

P.D. Parchi
R. Azzone
F. Addevico
A. Vigorito
S. Marchetti
M. Lisanti

I Clinica Ortopedica Università di Pisa

L'Artodesi della tibio-astragalica. Nostra esperienza e revisione della letteratura

Tibio-Tarsal Arthrodesis. Our experience and literature review

Riassunto

L'artrosi post-traumatica di caviglia rappresenta la maggior parte delle cause di artropatia degenerativa della tibio-tarsica (ADTT). A fronte di una patologia che spesso si manifesta come altamente disabilitante per il paziente che ne è affetto, ~~questo rimane un problema comune e~~ una delle sfide più difficili da affrontare per il Chirurgo Ortopedico.

~~Le opzioni chirurgiche si riducono sempre più con l'avanzare ADTT.~~ La sostituzione protesica dell'articolazione tibiotarsica (Total Ankle Arthroplasty, TAA), benché in rapido sviluppo e con risultati sempre più incoraggianti risulta ancora gravata da limitazioni di indicazione e risultati a lungo termine non pienamente soddisfacenti. L'artrodesi di caviglia (Ankle Arthrodesis, AA) viene descritta ancora oggi come il gold-standard terapeutico di un quadro avanzato di ADTT.

Riportiamo in questo articolo l'esperienza della I Clinica Universitaria di Ortopedia e Traumatologia di Pisa nel trattamento di 20 pazienti affetti da grave ADTT (grado 3-4) secondaria a trauma.

Tutti i pazienti sono stati sottoposti ad intervento di artrodesi tibio-astragalica secondo medesima tecnica. Sono stati così sottoposti a controllo radiografici seriati e a valutazione clinica a 1 anno dall'intervento con AOFAS score e NRS score. Studio a medio termine con follow-up di 1 anno.

I risultati ottenuti, in accordo con la Letteratura, si sono dimostrati ~~soddisfacenti con un tasso di risultati positivi dell'80%~~ ~~e confermano che~~ l'artrodesi della tibio-tarsica benché spesso percepita dal paziente e dal Chirurgo come un fallimento dei precedenti trattamenti, ^{sia} ~~e~~ una soluzione terapeutica che può garantire la risoluzione di un quadro clinico altrimenti altamente disabilitante.

positivi nell'80% dei casi e confermano come

Parole chiave: INSERIRE PAROLE CHIAVE

Summary

Post traumatic ankle arthritis is one of the most common causes of degenerative disease of the tibio-tarsal joint. This disease is common and often very disabling for the affected patients. It represents a challenge for orthopedic surgeons. Surgical options are fewer as the disease progresses. Although total ankle arthroplasty is a viable option and techniques are improving with encouraging results, there are still certain limitations and, at times, the long term outcome is not fully satisfactory. For these reasons this technique cannot often be chosen whereas Ankle arthrodesis is known as the therapeutic gold standard in advanced tibio-tarsal joint disease.

In this article we will describe our experience in the treatment of 20 patients affected by severe post traumatic ankle arthritis (grade 3-4). All patients underwent a tibio-astragalus arthrodesis. The same technique was used on all patients which were then monitored using x-ray imaging at regular intervals and a clinical evaluation (AOFAS score and NRS score) at one year post operation. Mid term evaluation and one year follow up. The obtained results which are in accordance with current literature proved satisfactory with positive results in 80% of cases. This confirm that ankle arthrodesis, although often perceived by patients and surgeons as a failure of previous care, is a valid treatment which can guarantee the resolution of a disabling condition.

Key words: INSERIRE KEY WORD

Indirizzo per la corrispondenza:

???? lisanti@med.unipi.it
paolo.parchi@unipi.it

Introduzione

L'intervento chirurgico di artrodesi rappresenta ad oggi il trattamento di scelta in presenza di una grave artropatia degenerativa dell'articolazione tibio-tarsica essendo i risultati degli interventi di sostituzione protesica ancora gravati da forti limitazioni e complicanze. Negli Stati Uniti nel 2010 sono stati eseguiti 4400 interventi di Protesi di Caviglia a fronte di 25000 interventi di artrodesi ¹.

