



Sistemi di scarico articolare extra-capsulari del ginocchio: stato dell'arte

Pietro Zedde^{1,a} (✉), Francesco Mattia Uboldi², Federica Denti³, Leonardo Puddu², Sebastiano Cudoni¹

¹U.O.C. di Ortopedia e Traumatologia Ospedale Giovanni Paolo II – ASSL, Olbia, Italia

²Dipartimento di Ortopedia, Università degli Studi di Sassari, Sassari, Italia

³Dipartimento di Chimica e Farmacia, Università degli Studi di Sassari, Sassari, Italia

^apietrozedde@tiscali.it

ABSTRACT – EXTRA-CAPSULAR KNEE JOINT UNLOADING IMPLANT SYSTEM: STATE OF THE ART

The treatment of early osteoarthritis of the knee can also be addressed with the use of different techniques that provide for the discharge of the affected joint compartment. Internal extra-articular devices consist of metal or polycarbonate-urethane shock absorbers fixed to the femur and tibia by angular stability plates. Their purpose is to unload the joint and allow for reduction of the intra-articular compressive strength in the first degrees of flexion without modifying its anatomy and biomechanics and, therefore, being reversible. The literature is lacking in medium- and long-term clinical results with the presence of limited case series or case reports with contrasting results that do not provide significant conclusions on their efficacy but highlight some complications. Further studies are needed, as the theory is very promising.

Publicato online: 15 maggio 2019

© Società Italiana Ortopedici Traumatologi Ospedalieri d'Italia 2019

Introduzione

L'osteoartrosi è una condizione caratterizzata da una progressiva degenerazione articolare responsabile della graduale e cronica insorgenza di dolore e limitazioni funzionali [1]. L'incidenza dell'artrosi è in costante aumento e si stima che negli Stati Uniti e in Europa essa interessi attualmente il 16% degli individui di età superiore ai 45 anni [2]. L'eziologia dell'osteoartrosi è di natura multifattoriale, tra i principali fattori di rischio vi sono l'età avanzata, la presenza di deviazioni assiali, l'obesità, i ripetuti stress meccanici dell'articolazione e pregressi interventi chirurgici.

Per la sua elevata incidenza e il frequente riscontro nell'età giovane-adulta, il trattamento dell'artrosi precoce rappresenta attualmente un'importante sfida per l'ortopedico [3], che si ritrova a dover trattare individui con sempre più elevate richieste funzionali.

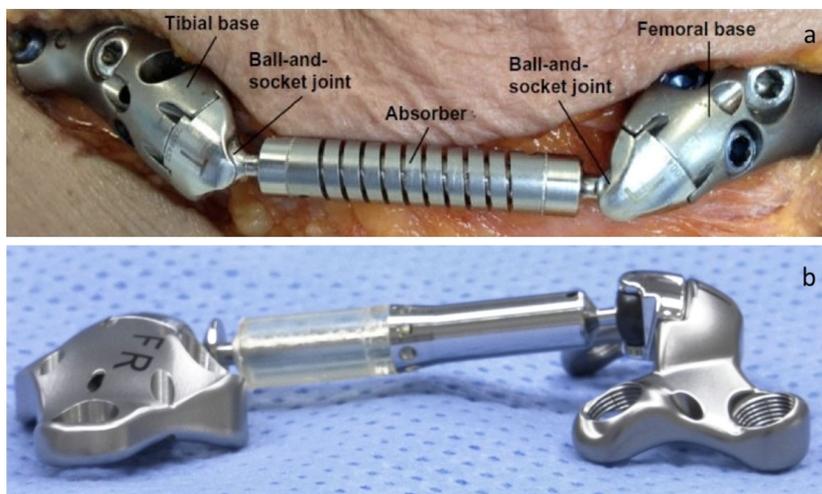
Nelle fasi iniziali la degenerazione articolare di ginocchio è generalmente limitata a uno solo dei compartimenti dell'articolazione femoro-tibiale e, per questo, l'importanza della sua salvaguardia e risparmio è da sempre uno dei principali obiettivi perseguiti nella gestione del paziente.

