



Modular Hip Implant Fracture at the Stem-Sleeve Interface

T. Parisi, B. Burroughs, Y.M. Kwon

Orthopedics. 2015; 38(3):e234-e239

Abstract: The use of modular implants in femoral stem design has grown increasingly popular over the last decade because of the theoretical advantage of more flexibility and optimization of femoral anteversion, limb length, and femoral component offset. With the benefit of increased surgical flexibility, however, modularity also carries the theoretical risks of fretting at the modular surfaces, sequelae of wear debris, and possible failure and fracture of the stem at the modular junction. Indeed, there have been an increasing number of reports of modular implants failing due to fracture at modular junctions. The S-ROM prosthesis (DePuy Orthopaedics, Inc, Warsaw, Indiana), however, has a stellar clinical record and has been used with good results in both primary and revision total hip arthroplasty. Only a single case of S-ROM failure at the stem-sleeve interface has been reported in the orthopedic literature. The aim of this case report was to present a succinct history of proximal modularity in total hip arthroplasty and to describe the only known case of this type of catastrophic failure in an S-ROM prosthesis with a metal-on-metal bearing. Despite a low level of serum metal ions on presentation, scanning electron microscopy showed findings consistent with corrosive processes and pseudotumor was seen at revision surgery.

Commento:

L'articolo tratta di un argomento molto dibattuto e di grande attualità.

Due sono i principali temi di interesse di questo lavoro:

- la modularità degli impianti
- l'accoppiamento metallo-metallo.

Il lavoro, un case report, è complessivamente ben descritto, e ben documentato dagli autori, che riportano un raro caso di rottura di uno stelo protesico di anca S-ROM J&J, andato incontro a rottura da fatica dopo 7 anni dall'impianto, in un giovane e attivo cinquantenne del peso di ca. 108 Kg. in cui fu utilizzato un accoppiamento metallo-metallo.

L'analisi della Letteratura, discussa dagli autori, documenta come la rottura di uno stelo S-ROM sia un evento molto raro, e quindi di fatto ne conferma la sicurezza e l'affidabilità. La rottura da fatica innescata come sempre da un meccanismo di corrosione è avvenuta nella porzione prossimale dello stelo in corrispondenza del cono morse della sleeve, tipica della S-ROM.

Da sottolineare quantomeno come anomalo e poco spiegabile il fatto che pur in presenza di sintomatologia dolorosa da ca. 2 anni tutti i ripetuti test ematici degli ioni metallici siano risultati negativi, mentre la RMN con software di sottrazione artefatti metallici (MARS-RMN) non fosse dirimente e non documentasse pseudo tumori.



Tra le possibili concause e spiegazioni di questo evento avverso, non si possono non rilevare alcune superficialità da parte del chirurgo, come per esempio quella di avere utilizzato una tripla modularità metallo metallo (testina-inserito, testina-collo, stelo-sleeve), perdipiù in un paziente giovane attivo ed obeso (108 Kg. per 1,81 cm di altezza con una BMI di 32,5), che può aver aumentato il rischio di corrosione, come ammesso dagli stessi autori.

Una nota finale merita anche l'intervento di revisione, effettuato con uno stelo modulare lungo, che ovviamente presenta indubbi vantaggi per il chirurgo, ma espone ad ulteriori rischi di rottura futura. Correttamente è stato poi scelto un accoppiamento ceramica-polietilene, come prescritto dal good medical practice nei casi di revisione per metallosi.

In conclusione, questo Case Report, pur sottolineando il rischio di rottura degli impianti modulari, conferma come la scelta del chirurgo sia una delle principali cause di fallimento. Il rispetto delle corrette indicazioni nella scelta degli impianti, che necessariamente devono essere adeguati alle caratteristiche del paziente, o a volte anche il semplice buon senso, possono costituire la prevenzione più efficace ad evitare eventi avversi.

Giandomenico Logroscino, Roma

Componente Comitato Formazione



Pelvic Tilt in Patients Undergoing Total Hip Arthroplasty: When Does it Matter?

JD Maratt, CI Esposito, AS McLawhorn, SA Jerabek, DE Padgett, DJ Mayman

J Arthroplasty. 2015 Mar; 30(3):387-91

Abstract: Pelvic tilt (PT) affects the functional anteversion and inclination of acetabular components in total hip arthroplasty (THA). One-hundred and thirty-eight consecutive patients who underwent unilateral primary THA were reviewed. Most cases had some degree of pre-operative PT, with 17% having greater than 10° of PT on standing pre-operative radiographs. There was no significant change in PT following THA. A computer model of a hemispheric acetabular component implanted in a range of anatomic positions in a pelvis with varying PT was created to determine the effects of PT on functional anteversion and inclination. Based on the study results, tilt-adjustment of the acetabular component position based on standing pre-operative imaging will likely improve functional component position in most patients undergoing THA.