L'artropatia degenerativa della tibio-tarsica (ADTT) colpisce fino al 50% dei pazienti over 65 ². L'incidenza di artrosi sintomatica di caviglia nel Regno Unito si attesta a 47,7/100000. Stratificando i dati in base alla gravità radiografica, uno studio condotto su cadavere da Muehleman C. at Al attesta che l'incidenza di artrosi di grado 3 e 4 è del 18% in un pool di pazienti con media età di 76 anni ³. L'artrosi post traumatica rappresenta la causa più comune (70% dei casi) ⁴. Il trauma è per il 37% dovuto a fratture con forze che agiscono con movente rotazionale sulla caviglia o interessanti il pilone tibiale, instabilità conseguente a ripetuti traumi distorsivi (14,6%) o a singolo trauma (13,7%).

Lo scopo principale dell'intervento è di eliminare il dolore al carico garantendo una fisiologica base di appoggio per il passo. Le indicazioni all'intervento restano ad oggi più basate sulla pratica clinica che su una reale stratificazione radiografica ^{5,6}. Lo studio radiografico con Rx in antero-posteriore, laterale, obliquo e secondo proiezione di mortai con paziente in ortostatismo permette di quantificare il grado di artrosi, fornire l'analisi dell'asse anatomico della gamba-piede e la quantificazione di eventuali deviazioni patologiche. Di cruciale importanza a tale scopo è il rispetto di un corretto allineamento caviglia-piede:

flessione plantare neutra (piede a 90° rispetto alla gamba sul piano sagittale);

0-5° di valgismo sul piano coronale;

5-10° di rotazione esterne sul piano trasverso fisiologicamente passante per il normale asse malleolare.

Le controindicazioni all'intervento restano ad oggi non del tutto definite: la patologia diabetica e la presenza di un piede neurologico non vengono più considerati controindicazioni assolute perché il rischio di ulcerazioni, infezioni e amputazioni possono essere maggiori in caso di un'articolazione instabile e neuropatica ⁷. L'abitudine al fumo di sigaretta è associata ad un alto rischio di pseudoartrosi ⁸. L'intervento resta sconsigliato in caso di bambini o adolescenti con cartilagini di accrescimento ancora apprezzabili e in caso di infezione in atto.

Scopo del nostro studio è quello di eseguire una revisione (clinica e radiografica) dei Pazienti sottoposti ad artrodesi dell'articolazione tibio tarsica presso la I Clinica Ortopedica dell'Università di Pisa nel periodo 2009-2014

Materiali e metodi

Nel periodo compreso tra agosto 2009 e maggio 2014 presso l'U.O. Ortopedia 1° dell'Azienda Ospedaliera Universitaria di Pisa, sono stati eseguiti 29 interventi chirurgici di artrodesi dell'articolazione tibio-tarsica. Al fine di ottenere un gruppo di studio omogeneo sono stati inclusi nel presente studio i Pazienti affetti da un'artropatia degenerativa di tipo post-traumatico mentre sono stati esclusi i pazienti la cui artrosi non fosse secondaria a traumatismo (4 casi di artrite reumatoide e 1 caso di artrite settica in paziente neutropenico) e 2 casi in cui è stata necessario estendere l'area di artrodesi all'articolazione sottoastragalica e all'articolazione astragalo scafoidea. ⁺

Un paziente ha rifiutato il consenso allo studio e 1 paziente è deceduto per cause non riconducibili all'atto chirurgico. Sono così rientrati nello studio 20 casi (♀ 8 vs ♂ 12) con un'età media di 60,7 anni (range 43-73 anni).

Per questi pazienti, l'indicazione all'artrodesi di caviglia è stata posta in seguito al riscontro clinico di artrosi post-traumatica (grado 3 e 4) associata a dolore, limitazione funzionale e zoppia che ne impediva l'attività lavorativa o le normali attività quotidiane.

