

Protesi di rivestimento focale per i difetti monoarticolari di ginocchio

New resurfacing prosthesis for unicompartmental knee arthritis

M. Marcacci
F. Iacono
S. Zaffagnini
M. Lo Presti
A. Di Martino
M.P. Neri

RIASSUNTO

La protesi monocompartimentale di ginocchio può essere considerata un'opzione terapeutica per pazienti selezionati con artrosi localizzata del ginocchio.

È stato realizzato un nuovo disegno di protesi di "risuperficializzazione" focale (MAIOR), che è possibile impiantare anche con tecnica artroscopica, realizzando così un trattamento mininvasivo e minitraumatico allo stesso tempo.

Inoltre l'impianto protesico MAIOR è in grado di aumentare la sua osteointegrazione attraverso l'utilizzo di biomateriali e di idrossiapatite di nuova generazione.

La nuova filosofia di questo impianto consiste nell'essere un'alternativa per danni articolari localizzati del ginocchio altrimenti trattabili con soluzioni protesiche più o meno importanti, permettendo allo stesso tempo un breve ricovero ospedaliero, recupero funzionale veloce, con bassa traumaticità e morbilità del paziente.

Parole chiave: protesi mininvasiva focale, artroscopia, biotecnologia, mininvasiva

SUMMARY

Unicompartmental knee arthroplasty (UKA) may be considered a treatment option for selected patients with unicompartmental knee arthritis.

We made a new design of focal resurfacing prosthesis (MAIOR) that is possible to implant with arthroscopic technique and that realize both mini-invasive and mini-traumatic surgery.

Therefore, the MAIOR arthroplasty is able to better osteointegration by biomaterials and hydroxyapatite of new generation.

The new philosophy of this implant consist of early focal treatment, increased life quality and it's a temporary solution.

Key words: focal knee arthroplasty, mini-invasive, athroscopy, biotechnology

INTRODUZIONE

La protesi monocompartimentale rappresenta un'opzione di trattamento per pazienti selezionati con artrosi localizzata ad un solo compartimento articolare del ginocchio. Prevede infatti la sostituzione della componente femoro-tibiale nell'artrosi primitiva del ginocchio, quando questa interessa principalmente solo uno dei compartimenti

Istituto Ortopedico "Rizzoli"
IX Divisione
Laboratorio di Biomeccanica
I.O.R., Bologna

Indirizzo per la corrispondenza:

Dott. F. Iacono
Istituto Ortopedico "Rizzoli"
IX Divisione
Laboratorio di Biomeccanica
I.O.R.
via di Barbiano 1/10
40136 Bologna, Italy
Tel. +39 051 6366505
E-mail: f.iacono@biomec.ior.it

Ricevuto il 13 luglio 2007
Accettato il 26 marzo 2008

articolari: mediale nel ginocchio varo, laterale nel ginocchio valgo. L'utilizzo di questa metodica nell'artrosi data oramai da alcuni decenni ed in letteratura i risultati riportati sono progressivamente migliorati. Le maggiori cause di fallimento della prima generazione di protesi monocompartimentali erano dovute ad errori tecnici o meccanici o ad una errata selezione dei pazienti. I nuovi strumentari, la nascita di componenti modulari, una più accurata tecnica chirurgica ed una più precisa indicazione, hanno portato ad una *netto trend positivo* dei risultati con una sopravvivenza, secondo alcuni Autori, superiore al 90% a 10 anni¹⁻³.

La filosofia della monocompartimentale prevede il ripristino della funzione e dello spazio articolare perduti in seguito all'usura degenerativa localizzata, attraverso il rispetto della forma e delle dimensioni del condilo femorale e del piatto tibiale che vengono rivestiti dall'impianto protesico⁴, preservando la funzione e la tensione legamentosa e limitando allo stesso tempo l'invasività e la traumaticità chirurgica.

