI
EDITORE
MEDICINA

PACINI EDITORE S.p.A.
via A. Gherardesca • 56121 Ospedaletto - Pisa
Tel. 050 313011 • Fax 050 3130300

PERIODICI MEDICO-SCIENTIFICI



RIVISTA DI IMMUNOLOGIA E ALLERGOLOGIA PEDIATRICA

Rivista bimestrale
Organo ufficiale della
Società Italiana di
Allergologia e Immunologia Pediatrica



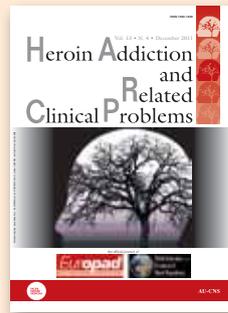
PROSPETTIVE IN PEDIATRIA

Rivista trimestrale
Organo ufficiale della
Società Italiana di Pediatria
e delle Società affiliate



GIORNALE DI NEUROPSICHIATRIA DELL'ETÀ EVOLUTIVA

Rivista quadrimestrale
Organo ufficiale della
Società Italiana di Neuropsichiatria
dell'Infanzia e dell'Adolescenza



HEROIN ADDICTION AND RELATED CLINICAL PROBLEMS

Rivista trimestrale
Official Journal of the Europad
European Opiate Addiction
Treatment Association



JOURNAL OF PREVENTIVE MEDICINE AND HYGIENE

Rivista quadrimestrale



RASSEGNA DI PATOLOGIA DELL'APPARATO RESPIRATORIO

Rivista bimestrale
Rivista ufficiale dell'Associazione
Italiana Pneumologi Ospedalieri



GIORNALE ITALIANO DI DIABETOLOGIA E METABOLISMO

Rivista trimestrale



MEDITERRANEAN JOURNAL OF MUSCULOSKELETAL SURVEYS

Rivista quadrimestrale

WWW.PACINIMEDICINA.IT

PACINI
EDITORE
MEDICINA

PACINI EDITORE S.p.A.
via A. Gherardesca • 56121 Ospedaletto - Pisa
Tel. 050 313011 • Fax 050 3130300

Giornale Italiano di **ORTOPEDIA E TRAUMATOLOGIA**

Rivista bimestrale

ORGANO UFFICIALE DELLA SIOT

Società Italiana di Ortopedia e Traumatologia

DIRETTORE SCIENTIFICO

Francesco Pipino

VICE DIRETTORI

Federico Grassi, Umberto Tarantino

Un punto di riferimento per l'aggiornamento
sull'evoluzione delle tecniche operatorie
e dell'assistenza clinica

PREZZO ITALIA: € 100,00
PREZZO ESTERO: € 125,00



PACINI EDITORE S.p.A.
via A. Gherardesca • 56121 Ospedaletto - Pisa
Tel. 050 313011 • Fax 050 3130300



SI PREGA DI UTILIZZARE IL PRESENTE MODULO

Desidero

ABBONARMI

RINNOVARE L'ABBONAMENTO

alla rivista **GIORNALE ITALIANO DI ORTOPEDIA E TRAUMATOLOGIA** (6 numeri all'anno) per l'annata 2014

Nome Cognome

Via n° Città C.A.P.

Prov. Nazione

E-mail C.F. / P. IVA

modalità di pagamento:

- accreditato su c/c postale n°10370567 intestato a Pacini Editore Spa (**allego ricevuta del versamento**)
- bonifico bancario su C.R.Volterra Fil. Pisa IBAN: B 06370 14002 000010002603 (**allego ricevuta del versamento**)
- assegno bancario/circolare intestato a Pacini Editore SpA. (**allegato alla presente**)
- carta di credito - Tipo Num. Data scadenza

Firma leggibile Data

Consento il trattamento dei miei dati personali appena esposti secondo la legge 675/96.

Spedire a **Pacini Editore Via A. Gherardesca 1 - 56121 Ospedaletto (PI) tel. 050 313011 - Fax 050 3130300 www.pacinimedica.it**