Commento:

Il lavoro recentemente pubblicato da Maratt e coll. porta la nostra attenzione sul problema del tilt pelvico nella protesizzazione dell'anca. Dal punto di vista metodologico, è l'insieme di due studi, che Autori ed Editor hanno deciso di pubblicare insieme per il comune argomento, sebbene abbiano metodi ed obiettivi profondamente diversi.

Il primo studio consiste in una case series di 138 artroprotesi d'anca consecutive, delle quali viene misurata l'inclinazione pelvica sagittale pre-operatoria e post-operatoria, con lo scopo di rilevare l'impatto che la sostituzione protesica abbia su questa misura di allineamento.

L'inclinazione pelvica viene quantificata su radiografia laterale del bacino in ortostasi attraverso l'angolo compreso tra il piano frontale e il cosiddetto piano pelvico anteriore (*anterior pelvic plane*, APP, piano anatomico passante per le spine iliache anteriori superiori e per i tubercoli pubici), considerando positiva un'inclinazione (o tilt) anteriore e negativa una posteriore. Gli autori rilevano che la maggior parte dei bacini protesizzati ha un tilt preoperatorio sostanzialmente neutro ($0.6^\circ \pm 7.3^\circ$), ovvero l'APP coincide sostanzialmente con il piano frontale quando il paziente è in piedi. A 6 settimane, la nuova rilevazione del pelvic tilt ($0.3^\circ \pm 7.4^\circ$) non dimostra differenze statisticamente significative rispetto al dato preoperatorio, suggerendo così che l'intervento chirurgico non abbia modificato l'assetto pelvico sagittale in modo rilevante.

Tuttavia 23 pazienti/138 (17%) si collocano lontani dalla media, dimostrando prima dell'intervento un tilt anteriore o posteriore di almeno 10°. Per questa minoranza di casi, e alla luce della riscontrata immutabilità del tilt pelvico con la protesizzazione, gli Autori invocano l'utilità di un sistema di navigazione *tilt-adjusted*, ovvero che contempli il tilt pelvico preoperatorio nella determinazione dell'orientamento acetabolare al fine di evitare malposizionamenti.

Questa prima parte dello studio presenta però almeno 3 importanti limiti, che devono essere criticamente considerati quando si interpretino i risultati:



1) la rilevazione post-operatoria del tilt pelvico avviene a sole 6 settimane dall'intervento, quando il recupero della deambulazione è – a detta degli Autori – completo, ma gli adattamenti posturali spino-pelvici potrebbero ragionevolmente richiedere tempi maggiori. D'altra parte un precedente lavoro di Paratte e coll. aveva dimostrato, sia pure con una metodologia diversa – motion analysis –, una variazione significativa del pelvic tilt a 12 mesi ma non a 2 mesi dall'intervento [1]. E ancora Taki e coll. [2] avevano dimostrato che la pelvi protesizzata presenta una reclinazione post-operatoria progressiva fino a raggiungere un plateau a 1 anno dall'intervento. Risulta quindi difficile comprendere la scelta degli Autori di ricorrere ad un time-point tanto ravvicinato e dunque potenzialmente non significativo.

2) Non viene precisata né la diagnosi che conduce alla protesizzazione, né la sua gravità, né il grado di limitazione dell'articolazione dell'anca operata o di quella controlaterale. Questo secondo limite, che gli Autori non riconoscono in Discussione, mi pare sia però di grande rilevanza. Infatti la limitazione dell'estensione che si rileva in molte coxartrosi avanzate determina una flessione coxo-femorale fissa che obbliga il bacino ad un'inclinazione anteriore permanente per consentire la deambulazione [3]. In questi casi la protesizzazione, aumentando il range di estensione dell'anca, può favorire il recupero del tilt pelvico neutro nel post-operatorio attraverso una graduale reclinazione. La correzione del tilt pelvico non si verificherebbe laddove anche l'anca controlaterale presentasse una rigidità flessoria, impedendo all'intervento chirurgico di risolvere di fatto l'*imbalance* sagittale fintantoché anche la seconda anca non fosse operata. Di qui l'importanza di conoscere lo stato dell'anca controlaterale. Una situazione analoga alle coxartrosi rigide si verifica anche nelle articolazioni displasiche, per le quali l'inclinazione pelvica anteriore costituisce un meccanismo compensatorio precoce e ben noto da tempo [4]. Viceversa la protesizzazione di un'anca mobile, ad es. affetta da recente necrosi cefalica, non altererebbe il range di estensione coxofemorale, già ben rappresentato, e dunque non influirebbe sul tilt pelvico, che presumibilmente sarebbe neutro *ab initio*. Ecco perché non conoscere la nosografia del campione impedisce di fatto di trarre utili conclusioni circa l'impatto della chirurgia protesica sul tilt pelvico. Il fatto che l'inclinazione pelvica preoperatoria fosse mediamente neutra e dunque sovrapponibile a quanto normalmente riportato per i controlli sani [5] suggerisce peraltro la possibilità che il campione in esame fosse effettivamente sbilanciato verso casi dotati di una buona mobilità articolare preoperatoria e a bassa incidenza di displasia.