Il movente patogenetico è stato: frattura del pilone tibiale associata a viziosa consolidazione (6 casi), frattura-lussazione di caviglia (5 casi di cui 1 con esposizione G-A 3), fratture bi- o tri-malleolare associate ad instabilità cronica (9 casi). In tutti i casi, è stata eseguita un'artrodesi con viti cannulate. In tutti i casi è stato utilizzato un accesso chirurgico Laterale "Transfibulare" ⁹. Questo accesso prevede un'incisione longitudinale di circa 10-15 cm direttamente al di sopra del perone al suo terzo distale. È stato seguito un piano internervoso con il nervo surale protetto posteriormente e il nervo superficiale peroneale anteriormente. È stata eseguita un'osteotomia di fibula circa 10 cm prossimalmente all'apice peroneale. La fibula è stata così rimossa per esporre il mortai tibiale, la cupola astragalica e, con un modico stress in varo dell'articolazione, la faccia laterale del malleolo tibiale. La fibula è stata così cruentata nella sua porzione mediale ed usata come innesto osseo autologo laterale fissandola con due viti poste parallele sul piano coronale al di sopra del piano passante per il mortai tibiale. L'artodesi è stata fissata con 2 viti cannulate da 6,5mm secondo tecnica di scuola (descritta anche negli studi di Ogilvie_Harris at al. ¹⁰). Dopo un'attenta cruentazione delle superfici di artrodesi le viti sono state inserite dalla regione sovramalleolare mediale fino alla porzione laterale della base astragalica e specularmente dalla porzione laterale del pilone tibiale alla porzione mediale della base astragalica. Le due viti presentano un decorso parzialmente obliquo in senso postero/anteriore la prima ed antero/posteriore la seconda. In casi selezionati un mini accesso di circa 3 cm mediale ha permesso un innesto

osseo fra la porzione articolare del malleolo mediale e la superficie astragalica.

Al termine dell'intervento è stato confezionato uno stivaletto gessato non deambulatorio per 4 settimane successivamente sostituito con altro stivaletto gessato deambulatorio per ulteriori 4 settimane. Il tempo totale di immobilizzazione in apparecchio gessato è stato di 8 settimane. Nell'immediato pre-operatorio ed a distanza di 1 anno dall'intervento, ciascun paziente è stato sottoposto a valutazione clinica mediante somministrazione del questionario AOFAS (American Orthopaedic Foot and Ankle Society hindfoot score) ¹¹ e della scala NRS (Numerical Rating Scale) ¹². Le schede di valutazione AOFAS forniscono un punteggio massimo di 100 punti e prendono in esame la sintomatologia dolorosa (40 punti) la funzione (50 punti) e l'allineamento del piede (10 punti). In accordo con la letteratura scientifica, abbiamo distinto quattro tipologie di risultato in base all'esito del questionario. Nel dettaglio abbiamo considerato il risultato dell'artrodesi: Eccellente per punteggi > 90, Buono per punteggi compresi tra 75 e 89, Discreto per punteggi compresi tra 50 e 74 e Scarso per punteggi < 50.

La scala NRS ¹² fornisce invece informazioni sull'intensità del dolore percepito dal paziente che può variare da 0 (assenza di dolore) a 10 (peggiore dolore immaginabile). Abbiamo raccolto il valore NRS dopo una deambulazione di circa 200 metri. È stato eseguito controllo radiografico post operatorio seriato, a 1 mese (alla sostituzione dell'apparecchio gessato), a 2 mesi (rimozione apparecchio gessato) a 6 mesi e a 1 anno.

I risultati radiografici sono stati esaminati valutando la rappresentazione delle trabecole ossee a ponte sul sito di artrodesi nelle tre proiezioni (AP, LL, obliqua) ¹³. **Fig.1**

Risultati

Dall'analisi dei punteggi AOFAS ottenuti, è emerso che nell'85% dei casi l'artrodesi tibio-tarsica (TT) ha dato dei buoni risultati. In particolare abbiamo registrato:

- nessun caso di risultato eccellente;
- 40% di buoni risultati;
- 45% di risultati discreti;
- 15% di risultati scarsi;
- con un aumento dei punteggi dell'AOFAS score, rispetto al pre-operatorio, nell'85% dei pazienti (Tab. I).

Tabella I. Punteggi AOFAS SCORE pre-operatori e post-operatori.

	PUNTEGGI DELL'AOFAS SCORE			
	> 90	89-75	50-74	< 50
Pre-operatorio	-	-	3 pz	17 pz
Post-operatorio	-	8 pz	9 pz	3 pz

Risultati migliori si sono registrati per quanto riguarda il netto miglioramento della sintomatologia dolorosa. I risultati ottenuti nel follow-up, espressi dalla scala NRS, hanno evidenziato un valore medio di 3 con estremi di 1 e 7, mentre il valore medio pre-operatorio risultava 7 (range 5-10).

