

## La protesi di caviglia

- Zaidi R, Cro S, Gurusamy K, Siva N, Macgregor A, Henricson A, Goldberg A. The outcome of total ankle replacement: a systematic review and meta-analysis. Bone Joint J. 2013 doi: 10.1302/0301-620X.95B11.31633
- Yu JJ, Sheskie S. Total ankle replacement: evolution of the technology and future applications. Bull Hosp Jt Dis 2014
- Uselli FG, Maccario C, Indino C, Manzi L, Gross CE., Tibial slope in total ankle arthroplasty: Anterior or lateral approach. Foot Ankle Surg 2016 doi:10.1016/j.fas.2016.10.001
- Barg A, Knupp M, Henninger HB, Zwicky L, Hintermann B. Total ankle replacement using HINTEGRA, an unconstrained, three-component system: surgical technique and pitfalls. Foot Ankle Clin. 2012 doi: 10.1016/j.fcl.2012.08.006
- Kim HJ, Suh DH, Yang JH, Lee JW, Kim HJ, Ahn HS, Han SW, Choi GW. Total ankle arthroplasty versus ankle arthrodesis for the treatment of end-stage ankle arthritis: a meta-analysis of comparative studies. Int Orthop. 2017 doi: 10.1007/s00264-016-3303-3
- Uselli FG, Maccario C., Pantalone A., Serra N., Tan EW. Identifying the learning curve for total ankle replacement using a mobile bearing prosthesis. Foot Ankle Surg 2016 doi: 10.1016/j.fas.2016.02.007
- Stavrakis AI, SooHoo NF. Trends in Complication Rates Following Ankle Arthrodesis and Total Ankle Replacement. J Bone Joint Surg Am. 2016 doi: 10.2106/JBJS.15.01341
- Uselli FG, Maccario C, Manzi L, Gross CE. Clinical Outcome and Fusion Rate Following Simultaneous Subtalar Fusion and Total Ankle Arthroplasty. Foot Ankle Int. 2016 doi: 10.1177/1071100716642751

Letti, tradotti e riassunti per Voi da:

**Simone Perelli**, Comitato Specializzandi SIGASCOT  
IRCCS Policlinico San Matteo, Pavia  
Clinical and research fellow at ICATME, Barcellona

### INTRODUZIONE

La tibio-tarsica ha un'area di contatto di 350 mm<sup>2</sup>, molto ridotta se confrontata con quella dell'anca (1100 mm<sup>2</sup>) o del ginocchio (1200 mm<sup>2</sup>). Tuttavia è sottoposta ad un maggior carico (5.5 volte il peso corporeo) rispetto al ginocchio (3 volte il peso corporeo). Infine la superficie cartilaginea è uniformemente più sottile rispetto alle altre articolazioni variando da 1 ad 1,7 mm di spessore. Nonostante queste peculiarità, la prevalenza di artrosi primitiva o secondaria a livello della tibio-tarsica è di 9 volte inferiore a quella dell'anca o del ginocchio e l'impianto di una protesi di ginocchio è 24 volte più frequente rispetto alla somma delle protesi totali di caviglia (PTC) ed artrodesi eseguiti per artrosi di caviglia. Sebbene dunque la prevalenza della patologia sia inferiore, Dunbar et al. hanno dimostrato come sia molto invalidante. Negli

stadi iniziali della degenerazione articolare sono stati proposti diversi trattamenti incruenti: infiltrazioni corticosteroidee, di acido ialuronico o di soluzioni cellulari, artroscopia per shaving cartilagineo e sinoviectomia, riabilitazione funzionale. Nei casi di artrosi avanzata le uniche alternative sono di tipo chirurgico e consistono nell'artrodesi o nell'impianto di PTC.

## **CENNI STORICI**

I risultati dell'artrodesi, buoni ma non ottimali, alla fine degli anni '60, spinsero a pensare alla sostituzione protesica di questo distretto, incoraggiati dagli ottimi risultati a livello del ginocchio e dell'anca. Nel 1970 Lord e Marrotte impiantarono la prima PTC; essa era in sostanza una protesi inversa d'anca con uno stelo lungo impiantato nella tibia che si articolava con un acetabolo cementato nel calcagno dopo aver rimosso l'astragalo. I risultati furono pessimi e questo spinse a modificare rapidamente la geometria della protesi. Il secondo impianto constava di una componente in polietilene convessa sulla tibia ed una metallica concava a livello astragalico, entrambe cementate direttamente all'osso. Con la sua diffusione migliorarono i risultati a breve termine tanto che alla fine degli anni '70 Evanski e Stauffer cominciarono a descrivere la protesi di caviglia come un'alternativa all'artrodesi. Tuttavia si riscontrarono alti tassi di fallimento meccanico, subsidence, osteolisi anche a follow up brevi, tanto che in un editoriale del 1985 sul JBJS Hamblen scriveva "clearly the answer to the question of replacing the ankle joint using current techniques must be 'no'".