Da più di 6 mesi presso la IX Divisione degli Istituti Ortopedici "Rizzoli" di Bologna utilizziamo, in casi selezionati e con interessamento di un solo compartimento articolare, una protesi di rivestimento focale innovativa sia per il disegno che per la filosofia di trattamento. Infatti permette di risparmiare le strutture anatomiche non coinvolte dal processo artrosico, attraverso una tecnica d'impianto mininvasiva, anche artroscopica (Fig. 1), ed un impianto non cementato con una maggiore integrazione osso-protesi attraverso l'utilizzo di biomateriali a base di idrossiapatite di ultima generazione.



Fig. 1. Nella tecnica artroscopica si utilizza un accesso mediale accessorio anteriore al lcm attraverso il quale viene inserita la fresa ad alta velocità.

INDICAZIONI

L'impianto può essere impiegato senza limiti di età in pazienti che vedano ridotte le capacità funzionali in maniera significativa e che presentino alla radiografie o alla RM un quadro di sofferenza cartilaginea focale o una osteonecrosi iniziale, senza importanti alterazioni assiali. Ovviamente le strutture legamentose devono essere conservate o ricostruite. In pratica l'indicazione è dettata dall'estensione dell'area del difetto e dal grado di degenerazione articolare senza limiti di età per l'impianto. Le controindicazioni assolute rimangono le ginocchia instabili con severe perdite di sostanza ossea e ginocchia con importanti osteofiti posteriori che impediscono un fisiologico range articolare, pazienti con infezioni in atto o pazienti sottoposti a pregressi interventi protesici.

CASISTICA

Al momento sono stati eseguiti presso la IX Divisione degli Istituti Ortopedici "Rizzoli", 34 casi di rivestimento articolare focale del compartimento mediale del ginocchio. I pazienti avevano un'età media di 65 anni (min 49-max 78), 13 erano maschi, 21 erano femmine. I pazienti mostravano un'artrosi moderata focale in 27 casi mentre nei restanti 7 casi si trattava di osteonecrosi iniziale del compartimento del condilo femorale. Tutti i pazienti sono stati valutati prospetticamente dal pre-operatorio a 6 mesi mediante una scheda di valutazione simile all'American KSS. Al momento non abbiamo avuto complicanze intra e post-operatorie immediate, legate alla tecnica chirurgica o al mal posizionamento delle componenti protesiche. I risultati preliminari sono soddisfacenti ed incoraggianti con valore medio di soddisfazione soggettiva pari all'85%.

TECNICA CHIRURGICA

L'operazione può essere eseguita in anestesia generale, spinale o blocco periferico. Il paziente viene posizionato sul letto operatorio utilizzando il *leg holder* normalmente utilizzato durante un intervento artroscopico, che permette di poter "stressare" ed aprire l'articolazione durante la procedura chirurgica. È posizionato il *tourniquet* alla radice dell'arto. L'accesso è mininvasivo con l'incisione cutanea che dal bordo mediale della rotula si

estende alla parte prossimale della tibia. La capsulotomia è parartotoma mediale con l'incisione in linea con quella cutanea⁶.

Si inizia con la preparazione del condilo femorale. Si sceglie la misura della maschera di taglio femorale, che permette di ricoprire il difetto osteocondrale, che viene fissata all'osso tramite apposita vite. Si procede alla preparazione del condilo utilizzando la fresa motorizzata femorale che ci permette di rimuovere il solo strato cartilagineo (Fig. 2). Completata la resezione, si rimuove la guida di taglio e si esegue con apposito *drill* il foro per l'alloggiamento del fittone femorale. Si posiziona la componente femorale di prova corrispondente alla misura della guida della fresa femorale utilizzata e si completa con lo scalpello il taglio per le alette della componente definitiva. La preparazione dell'emipiatto tibiale inizia con l'asportazione della cartilagine vicina alla spina tibiale che consente il posizionamento della guida di taglio tibiale ben aderente all'emipiatto. La misura e la posizione della guida di taglio vengono scelte in base al danno osteocartilagineo. La guida viene fissata con 2 *pin* e si inizia la resezione con la fresa motorizzata tibiale. È necessario uno spazio articolare sufficiente all'introduzione della fresa, per cui in alcuni casi eseguiamo un allungamento del legamento collaterale mediale attraverso dei tagli con tenotomo a lama fissa della porzione postero-mediale del legamento secondo la tecnica del *pie crusting*. Rimossa la maschera, con la fustella della misura corrispondente alla guida utilizzata, vengono regolarizzati i margini dell'alloggiamento. Si posiziona la componente di prova che ci consente di valutare la corretta esecuzione della resezione e si prepara con apposito *drill* il foro per l'alloggiamento del fittone tibiale.

