



Università degli Studi di Padova

CORSO DI LAUREA IN FISIOTERAPIA

PRESIDENTE: *Ch.mo Prof. Raffaele De Caro*

TESI DI LAUREA

**LA RIABILITAZIONE NEL PAZIENTE CON
ESITO DI ROTTURA DEL TENDINE
D'ACHILLE: EVIDENZE NELLA
LETTERATURA SCIENTIFICA**

*(Rehabilitation in patient with outcome of Achilles tendon rupture:
evidence in the scientific literature)*

RELATORE: Dott.ssa Carla Tecchio

CORRELATORE: Dott.ssa Mariangela Varotto

LAUREANDO: Luca Frigo

Anno Accademico 2015-2016



Università degli Studi di Padova

CORSO DI LAUREA IN FISIOTERAPIA

PRESIDENTE: *Ch.mo Prof. Raffaele De Caro*

TESI DI LAUREA

**LA RIABILITAZIONE NEL PAZIENTE CON
ESITO DI ROTTURA DEL TENDINE
D'ACHILLE: EVIDENZE NELLA
LETTERATURA SCIENTIFICA**

*(Rehabilitation in patient with outcome of Achilles tendon rupture:
evidence in the scientific literature)*

RELATORE: Dott.ssa Carla Tecchio

CORRELATORE: Dott.ssa Mariangela Varotto

LAUREANDO: Luca Frigo

Anno Accademico 2015-2016

INDICE GENERALE

RIASSUNTO	pag. 4
ABSTRACT	pag. 5
INTRODUZIONE	pag. 6
BACKGROUND	pag. 8
CAPITOLO I - MATERIALI E METODI	pag. 9
CRITERI INCLUSIONE / ESCLUSIONE	pag. 9
EVIDENCE BASED MEDICINE (EBM)	pag. 10
CAPITOLO II - CONTESTO ANATOMO FUNZIONALE	pag. 12
MUSCOLO TRICIPITE SURALE	pag. 12
CALCAGNO	pag. 14
NERVO TIBIALE	pag. 14
CAPITOLO III - ROTTURA DEL TENDINE D'ACHILLE	pag. 15
EZIOPATOGENESI	pag. 15
FATTORI DI RISCHIO	pag. 16
SINTOMATOLOGIA	pag. 17
CAPITOLO IV - QUADRO CLINICO E VALUTAZIONI	pag. 18
DIAGNOSI CLINICA	pag. 18
DIAGNOSI STRUMENTALE	pag. 24
CAPITOLO V - TRATTAMENTO	pag. 25
CONSERVATIVO	pag. 25
CHIRURGICO	pag. 27
- TECNICHE CHIRURGICHE	pag. 27
METODI A CONFRONTO: VANTAGGI E SVANTAGGI	pag. 31
CAPITOLO VI - RIABILITAZIONE	pag. 33
PROTOCOLLI in LETTERATURA	pag. 33
CONCLUSIONI	pag. 42
BIBLIOGRAFIA	pag. 44

RIASSUNTO

Dall'interrogazione delle "home page" di Pubmed, PEDro e mediante l'assegnazione di criteri d'inclusione ed esclusione, ho potuto ricercare informazioni in merito al trattamento nel paziente con esito di rottura del tendine di Achille (TA).

Il tendine d'Achille, nonostante essere il più grande del corpo umano, negli ultimi decenni la sua incidenza di rottura è notevolmente aumentata. Colpisce soprattutto i maschi e può interessare le persone sportive, i lavoratori, i sedentari oppure i soggetti anziani.

L'eziologia è tuttora fonte di controversia nella letteratura scientifica sebbene si sia osservato che i microtraumatismi, la variabilità anatomica, i corticosteroidi, gli antibiotici, il sesso, le malattie sistemiche e l'aterosclerosi, siano importanti fattori di rischio.

La diagnosi della lesione può essere clinica, attraverso un'accurata valutazione, e/o mediante l'indagine strumentale.

L'indicazione per il trattamento è prettamente chirurgico nelle persone più giovani, mentre quello conservativo è indicato nei soggetti anziani e a chi è controindicato l'intervento. Esistono diverse tecniche chirurgiche, le quali possono comportare vantaggi e svantaggi come anche nel caso del metodo conservativo.