3) Non viene precisata l'incidenza di patologie lombari o lombosacrali associate, in merito alle quali sappiamo solo che non sono comprese le artrodesi L-S, considerate criterio di esclusione. Dobbiamo tuttavia ricordare che l'artrosi lombare o lombosacrale, la spondilolistesi e l'esito di una frattura somatica da compressione del tratto lombare sono dimostrati fattori predittivi di tilt pelvico posteriore dopo protesi d'anca [6].

Per concludere circa questa prima parte dello studio, la conclusione principale degli autori (ovvero il pelvic tilt non varia significativamente dopo sostituzione protesica dell'anca) risulta piuttosto discutibile, perché la variazione è stata misurata troppo precocemente dopo l'intervento, perché non conosciamo le indicazioni chirurgiche, e perché infine non è stato indagato lo stato del rachide lombosacrale nel campione in oggetto.

La seconda parte dell'articolo riporta invece i risultati di una simulazione ottenuta attraverso un modello computerizzato 3D di una pelvi nella quale una coppa acetabolare sia inserita con inclinazione e antiversioni note rispetto all'APP. La pelvi viene quindi ruotata attorno all'asse bicoxofemorale e vengono calcolati i valori "funzionali" di inclinazione e di antiversione che se ne ottengono.



I risultati relativi all'antiversione sono già ben noti da precedenti studi, che vengono pertanto solo confermati: l'antiversione della coppa aumenta mediamente di 0.7° per ogni grado di reclinazione pelvica [7]. Più interessanti e originali i risultati relativi all'angolo di inclinazione acetabolare, che presenta una variazione piuttosto complessa: mentre per bassi gradi di antiversione il tilt pelvico sembra non modificare significativamente l'inclinazione acetabolare, per alti gradi di antiversione la reclinazione pelvica aumenta grandemente l'inclinazione acetabolare, determinando dunque potenziali scoperture sul piano coronale. Tali variazioni sono da considerare con attenzione nella protesizzazione con accoppiamenti *hard-on-hard*, per i quali le scoperture e dunque i fenomeni di *edge-loading* sono particolarmente deleteri. Questo dunque il messaggio più importante che possiamo trarre dall'articolo di Maratt e coll: l'eccessiva antiversione rispetto al piano pelvico anteriore, ottenuta manualmente o con navigatore, può determinare una verticalizzazione funzionale della coppa sul piano frontale quando non si riconosca l'eventuale tilt pelvico posteriore del bacino.

Bibliografia:

- 1) Parratte S, Pagnano MW, Coleman-Wood K, Kaufman KR, Berry DJ. The 2008 Frank Stinchfield award: variation in postoperative pelvic tilt may confound the accuracy of hip navigation systems. *Clin Orthop Relat Res.* 2009 Jan;467(1):43-9
- 2) Taki N, Mitsugi N, Mochida Y, Akamatsu Y, Saito T. Change in pelvic tilt angle 2 to 4 years after total hip arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2012 Jun;27(6):940-4
- 3) Weng WJ, Wang WJ, Wu MD, Xu ZH, Xu LL, Qiu Y. Characteristics of sagittal spine-pelvis-leg alignment in patients with severe hip osteoarthritis. *Eur Spine J.* 2014 Nov 25. [Epub ahead of print] PubMed PMID: 25421550
- 4) Matsuyama Y, Hasegawa Y, Yoshihara H, Tsuji T, Sakai Y, Nakamura H, Kawakami N, Kanemura T, Yukawa Y, Ishiguro N: Hip-spine syndrome: total sagittal alignment of the spine and clinical symptoms in patients with bilateral congenital hip dislocation. *Spine (Phila Pa 1976)* 2004, 29:2432–2437
- 5) Legaye J. Influence of the sagittal balance of the spine on the anterior pelvic plane and on the acetabular orientation. *Int Orthop.* 2009;33(6):1695-1700
- 6) Kyo T, Nakahara I, Miki H. Factors predicting change in pelvic posterior tilt after THA. *Orthopedics.* 2013 Jun;36(6):e753-9
- 7) Lembeck B, Mueller O, Reize P, et al. Pelvic tilt makes acetabular cup navigation inaccurate. *Acta Orthop* 2005;76:517

Luca Pierannunzii, Milano

Vicecoordinatore Comitato Scientifico