Nella seconda parte degli anni '80 ci fu quello definito da alcuni autori il rinascimento della PTC. Innanzi tutto perchè iniziarono ad emergere protesi a 3 componenti: una componente tibiale, una astragalica ed il menisco in polietilene interposto. Esso poteva essere strettamente legato alla tibia oppure essere mobile; questo portò ad una netta divisione degli impianti in 2 categorie ancor oggi utilizzate per catalogare le protesi di caviglia: 2 componenti fixed bearing, 3 componenti mobile bearing. Inoltre è gradualmente stato abbandonato il cemento acrilico grazie al miglioramento dei design delle componenti e dei materiali di rivestimento, essi permettevano un'ottima fissazione diretta con conseguente osteointegrazione dell'impianto. Per migliorare la fissazione alla tibia alcuni modelli protesici utilizzano ancora uno stelo che deve essere posizionato attraverso una finestra ossea alla tibia, la maggior parte degli autori non è però favorevole a tali tipi di impianti. Oggi la protesi di caviglia è ormai considerata una pratica chirurgica assodata e di indubbia efficacia: è presente una vasta letteratura che presenta casistiche e follow up ormai ampi. Esistono 5 registri nazionali che monitorano l'andamento degli outcomes della protesi totale di caviglia: in Finlandia esiste dal 1980, in Norvegia dal 1994, in Svezia dal 1997, in Nuova Zelanda dal 2000 ed in Inghilterra dal 2010.

## **INDICAZIONI**

La prevalenza dell'artrosi di caviglia sintomatica è di 47,7 casi per 100000 L'età media del paziente che si sottopone ad un impianto di protesi totale di caviglia è di 60 anni, minore sia se paragonato alla protesi totale d'anca (68) che di ginocchio (69). Inoltre in questi distretti il 97% degli impianti avviene su artrosi

primitiva, mentre la caviglia raramente ne è colpita. L'artrosi primitiva rappresenta il 27% dei casi, mentre l'artrosi postraumatica (frattura articolare, periarticolare o in ripetuti traumi legamentosi) il 46% e le malattie infiammatorie sistemiche (es artrite reumatoide) il 19%. Altre indicazioni sono rappresentate dalla artrosi secondaria (emofilia, gotta, emocromatosi ereditaria, artropatia postinfettiva, necrosi avascolare dell'astragalo) e dalle forme bilaterali dato che l'artrodesi bilaterale potrebbe risultare subottimale per il peggioramento della cinetica del passo che ne consegue. Ulteriore indicazione è la chirurgia di revisione di una pseudoartrosi per precedente artrodesi tibioastragalica.

## CONTROINDICAZIONI

Controindicazioni assolute sono le infezioni locali croniche o acute, la necrosi astragalica che ne colpisca più di un terzo del volume, disordini neuromuscolari, artropatie neurogene (es. malattia di Charcot) e sindrome diabetica con polineuropatia. A queste si aggiungono l'instabilità o disallineamenti non correggibili con osteotomie. I pazienti ad alta richiesta funzionale (sport di contatto, salto) non sono considerati pazienti idonei a questo tipo di chirurgia, ma bisogna ricordare che usualmente soggetti con artrosi di caviglia allo stadio finale hanno ormai perso tali richieste.

Relative: osteoporosi grave, trattamento immunosoppressivo, sindrome diabetica in assenza di neuropatia, pazienti ad aumentata richiesta funzionale (jogging, sci, tennis) e le allergie/intolleranze certe ai metalli.