Ho potuto constatare l'efficacia di un intervento riabilitativo precoce, con obiettivi quali il controllo dell'infiammazione e dell'edema, la prevenzione delle complicanze secondarie, il recupero dell'escursione articolare, della forza muscolare e la rieducazione dello schema del passo.

Possono essere applicate terapie fisiche come gli ultrasuoni, il linfodrenaggio, la crioterapia ed il kinesiотaping.

Nonostante le numerose pubblicazioni nella letteratura, non c'è consenso unanime in merito alla diagnosi e nella gestione in seguito alla rottura del TA; sembra non vi sia una definitiva superiorità di un metodo rispetto ad un altro, ciononostante si evince che i pazienti sottoposti ad intervento chirurgico sono tornati ai loro livelli funzionali precedenti alla lesione, senza deficit di forza o altro, accelerando così il processo di guarigione del tendine senza aumentare il rischio di recidive.

ABSTRACT

From the interrogation of PubMed and PEDro "home page", by assigning inclusion and exclusion criteria, I could find information on the treatment in patients with outcome of the Achilles tendon (TA) rupture.

The Achilles tendon, although being the biggest of the human body, in the last decades the incidence of rupture has substantially increased. Mainly concern males and may affect the athletes, workers, sedentary and elderly.

The etiology is still a source of disagreement in the scientific literature, although it was observed that the repetitive strain injury, anatomic variability, corticosteroids, antibiotics, gender, systemic diseases and atherosclerosis, are important risk factors.

The diagnosis of the lesion may be clinical, through careful evaluation, and/or through instrumental investigation.

The indication for surgical treatment is typically in younger patients, meanwhile the conservative therapy is indicated in elderly person and when a surgery is contraindicated.

There are various surgical techniques, which may lead to advantages and disadvantages as with even conservative method.

I was able to see the effectiveness of an early rehabilitative intervention, that result in edema and inflammation control, prevention of secondary complications, reactivate range of motion, muscle strength and rehabilitation of gait pattern.

Physical therapy may be applied, especially ultrasounds, manual lymphatic drainage, cryotherapy and kinesiotaping.

Although the numerous publications in the literature, there is no consensus on the diagnosis and management following the rupture of the AT; it seems there is not a definitive indication in one method over another, nevertheless patients undergoing surgery are returned to their earlier functionality before the lesion, without force deficit or other deficiency, resulting in improvement of the healing process of the tendon without increasing the risk of relapses.

INTRODUZIONE

Sono da circa 25 anni nell'ambito sportivo e una tra le cose che purtroppo mi è capitata più spesso di vedere sono stati i traumi subiti dagli atleti.

Nel calcio, nel nuoto, nella pallavolo, nell'atletica e nel tennis si sente parlare con frequenza di fratture, lesioni muscolari e/o capsulo legamentose ma finora è meno considerata la rottura del tendine di Achille nonostante la sua incidenza sia in continuo aumento negli ultimi anni. Proprio per questo motivo ho deciso di approfondire l'argomento sperando di poter essere preparato, nel caso mi troverò nella mia futura professione di fisioterapista dinanzi ad un tale evento.

Durante i primi mesi del tirocinio clinico, sono venuto a conoscenza che una fisioterapista aveva subito la rottura del tendine di Achille. La curiosità è aumentata quando in ambito sportivo sono venuto a conoscenza dello stesso danno accaduto a calciatori professionisti (FIG.1) e che i tempi di recupero previsti fossero di 5/6 mesi, ovvero simili alla lesione completa del legamento crociato anteriore del ginocchio.



(FIG. 1 - foto Caceres Juventus - 4 febbraio 2016)

La passione da sempre per l'ambito sportivo ha svolto un ruolo determinante nella scelta di questo ambito per la mia tesi in vista del conseguimento finale della laurea.

Inizialmente la mia idea era di effettuare un elaborato inerente ad un caso realmente osservato ma l'asincronismo con le turnazioni negli ambienti ospedalieri, mi ha fatto virare verso il tipo bibliografico.

La stesura del piano di lavoro è avvenuta mediante la comparazione, l'analisi e la rielaborazione personale di studi sperimentali (studi clinici controllati randomizzati e non randomizzati) ed osservazionali (studi di gruppo o di coorte, caso/controllo, trasversali, opinione di esperti ed indagini di pratiche correnti).