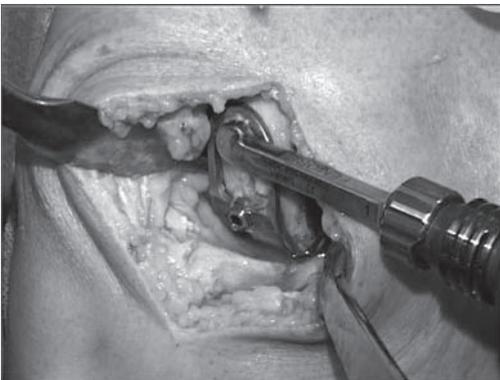


Fig. 2. Preparazione del condilo femorale con tecnica mini-open.

Preparati gli alloggiamenti femorale e tibiale è possibile, a questo punto, l'impianto delle componenti protesiche definitive inserendo all'interno dei fittoni il sostituto osseo Fin-Ceramica (Fig. 3). Si sceglie infine lo spessore dell'inserto in polietilene che ci permette una buona stabilità articolare in presenza di una flessione-estensione completa (Fig. 4). Si esegue, infine, controllo Rx-grafico post-operatorio dell'impianto (Fig. 5).

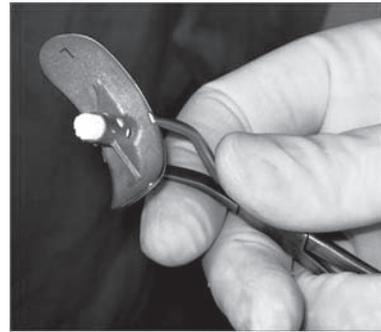


Fig. 3. Protesi di rivestimento con peg di idrossiapatite.



Fig. 4. Valutazione della flessione-estensione con l'impianto definitivo.

DISCUSSIONE

La protesi monocompartimentale è da tempo considerata una valida alternativa alla protesi totale di ginocchio in pazienti selezionati affetti da patologia localizzata ad un singolo compartimento. Infatti, con una ricostruzione unicompartimentale, i legamenti, i menischi e la cartilagine



Fig. 5. Controllo Rx post-operatorio.

del lato controlaterale sano risultano preservati. Inoltre la conservazione del *bone stock*, la ridotte perdite ematiche ed i minori costi dell'impianto rappresentano ulteriori vantaggi di tale metodica. Inoltre con tale impianto viene rispettata la fisiologica cinematica articolare del ginocchio.

La filosofia della protesi monocompartimentale nasce per trovare una soluzione ad un danno articolare localizzato. Lo scopo è di ripristinare lo spazio articolare perduto in seguito all'usura degenerativa: si tratta di riempire il difetto osteo-cartilagineo femorale e tibiale, avendo cura di mantenere la direzione ed il livello dell'interlinea articolare fisiologica. Inoltre non viene modificato l'asse meccanico dell'arto inferiore se non per correggere lo spazio perduto a causa del danno articolare⁵.

Questi concetti, che rappresentano la base teorico-pratica di un impianto di protesi monocompartimentale, sono rispettati anche durante l'impianto della protesi di rivestimento MAIOR. Tale protesi, a differenza della monocompartimentale classica, è di dimensioni ridotte e con una filosofia di impianto nuova. Infatti è da considerare una vera protesi di rivestimento in quanto viene rimosso il solo strato cartilagineo danneggiato lasciando intatto il tessuto osseo subcondrale. Vengono pertanto rispettati i concetti di mininvasività, essendo possibile il suo impianto addirittura in artroscopia e di minitraumaticità per il risparmio dei tessuti non coinvolti dalla lesione patolo-