## PLANNING PREOPERATORIO

Oltre alla valutazione clinica e dello stato di salute generale del paziente, è indispensabile prescrivere sempre radiografie in 2 proiezioni di piede e caviglia sotto carico in quanto la valutazione radiografica non in carico non permette una valutazione corretta dell'allineamento. Inoltre acquisire le immagini in carico contribuisce a standardizzare le radiografie rendendole maggiormente confrontabili con le acquisizioni post-operatorie. Nelle radiografie in carico vanno valutati l'angolo tibiale mediale distale e l'angolo tibiale anteriore distale rispettivamente sul piano coronale e sagittale per valutare le alterazioni dell'allineamento a livello sovramalleolare, il Tibio-Talar Ratio che quantifica la posizione dell'astragalo rispetto alla tibia sul piano sagittale, il Talar-Tilt che valuta le deformità intrarticolari dovute al tilting astragalico, la presenza di degenerazione o deformità delle articolazioni peritalari (sottoastragalica ed astragalo-scafoidea) da considerare per eventuali tempi accessori e, la presenza di eventuale necrosi talare che, se presente, deve essere indagata ulteriormente tramite una TC. Per completare la valutazione radiografica preoperatoria è infine utile richiedere anche la proiezione di Saltzman che permette di studiare l'asse del retropiede in carico. Utilizzando la classificazione preoperatoria dell'artrosi avanzata di caviglia della Canadian Orthopaedic Foot and Ankle Society, che prende in considerazione la clinica e le immagini radiografiche, è possibile classificare la patologia in 4 stadi a seconda delle deviazioni, deformità, instabilità e decidere di conseguenza per ogni paziente se più indicata una protesi totale di caviglia o un'artrodesi.

## APPROCCIO CHIRURGICO:

Nonostante in passato alcuni impianti fossero stati posizionati per via transfibulare, negli ultimi 25 anni tutte le protesi sono state impiantate mediante via d'accesso anteriore diretta. Dal 2012, con l'avvento di nuovi disegni protesici fix bearing è stato ripreso l'approccio laterale diretto transfibulare. Da alcune valutazioni biomeccaniche e considerazioni anatomiche esso sembra avere alcuni vantaggi: innanzi tutto una miglior visualizzazione del centro di rotazione della caviglia (posto nel centro del corpo astragalo). Inoltre tramite un accesso laterale è possibile impiantare le componenti esattamente perpendicolari alle trabecole ossee della tibia e dell'astragalo, passaggio indispensabile per la trasmissione delle forze all'interfaccia osso-impianto. Infine sembra permettere un impianto della componente tibiale con uno slope tibiale più anatomico. Tuttavia attualmente non vi sono ancora studi comparativi a lungo termine che possano evidenziare differenze in termini clinico-funzionali né di soddisfazione del paziente tra i due approcci.

## RISULTATI

Le ultime meta-analisi dimostrano ottimi risultati con un trend in miglioramento sebbene vi sia ancora una carenza di studi randomizzati controllati che comparino la PTC con altre forme di trattamento quali ad esempio l'artrodesi. Mancano inoltre studi comparativi prospettici randomizzati per quanto concerne il confronto tra i diversi tipi di impianti. I pochi studi presenti che analizzano le differenze tra fixed e mobile bearing non evidenziano al momento differenze tra le due filosofie di impianto. E' comunque stimato che la sopravvivenza media degli impianti a 10 anni sia dell'89% con un tasso di fallimento annuo dell'1,2%. Buoni risultati clinici sono dimostrati dal miglioramento dell'AOFAS score, della VAS e da un aumento medio del ROM da 23° a 34°. Studi di gait analysis dimostrano un aumento della velocità e della lunghezza del passo. Per quanto riguarda le complicanze emerge che il tasso globale di reintervento è del 2,7%, le infezioni superficiali sono presenti nel 2,4% dei casi, e quelle profonde solamente nell'1,1%. La comparsa di artrosi sottoastragala ad un follow-up medio di 7 anni è compresa tra il 19 ed il 59%.

## ARTRODESI O PROTESI TOTALE DI CAVIGLIA

Da sempre sono stati considerati i due trattamenti alternativi per l'artrosi end stage di caviglia. Il trend nella letteratura internazionale dal 2005 ad oggi è a vantaggio della protesi. Nelle ultime meta-analisi di studi comparativi sia prospettici che retrospettivi non sembrano esserci differenze a lungo termine in termini di soddisfazione e risultati clinici. Il tasso di reinterventi e complicanze è maggiore nei pazienti trattati con protesi di caviglia nelle meta-analisi di studi più datati, mentre il dato si inverte con impianti di terza generazione. In ogni caso la protesi di caviglia è una soluzione biomeccanicamente e funzionalmente più fisiologica, non solo in termini di ROM ma anche perché le alterazioni nella cinetica del passo. Basti pensare che già nel 1988 Waters aveva dimostrato come a seguito di un'artrodesi vi sia una diminuzione del 16%

nella velocità del passo, un aumento nel consumo di ossigeno durante il cammino del 3% ed, decremento nell'efficacia del passo del 10%. Inoltre l'artrodesi determina una rigidità del sistema che porta ad uno squilibrio delle articolazioni limitrofe con una degenerazione artrosica della sottoastragalica nel 91% dei casi, della astragalo-scafoidea nel 57% e delle articolazioni tarso-metatarsali 41% a 20 anni.