E' iniziata in dicembre 2015 e si è conclusa il 27 luglio 2016 caratterizzata, però, da frequenti pause dovute ai corsi dell'ultimo anno accademico e ai tirocini clinici annessi. Il punto di partenza è stato esaminare l'Evidence Based Medicine (EBM) attraverso la ricerca di studi scientifici, per definire quali fossero le principali evidenze.

Successivamente, però, vedendo l'assenza di consenso unanime nella letteratura scientifica, lo *scopo della mia tesi* è stato quello di indagare lo stato dell'arte in merito alla riabilitazione nel paziente con esito di rottura del tendine d'Achille.

Le finalità sono state di appurare se il danno potesse essere collegato a precedenti traumi, ad altri fattori di rischio e/o alla sedentarietà, riscontrare quale fosse l'esame clinico di prima scelta ed i suoi principali parametri.

Altre aspirazioni sono state di constatare il ruolo della riabilitazione, il trattamento e gli obiettivi in seguito alle rotture del tendine d'Achille, esaminare i tempi di guarigione e le possibili complicanze.

Infine esplorare le differenti metodiche chirurgiche utilizzabili ed accertarmi se l'intervento dovesse essere necessariamente chirurgico oppure in quali casi si potesse ricorrere a quello conservativo.

BACKGROUND

La rottura del tendine di Achille (TA) è un evento di frequente osservazione nella pratica clinica ¹. Sono una delle più comuni lesioni tendinee nei pazienti di mezza età ².

Non riguarda solamente l'*ambito lavorativo*, bensì viene evidenziata anche in relazione a singoli *sport* quali il basket, il tennis, lo sci, la pallavolo o in *soggetti anziani*, che non svolgono attività sportive, ma che presentano alterazioni dismetaboliche ed infiammatorie in questo distretto ³.

Alcuni studi dimostrano risulti essere uno dei danni più abituali sostenuti nello sport e nelle attività fisiche, si verifica *unilateralmente* in quanto quella bilaterale è rara ⁴. I soggetti, con un'*età* compresa tra i 30 ed i 50 anni, che praticano attività fisica, hanno circa 3 volte aumentato il rischio di sostenere un infortunio al TA rispetto ai soggetti *sedentari* ^{5 6}.

Interessa circa 18 persone ogni 100.000 ed il punto più frequente di *rottura* è a 5-6 cm dall'inserzione calcaneare ^{7 3}. Dal 2005 al 2011 vi è stato un aumento nell'incidenza delle lesioni da 0,67 ogni 10.000 pazienti a 1,08 ogni 10.000 ².

Un'intervista (Barfod et al.) eseguita in numerosi paesi di tutta Europa, riporta che la maggioranza (oltre 60%) tratta le lesioni dell'achilleo con intervento chirurgico; tuttavia la Finlandia era di parere avverso (30% da operare).

Le lesioni sono in costante aumento negli ultimi 30 anni. Con l'aumentare dell'età, diminuisce la *proteina* più abbondante nei mammiferi (*collagene*) e vi è un indebolimento della resistenza alla trazione del tendine. Nei pazienti con esiti di rottura dell'Achilleo, vi è una significativa diminuzione istologica del *collagene* ⁸.

Il tasso di *recidiva* della lesione è collocata tra 13% e 17,9% se si opta per il trattamento *conservativo* e tra 2,2% e 4% per chi ha effettuato l'intervento *chirurgico* ^{8,9}.

Il rapporto maschi-femmine in merito al trauma è di 6:1 ¹⁰.