gica. Altro concetto fondamentale e innovativo al tempo stesso è che tale metodica deve essere vista dal chirurgo e considerata dal paziente come un trattamento temporaneo ad un problema non altrimenti trattabile. Infatti, attualmente, in presenza di una lesione degenerativa articolare focale in un paziente con richieste funzionali importanti, l'atteggiamento del chirurgo è di attesa: procrastinare l'intervento chirurgico tradizionale ad un'età più avanzata ed un danno articolare più importante. In questo modo però la qualità della vita del paziente ne risulta compromessa e spesso difficile da accettare. La protesi MAIOR è da considerare come un impianto utilizzabile in quei pazienti che non intendono diminuire le loro richieste funzionali, senza però compromettere, grazie alla mininvasività, il risultato di un eventuale trattamento successivo. Inoltre, come dimostrato da studi di cinematica da noi effettuati intra-operatoriamente sui pazienti operati attraverso l'utilizzo di un software dedicato e sviluppato presso il nostro laboratorio di biomeccanica, con tale protesi di rivestimento focale viene conservata la fisiologica cinematica articolare del ginocchio. La tecnica chirurgica è semplice, prevede l'utilizzo di uno strumentario essenziale e di dimensioni ridotte che consente l'impianto anche in artroscopia. Lo strumentario è costituito da una mascherina di taglio per il piatto tibiale ed una per il condilo femorale. Le superfici articolari vengono preparate con un sistema motorizzato ad alta velocità con frese specifiche di spessori differenti per il femore e per la tibia che consente la preparazione dell'alloggiamento delle componenti protesiche. La misura ed il posizionamento delle componenti protesiche devono permettere la copertura del difetto. È infatti importante non ricercare una ipercorrezione che condurrebbe ad un sovraccarico del compartimento controlaterale, con insorgenza di dolore nel post-operatorio, ed usura del compartimento stesso a lungo termine come avviene nelle monocompartimentali classiche.

Altra caratteristica innovativa è l'utilizzo di un *peg* sia a livello tibiale che femorale costituito da un cilindro di idrossiapatite di nuova generazione che, in contatto con i fluidi fisiologici, crea un microambiente ideale per ricevere gli stimoli biologici necessari per lo sviluppo osseo⁷. La porosità interconnessa gioca un ruolo decisivo nel processo di osteointegrazione in quanto rende possibile una integrazione tra il biomateriale e l'ambiente circostante favorendo la formazione ossea⁸.

BIBLIOGRAFIA

- ¹ Berger R, Neddef D, Barden R, Sheinkop MM, Jacobs JJ, Rosenberg AG, et al. *Unicompartmental knee arthroplasty: clinical experience at 6 to 10 year follow-up*. Clin Orthop 1999;367:50-60.
- ² Cartier PH, Sanouiller JL, Grelsamer RP. *Unicompartmental knee arthroplasty surgery*. J Arthroplasty 1999;11:782-8.
- ³ Murray DW, Goodfellow JW, O'Connor JJ. *The Oxford medial unicompartmental arthroplasty: a ten years survival study*. J Bone Joint Surg Br 1998;80:983-9.
- ⁴ Marcacci M, Iacono F, Slomczykowski M, Zaffagnini S, Nofrini L, Neri MP, et al. *Minimally invasive unicompartmental knee arthroplasty in varus knee*. Techn Knee Surg 2004.
- ⁵ Repicci JA, Eberle RW. *Minimally invasive technique for unicompartmental knee arthroplasty*. J South Orthop Soc 1999;8:20-7.
- ⁶ Fischer DA, Watts M, Davis KE. *Implant position in Knee surgery: a comparison of minimally invasive, open unicompartmental, and total knee arthroplasty*. J Arthroplasty 2003.
- ⁷ Watanabe J, Kashii M, Hirao M, Oka K, Sugamoto K, Yoshikawa H, et al. *Quick-forming hydroxyapatite-agarose gel composites induce bone regeneration*. J Biomed Mater Res 2007.
- ⁸ Takakuda K, Koyama Y, Matsumoto HN, Shirahama N, Akita K, Shoji D, et al. *Material design of bioabsorbable inorganic/organic composites for bone regeneration*. J Nanosci Nanotechnol 2007.