## MANAGEMENT DELL'ARTROSI SOTTOASTRAGALICA

Non di raro i pazienti che presentano un'artrosi tibiotarsica mostrano anche segni di artrosi sottoastragalica. Se consideriamo un'artrodesi sottoastragalica isolata, essa ha un tasso di fusione alto (tra l' 84 ed il 100%). Se l'artrodesi viene eseguita in associazione ad un'artrodesi tibiotarsica questo tasso scende al 61,5-66,7%, verosimilmente a causa dell'alterazione del carico e della diminuzione dell'apporto vascolare in tale distretto. Il tasso di fusione dell'artrodesi eseguita in associazione o in seguito ad una protesi di caviglia varia invece dal 90 al 100%. Inoltre un'artrodesi tibio-talo-calcaneare determina una rigidità sia a livello della caviglia che del retropiede, che può condurre a possibili complicanze come ritardi di consolidazione, pseudoartrosi, sovraccarico e degenerazione delle articolazioni limitrofe. I risultati della protesi di caviglia eseguita in associazione ad un'artrodesi sottoastragalica sono molto buoni per quanto concerne il dolore, il ROM, e gli score clinici validati come l'AOFAS. Tuttavia si è riscontrato una diminuzione fino al 7% del tasso di sopravvivenza degli impianti associati ad artrodesi sottoastragalica rispetto agli impianti isolati ad un follow-up di 3,5 anni.

## CURVA DI APPRENDIMENTO

La PTC è una chirurgia complessa e fortemente influenzata nei risultati dall'esperienza dell'operatore. Come già detto è una procedura meno diffusa della protesi totale di ginocchio e di anca in virtù della relativa minor frequenza della patologia artrosica e della presenza di un'opzione terapeutica alternativa come l'artrodesi. Pertanto è utile, per i giovani chirurghi che si avvicinano a questo tipo di chirurgia, comprendere quali sono i rischi e conoscere la curva d'apprendimento per poter eseguire una buona chirurgia. È stato stimato che per l'impianto di una protesi mobile bearing a tre componenti, si verifica una sensibile riduzione dei tempi operatori dopo 14 casi e una diminuzione delle fratture intraoperatorie dopo 24 casi. Il numero minimo di casi da operare per ottenere una stabilizzazione del VAS, ROM e risultati dell'AOFAS è di 11, 14 e 28 rispettivamente. Per ottenere una stabilizzazione radiografica del Tibio-Talar Ratio occorrono 22 casi operati. In conclusione quindi possiamo aspettarci un buon risultato dalla nostra chirurgia dopo 28 impianti dello stesso modello protesico.

## CONCLUSIONI

L'evoluzione della PTC l'ha portata ad essere un impianto affidabile e con buoni risultati a lungo termine. Negli ultimi 10 anni viene utilizzata sempre più frequentemente come alternativa all'artrodesi per il

trattamento dell'artrosi di caviglia end-stage. Non sono presenti differenze in termini di risultati tra i diversi modelli protesici né tra i diversi approcci chirurgici. È possibile eseguire gesti chirurgici accessori quali osteotomie correttive per deformità o la fusione sotto-astragalica per artrosi a questo livello con buoni risultati a medio e lungo termine. Con il continuo migliorare degli impianti e delle tecniche in questo ambito possiamo prevedere ulteriori evoluzioni positive nei risultati in un futuro prossimo.

---

**A cura del Gruppo Comunicazione e Coordinamento SIGASCOT**  
*Massimo Berruto (Coord.), Simone Cerciello (Resp.), Francesco Uboldi,  
Gianluca Camilleri, Francesco Perdisa, Giacomo Placella*

[WWW.SIGASCOT.COM](http://WWW.SIGASCOT.COM)

WWW.FACEBOOK.COM/SIGASCOT