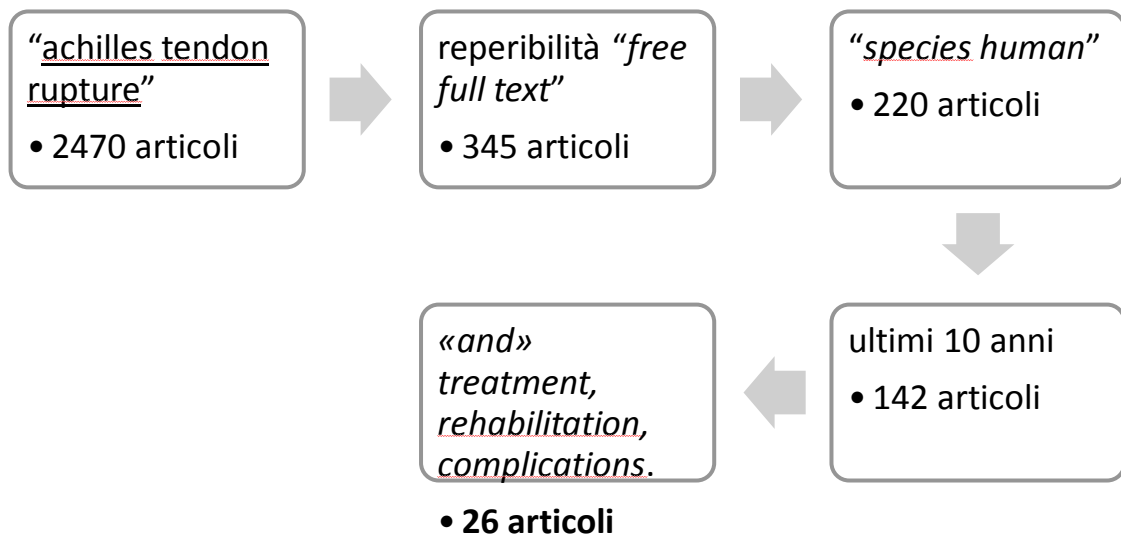
Per una ragione ancora sconosciuta, l'area inserzionale è in grado di resistere a tensioni maggiori rispetto al resto del tendine ^{7 11 4}.

CAPITOLO I - MATERIALI E METODI

La ricerca bibliografica è stata realizzata tramite letteratura non indicizzata¹² ed indicizzata, ovvero inserita nelle banche dati internazionali, utilizzando le banche dati scientifiche quali Pubmed, PEDro. La prima “Key Word” digitata nella home di PubMed è stata “achilles tendon rupture”, la quale mi ha prodotto 2.470 articoli.

Dopo una prima visione totalitaria inerente al solo titolo, ho deciso di adottare i seguenti criteri d’inclusione:

- articoli inerenti alle rotture del tendine di Achille
- reperibilità “*free full text*” ossia doveva essere possibile accedere all’intero articolo senza dover effettuare nessun acquisto. Questo ha permesso di condurre la ricerca a 345 articoli
- “*species human*” ovvero esclusi studi inerenti ad altre forme di vita come ratti e conigli. Ho così ottenuto 220 articoli
- pubblicazioni relative agli ultimi 10 anni, con un’eccezione del 2003 perché forniva, a mio avviso, importanti spunti riabilitativi. In tal modo sono giunto a 142 studi, nonché quelli letti e visionati integralmente (TAB. 1)

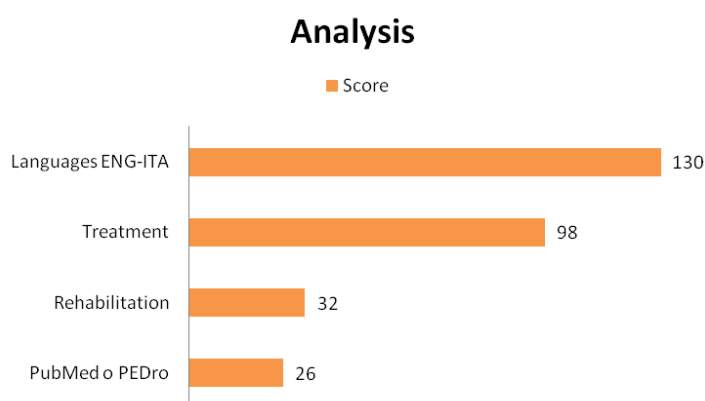


TAB. 1

Con riferimento ai 142 articoli letti, ho introdotto in successione, tramite l'operatore booleano "and", le stringhe *treatment*, *rehabilitation*, *complications*.