Il trattamento dell'artrosi precoce può oggi avvalersi di numerose terapie e di moderni biomateriali che si propongono di risolvere la sintomatologia dolorosa e consentire un rapido recupero funzionale. Nel corso degli ultimi 30 anni sono state introdotte numerose tecniche di trattamento conservative e non, e oggi le possibilità terapeutiche si sono notevolmente ampliate. Grande interesse rivestono oggi tutte quelle metodiche e dispositivi in grado di ridurre il carico assiale della zona degenerata e ridistribuirlo in maniera più fisiologica sull'intera superficie articolare.

L'utilizzo di ortesi rappresenta un'opzione di comprovata efficacia [4]; tuttavia, il loro utilizzo è spesso gravato da una scarsa compliance del paziente, legata alle necessarie numerose ore di utilizzo giornaliero [5] e alla loro conformazione.

L'approccio chirurgico allo scopo di ridurre il carico articolare del compartimento usurato ebbe inizio nel 1958 quando Jackson descrisse per la prima volta la tecnica di osteotomia tibiale prossimale allo scopo di diminuire il sovraccarico mediale [6]. Successivamente Coventry, nel 1965, descrivendo l'osteotomia di sottrazione a cuneo laterale prossimalmente alla tuberosità, introdusse una metodica tra le più utilizzate ancor oggi insieme alle più recenti tecniche in apertura [7].

**Fig. 1 - a Kinespring Device.
b Atals System**



**Fig. 2 - Impianto Kinespring
Device in Rx AP e LL**



Indipendentemente dalla tipologia, sottrazione o addizione, e dalla tecnica chirurgica effettuata, le osteotomie rappresentano un trattamento chirurgico non reversibile spesso associato a complicanze e a un decadimento dei risultati nel tempo [8].

Moorman e collaboratori [9] hanno condotto uno studio allo scopo di conoscere e valutare le preferenze del paziente giovane adulto con artrosi sintomatica nella scelta del trattamento a cui essere sottoposto. L'analisi dei risultati ha mostrato nei pazienti più giovani e attivi una netta inclinazione verso metodiche mini-invasive e a risparmio tissutale.

KineSpring device e Atlas® System (Moximed, Hayward, CA, USA)

Nel 2011 Clifford e colleghi [1] hanno presentato un'opzione chirurgica alternativa, mini-invasiva e reversibile, in grado di ridurre, in pazienti con artrosi precoce, il carico assiale del compartimento mediale e redistribuire questo in maniera

più fisiologica sull'intera superficie articolare. Il dispositivo, KineSpring device (Moximed, Hayward, CA, USA) è nato, quindi, con lo scopo di inserirsi tra le metodiche conservative e quelle correttive chirurgiche. Il dispositivo, la cui conformazione e struttura hanno subito negli anni una continua evoluzione, fino ad arrivare all'ultima versione dal nome Atlas System (Fig. 1), è costituito da due placche, una femorale e una tibiale, a stabilità angolare in lega di titanio collegate tra loro da un ammortizzatore prima metallico poi rivestito in policarbonato uretano. L'impianto dei dispositivi avviene senza resezioni ossee, sacrificio di legamenti e senza violare la capsula articolare con un ammortizzatore situato nel tessuto sottocutaneo del compartimento mediale superficialmente al legamento collaterale mediale (Fig. 2). La cinematica del dispositivo accompagna quella articolare con un sistema di doppia giunzione sferica, permettendo una completa intra/extra-rotazione, 50° di angolazione in varo-valgo e 155° di flessione-estensione.

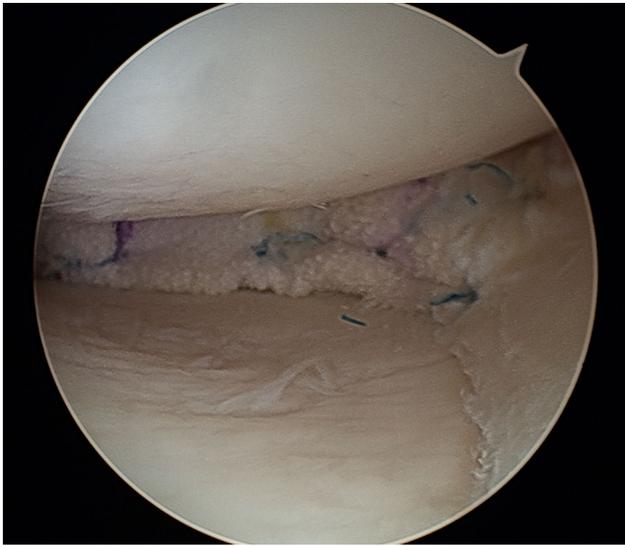


Fig. 3 - Scaffold meniscale in poliuretano impiantato in associazione a Kinespring