Dalla valutazione clinico-radiografica sono emersi 2 casi di pseudoartrosi (5%).

Solo 5 dei 20 pazienti (20%) hanno sviluppato complicanze:

- 4 casi di dolore persistente nel post-operatorio
- 1 caso di ritardo di guarigione della ferita

I due casi di pseudo artrosi sono stati sottoposti a nuovo intervento chirurgico di artrodesi tibioastragalica mediante l'utilizzo di placche in compressione. Ad oggi tali pazienti sono sotto follow-up e non vengono inseriti nella casistica nel rispetto dell'omogeneità dei dati.

Discussione

L'artrodesi di caviglia rappresenta attualmente il Gold Standard nel trattamento di forme avanzate di artropatia degenerativa dell'articolazione tibio-tarsica. I risultati da noi ottenuti (85% positivi) sono paragonabili a quelli riportati in letteratura dove il tasso di successo varia dal 60% al 100% ^{8 14 15}. Strategie di successo ¹⁶ risultano essere il corretto allineamento di caviglia piede, l'apposizione di superfici piane, ampie e ben vascolarizzate, la creazione di una fissazione stabile e rigida e la compressione nel sito di artrodesi (concetto primariamente espresso da Charnley nel 1950 secondo l'acronimo di Compression technique) ¹⁷. In letteratura vengono riportati diverse tecniche di esecuzione dell'AA ed un largo numero di review pone a confronto gli stessi ¹⁸⁻²². La fissazione interna con chiodo endomidollare e placche (placche angolate, WolfBladePlate, placche a T e placche in compressione) sono spesso di difficile utilizzo in caso di gravi alterazioni della morfologia articolare, importanti mancanze ossee ed in caso di reintervento dopo fallimento di protesizzazione articolare ¹⁸. La necessità di un accesso anteriore per il corretto posizionamento delle placche è in oltre associato ad un più alto tasso di lesioni nervose e esiti cicatriziali tendinei. Secondo alcuni autori l'utilizzo di chiodo endomidollare risulta appropriato in casi di patologia del retro piede interessante articolazione tibiotarsica e sottoastragalica ²³.

Le Tecniche di fissazione esterna, il cui impiego risulta adeguato in caso di rischio di infezione, sono al tempo stesso descritte come meno efficaci nel garantire stabilità e compressione dell'artrodesi ²⁴. Di fronte ad una più rapida mobilizzazione e un minor numero di complicanze infettive, sono infatti gravate da un più alto tasso di ritardo di consolidazione, pseudoartrosi e maggiore disagio per

il paziente²⁵. L'utilizzo di fissatore esterno resta così indicato in caso di qualità ossea insufficiente a garantire stabilità di mezzi di sintesi interna ed in presenza di una storia clinica di infezioni e osteomieliti. Condicio sine qua non per l'utilizzo di tale tecnica resta la compliance del paziente nella cura e nella pulizia dei pin del fissatore esterno²⁶.

L'intervento di protesizzazione di caviglia (TAA) è stato per la prima volta approvato dalla FDA nel 1980. Ancora in fase di evoluzione²⁷, è in grado di preservare la motilità e quindi una deambulazione più fisiologica proteggendo le articolazioni adiacenti dal sovraccarico²¹. I risultati delle prime generazioni di protesi che venivano posizionate previo cementazione non erano del tutto soddisfacenti: rigidità, complicanze di ferita, mobilizzazione precoce delle componenti ed instabilità erano descritte come la più comuni cause di fallimento²⁸⁻³⁰. L'avanzamento della tribologia e lo sviluppo di nuovi design ha visto nascere componenti protesiche non cementate che sembrano assicurare risultati più soddisfacenti³¹ ponendo l'artroplastica di caviglia come concorrente dell'artrodesi nel trattamento delle forme avanzate di ADTT. La limitazione di indicazioni resta ad oggi il limite maggiore; La controindicazione assoluta in caso di importanti deviazioni dell'asse della gamba, severe instabilità, perdite di tessuto osseo, incapacità muscolare dell'arto e grave osteoporosi ne limitano l'impiego soprattutto in casi di ADTT post traumatica.