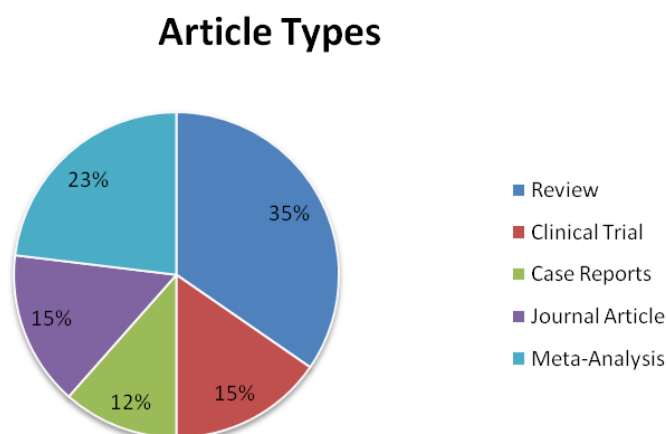
Tale operazione mi ha condotto ad escludere alcuni studi (TAB. 2):

- 12 in quanto non in lingua inglese ne italiana
- 32 perché non citavano riferimenti al trattamento conservativo/chirurgico
- 66 poiché non accennavano la riabilitazione e nemmeno possibili complicanze
- 6 articoli giacché presenti sia in PubMed che in PEDro



TAB. 2

Quindi con tale selezione sono arrivato a mantenere come oggetto di studio 26 articoli. Questi, rielaborati al fine di redigere la mia tesi, erano costituiti da 9 Review, 4 Clinical Trial, 3 Case Reports, 4 Journal Article e 6 Meta-Analysis (TAB. 3).



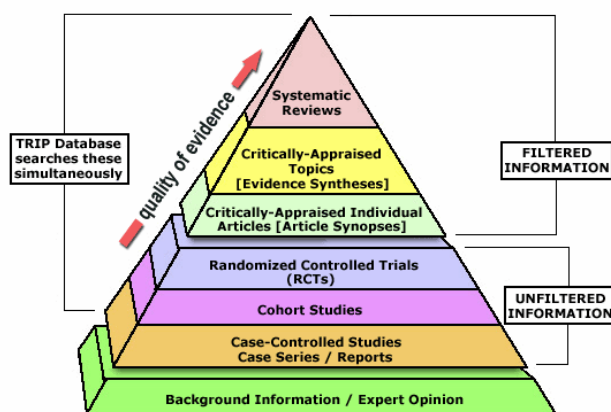
TAB. 3

Dal tentativo di rispondere all'interrogativo posto da un caso clinico, con una valutazione critica delle informazioni disponibili ed utilizzando criteri espliciti e riproducibili,

è nata la medicina basata sulle evidenze (EBM).

Questa ha come fine *fornire al paziente la migliore assistenza tramite la figura del terapeuta sanitario*, il quale si avvale delle proprie conoscenze, della propria esperienza clinica e le integra con le ultime evidenze scientifiche presenti in letteratura.

Per favorire l'individuazione delle migliori evidenze da parte dei clinici, la EBM ha definito una gerarchia delle fonti di conoscenze in medicina; secondo la “**piramide delle evidenze**” (FIG. 2).



(FIG. 2)

Il disegno più elementare della sperimentazione terapeutica è il trial clinico randomizzato (RCT), che prevede un'assegnazione casuale del paziente al trattamento da sperimentare oppure a quello di controllo. Il primo che suggerì di schematizzare gli esiti delle sperimentazioni fu, agli inizi degli anni '70, l'epidemiologo inglese Archibald Cochrane.

L'agire sulla base dell'evidenza, permette di costruire un modello finalizzato al lavoro in team. Le evidenze sono dei risultati ottenuti tramite studi condotti nei vari campi biomedici e rappresentano la prova che una determinata pratica possa produrre un cambiamento positivo o negativo dopo la sua applicazione.

Per essere pubblicato, il risultato di uno studio deve essere raccolto in un articolo. Vista la varietà di tipologia nelle pubblicazioni, non tutte hanno uno stesso valore scientifico; di conseguenza, ogni articolo può essere collegato ad un livello di evidenza.

La prova della qualità può essere valutata in base al tipo di fonte (meta-analisi e revisioni sistematiche di studi randomizzati), così come da altri fattori, tra cui la validità statistica e la rilevanza clinica.

CAPITOLO II - CONTESTO ANATOMO FUNZIONALE

Il gastrocnemio (GC) e il soleo costituiscono un gruppo di muscoli che prende il nome di *tricipite surale* (TS). Il GC origina per mezzo di due tendini connessi ai condili mediale e laterale; il soleo, invece, dalla testa della fibula e dalla porzione postero-mediale del corpo della tibia.

Il GC è importante nella flessione plantare; le fibre lente del sottostante muscolo soleo ne aumentano la potenza; sono muscoli posteriori e laterali della gamba.