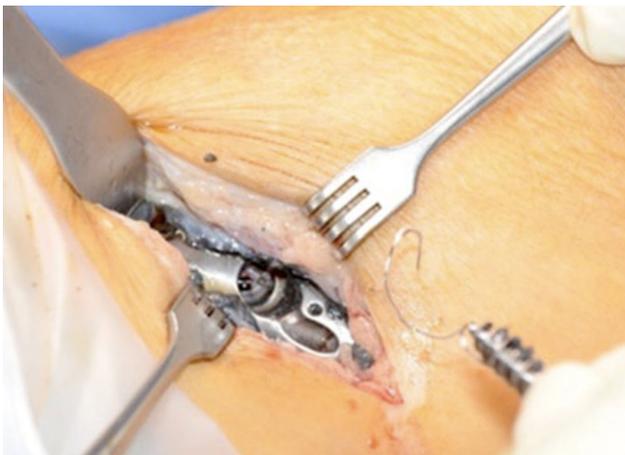


Fig. 4 - Rottura meccanica dell'ammortizzatore (da [15])

Anche Wolf, qualche anno dopo [18], ha riportato un caso clinico con mobilizzazione, metallosi e innalzamento dei valori ematici dello ione cromo (6 microgrammi/litro) a 3 anni dall'impianto (Tabella 1). Una delle più recenti pubblicazioni riporta la conversione a protesi totale di ginocchio in un paziente di 75 anni dopo 7 anni di risultati soddisfacenti [19].

Conclusioni

I nuovi sistemi extracapsulari di scarico del compartimento mediale presentano ancor oggi un razionale perseguibile, seppur sia ancora necessario valutarne i risultati clinici e funzionali a medio e lungo termine. Le complicanze



Fig. 5 - Estesa metallosi del dispositivo (da [15])

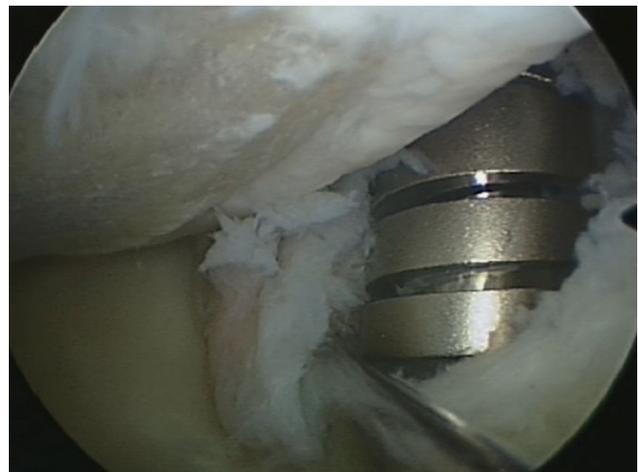


Fig. 6 - Vista artroscopica del compartimento mediale con lesione della capsula e penetrazione dell'impianto nello spazio articolare (da [17])

descritte in letteratura pongono domande sulla reale mini-invasività del sistema e sulla sua sicurezza a lungo termine. L'evoluzione tecnologica di questa tipologia di dispositivi è tuttora in atto. Recentemente è stato avviato un nuovo trial clinico presso l'Ohio State University per valutare un'ulteriore evoluzione del sistema [20].

CONFLITTO DI INTERESSE Gli autori Francesco Mattia Ubaldi, Pietro Zedde, Federica Denti, Leonardo Puddu, Sebastiano Cudoni dichiarano di non avere alcun conflitto di interesse.

CONSENSO INFORMATO E CONFORMITÀ AGLI STANDARD ETICI Tutte le procedure descritte nello studio e che hanno coinvolto esseri umani sono state attuate in conformità alle norme etiche stabilite dalla dichiarazione di Helsinki del 1975 e successive modifiche. Il consenso informato è stato ottenuto da tutti i pazienti inclusi nello studio.