A fronte di un risultati a breve termini incoraggianti²⁹, i risultati a lungo termine restano ancora in discussione³¹. Mobilizzazione delle componenti precoce, sindromi da impingement, complicanze dovute alla via di accesso ed infezioni sono le complicanze più descritte.

La nascita delle più moderne tecniche di fissazione ha visto ridurre fortemente le complicanze inizialmente descritte come gravanti dal 48%³² al 60%³³ dei casi. L'intervento di artrodesi resta però gravato da un alto numero di complicanze. Lo sviluppo di pseudoartrosi (in circa il 10%), vizi di consolidamento (3%) e le infezioni (6%) restano le complicanze più frequenti (i dati riportati si riferiscono alla review condotta da Nihal A. et al. nel 2008).

Conclusioni

L'intervento di artrodesi tibio astragolica risulta un'ottima soluzione da proporre al paziente. In considerazione dell'alto tasso di complicanze che si possono verificare, l'intervento deve essere affrontato previo un'attenta valutazione preoperatoria e necessita di un lungo follow-up successivo. Oltre ad un'accurata e precisa tecnica chirurgica per il buon esito dell'intervento è di fondamentale importanza condividere l'indicazione con il Paziente ed informarlo sull'iter terapeutico, sulle possibili complicanze e su cosa aspettarsi dopo un intervento di artrodesi.

Bibliografia

- 1 Iorio R, Robb WJ, Healy WL, et al. *Orthopaedic surgeon workforce and volume assessment for total hip and knee replacement in the United States: preparing for an epidemic*. J Bone J Surg Am 2008;90:1598-605.
- 2 Helmick CG, Felson DT, Lawrence RC, et al. *Estimates of the prevalence of arthritis and other rheumatic conditions in the United States. Part I*. Arthritis Rheum 2008;58(1):15-25.
- 3 Muehleman C, Bareither D, Huch K, et al. *Prevalence of degenerative morphological changes in the joints of the lower extremity*. Osteoarthritis Cartilage 1997;5:23-37.
- 4 Saltzman CL, Salamon ML, Blanchard GM, et al. *Epidemiology of ankle arthritis: report of a consecutive series of 639 patients from a tertiary orthopaedic center*. Iowa Orthop J 2005;25:44-6.
- 5 Maenpaa H, Lehto MU, Belt EA. *What went wrong in triple arthrodesis? An analysis of failures in 21 patients*. Clin Orthop Relat Res 2001;391:218-23.
- 6 Munoz MA, Augoyard R, Canovas F. *Surgical treatment of hindfoot inflammatory diseases: 107 arthrodesis*. Orthop Traumatol Surg Res 2012;98:S85-90.
- 7 Embil JM, Trepman E. *A case of diabetic Charcot arthropathy of the foot and ankle*. Nat Rev Endocrinol 2009;5:577-81.
- 8 Perlman MH, Thordarson DB. *Ankle fusion in a high risk population: an assessment of nonunion risk factors*. Foot Ankle Int 1999;20:491-6.
- 9 Mann RA, Rongstad KM. *Arthrodesis of the ankle: a critical analysis*. Foot Ankle Int 1998;19:3-9.
- 10 Ogilvie-Harris DJ, Fitsialos D, Hedman TP. *Arthrodesis of the ankle. A comparison of two versus three screw fixation in a crossed configuration*. Clin Orthop Relat Res 1994:195-9.
- 11 Leigh M, Janicka P, Andorno S, et al. *Italian translation, cultural adaptation and validation of the "American Orthopaedic Foot and Ankle Society's (AOFAS) ankle-hindfoot scale"*. Acta Biomed 2016; 87:38-45.
- 12 Hawker GA, Mian S, Kendzerska T, et al. *Measures of adult pain: Visual Analog Scale for Pain (VAS Pain), Numeric Rating Scale for Pain (NRS Pain), McGill Pain Questionnaire (MPQ), Short-Form McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ), Chronic Pain Grade Scale (CPGS), Short Form-36 Bodily Pain Scale (SF-36 BPS), and Measure of Intermittent and Constant Osteoarthritis Pain (ICOAP)*. Arthritis Care Res (Hoboken) 2011;63: S240-52.
- 13 Thomas AE, Guyver PM, Taylor JM, et al. *Tibiototalcalcaneal arthrodesis with a compressive retrograde nail: a retrospective study of 59 nails*. Foot Ankle Surg 2015;21:202-5.
- 14 Ahlberg A, Henricson AS. *Late results of ankle fusion*. Acta Orthop Scand 1981;52:103-5.
- 15 Anderson JG, Coetzee JC, Hansen ST. *Revision ankle fusion using internal compression arthrodesis with screw fixation*. Foot Ankle Int 1997;18(3):300-9.
- 16 Jeng CL, Baumbach SF, Campbell J, et al. *Comparison of ini-*