HUMAN AND ANIMAL RIGHTS L'articolo non contiene alcuno studio eseguito su esseri umani e su animali da parte degli autori.

Bibliografia

1. Clifford A, O'Connell M, Gabriel S et al (2011) The KineSpring load absorber implant: rational, design and biomechanical characterization. *J Med Eng Technol* 35(1):65–71
2. Litwic A, Edwarda M, Dnnison E et al (2013) Epidemiology and burden of osteoarthritis. *Br Med Bull* 105:185–199
3. Luyten FP, Bierma-Zeinstra S, Dell'Accio F et al (2017) Toward classification criteria for early osteoarthritis of the knee. *Semin Arthritis Rheum* 47(4):457–463
4. Lee PY, Winfield TG, Harris SR et al (2017) Unloading knee brace is a costeffective method to bridge and delay surgery in unicompartmental knee arthritis. *BMJ Open Sport Exerc Med* 2(1):1–8
5. Toda Y, Tsukimura N, Segal N (2005) An optimal duration of daily wear for an insole with subtalar strapping in patients with varus deformity osteoarthritis of the knee. *Osteoarthr Cartilage* 13:353–360
6. Jackson JB, Waugh W (1960) Tibial osteotomy for osteoarthritis of the knee. *Proc R Soc Med* 53(10):888
7. Van Outeren MV, Waarsing JH, Brouwer RW et al (2017) Is a high tibial osteotomy (HTO) superior to non-surgical treatment in patients with varus malaligned medial knee osteoarthritis (OA)? A propensity matched study using 2 randomized controlled trial (RCT) datasets. *Osteoarthr Cartilage* 25(12):1988–1993
8. Dowd GS, Somayaji HS, Uthukuri M (2006) High tibial osteotomy for medial compartment osteoarthritis. *Knee* 13:87–92
9. Moorman T, Kirwan T, Share J et al (2017) Patient preferences regarding surgical interventions for knee osteoarthritis. *Clin Med Insights Arthritis Musculoskelet Disord* 10:1–12
10. Zhao D, Banks SA, Mitchell KH et al (2007) Correlation between the knee adduction torque and medial contact force for a variety of gait patterns. *J Orthop Res* 25:789–797
11. Hayes DA, Miller LE, Block JE (2012) Knee osteoarthritis treatment with the KineSpring knee implant system: a report of two cases. *Case Rep Orthop* 2012:297326
12. London NJ, Smith J, Miller LE et al (2013) Midterm outcomes and predictors of clinical success with the KineSpring implant system. *Clinical Med* 6:19–28
13. Madonna V, Condello V, Piovan G et al (2015) Use of the KineSpring system in the treatment of medial knee osteoarthritis: preliminary results. *Joints* 3(3):129–135
14. Uboldi FM, Ferrua P, Parente A et al (2015) Association of a hi-tech with a bio-tech technique in the treatment of early osteoarthritis of the knee: a case report. *Joints* 3(4):221–224
15. Citak M, Kendoff D, O'Loughlin CH et al (2013) Failed joint unloading implant system in the treatment of medial knee osteoarthritis. *Arch Orthop Trauma Surg* 133(11):1575–1578
16. Bowditch M, Miller LE, Block JE (2012) Successful two-stage revision of a KineSpring® joint unloading implant: a case study. *Int Med Case Rep J* 5:91–95
17. Schuttler KF, Roessler M, Fuchs-Winkelmann S et al (2015) Failure of a knee joint load absorber: pain, metallosis and soft tissue damage. *HSSJ* 11(2):172–176
18. Wolff M, GiHaasper C, Zahar A et al (2017) Severe metallosis and elevated chromium in serum following implantation of the joint unloading implant system. *Arch Orthop Trauma Surg* 137(12):1751–1754
19. Maier GS, Maus U, Horas K et al (2018) A case report of the successful conversion of one of the longest standing KineSpring joint unloading systems. *J Orthop Case Rep* 8(4):41–44
20. Ohio State University (2019) Press release First-ever surgery tests device to prevent knee replacements. <http://bit.ly/2BW4S2b>. Accessed on