- tial compression of the medial, lateral, and posterior screws in an ankle fusion construct.* Foot Ankle Int 2011;32:71-6.
- 17 Charnley J. *Compression arthrodesis of the ankle and shoulder.* J Bone J Surg Br 1951;33B:180-91.
- 18 Nihal A, Gellman RE, Embil JM, et al. *Ankle arthrodesis.* Foot Ankle Surg 2008;14:1-10.
- 19 DeHeer PA, Catoire SM, Taulman J, et al. *Ankle arthrodesis: a literature review.* Clin Podiatr Med Surg 2012;29:509-27.
- 20 Rabinovich RV, Haleem AM, Rozbruch SR. *Complex ankle arthrodesis: review of the literature.* World J Orthop 2015;6:602-13.
- 21 Piriou P, Culpán P, Mullins M, et al. *Ankle replacement versus arthrodesis: a comparative gait analysis study.* Foot Ankle Int 2008;29:3-9.
- 22 Giza E. *Arthroscopic ankle fusion: a change of the "gold standard":* Commentary on an article by David Townshend, MBBS, FRCS(Orth), et al.: *Arthroscopic versus open ankle arthrodesis: a multicenter comparative case series.* J Bone J Surg Am 2013;95:e10 1-2.
- 23 Cooper PS. *Complications of ankle and tibiotalocalcaneal arthrodesis.* Clin Orthop Relat Res 2001:33-44.
- 24 Dohm MP, Benjamin JB, Harrison J, et al. *A biomechanical evaluation of three forms of internal fixation used in ankle arthrodesis.* Foot Ankle Int 1994;15:297-300.
- 25 Moeckel BH, Patterson BM, Inglis AE, et al. *Ankle arthrodesis. A comparison of internal and external fixation.* Clin Orthop Relat Res 1991;268:78-83.
- 26 Easley ME, Montijo HE, Wilson JB, et al. *Revision tibiotalar arthrodesis.* J Bone J Surg Am 2008;90:1212-23.
- 27 Culpán P, Le Strat V, Piriou P, et al. *Arthrodesis after failed total ankle replacement.* J Bone J Surg Br 2007;89:1178-83.
- 28 Kofoed H, Sorensen TS. *Ankle arthroplasty for rheumatoid arthritis and osteoarthritis: prospective long-term study of cemented replacements.* J Bone J Surg Br 1998;80:328-32.
- 29 Newton SE. *Total ankle arthroplasty. Clinical study of fifty cases.* J Bone J Surg Am 1982;64:104-11.
- 30 Bolton-Maggs BG, Sudlow RA, Freeman MA. *Total ankle arthroplasty. A long-term review of the London Hospital experience.* J Bone J Surg Br 1985;67:785-90.
- 31 Jordan RW, Chahal GS, Chapman A. *Is end-stage ankle arthrosis best managed with total ankle replacement or arthrodesis? A systematic review.* Adv Orthop 2014;2014:986285.
- 32 Morrey BF, Wiedeman GP Jr. *Complications and long-term results of ankle arthrodeses following trauma.* J Bone J Surg Am 1980;62:777-84.
- 33 Johnson EW Jr, Boseker EH. *Arthrodesis of the ankle.* Arch Surg 1968;97:766-73.



non è indicato dove inserirla

Figura 1. Paziente affetto da ADTT di grado 3 sottoposto ad intervento ATT. A-B. Rx ap e ll preoperatorie; C-D. Rx ap e ll ad 1 anno.