I tre tendini si uniscono e terminano con un tendine comune, il *tendine calcaneale o tendine di Achille* (TA) ¹².

Il TA è il più spesso e robusto dei tendini del corpo umano. Esso, sul quale fianco laterale scorre la piccola vena safena, è lungo circa 15 cm e inizia verso metà della gamba, ma la sua faccia anteriore riceve fasci muscolari dal muscolo soleo fino a quasi la sua estremità inferiore.

Gradualmente si assottiglia verso il basso e diviene più cilindroide fino a 4 cm circa al di sopra del calcagno espandendosi poi per inserirsi a metà dell'altezza della faccia posteriore del calcagno; una borsa è interposta tra il tendine e la parte superiore di questa superficie.

Il TA (FIG. 3) è una struttura anatomica nastriforme, costituita da *fibrille collagene* (FIG. 4), interposta tra il tricipite surale ed il calcagno ed è deputato alla trasmissione degli impulsi meccanici, derivanti dalla contrazione muscolare del TS, al segmento scheletrico realizzando così un movimento articolare di fondamentale importanza: la spinta del piede ³.

Agisce ad alti livelli in corrispondenza del 90% della fase di appoggio del “*gait cycle*”. Il tendine può ricevere uno stress di carico di 3,9 volte il peso del corpo mentre si cammina e 7,7 volte il peso del corpo in corsa; la sua resistenza alla trazione è circa 50-100 ⁷ N/mm².

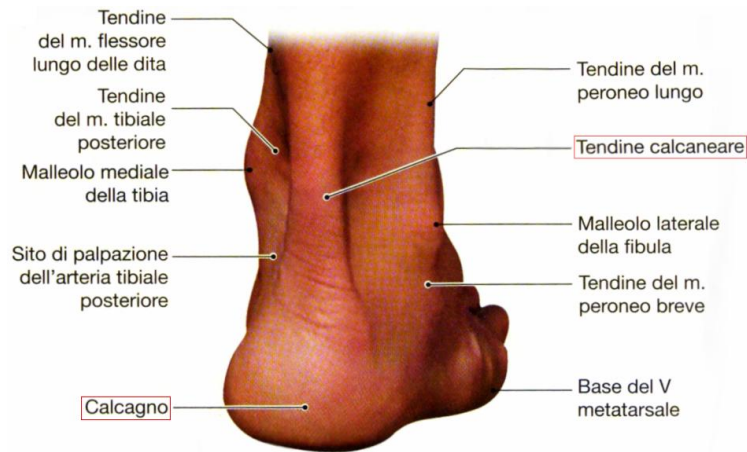


FIG. 3

Il TA è costituito da un margine anteriore piatto o concavo, se lo si osserva su immagini assiali, e un margine posteriore ha invece un profilo convesso. E' eterogeneo a livello del suo inserimento, non ha una guaina tendinea ma è presente il paratenonio che aiuta lo scorrimento del tendine.

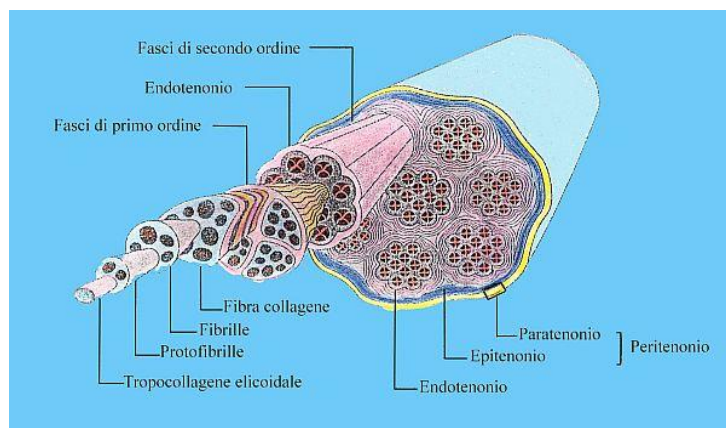


FIG. 4

La porzione più vulnerabile del TA è situata a 4-6 cm dalla sua inserzione calcaneare perché è la zona più sottile, meno vascolarizzata e sede di maggior torsione delle fibre ³.

Un eccesso di supinazione (*ipersupinazione*) causa una rotazione insufficiente del piede dopo l'impatto sul terreno. Questo provoca una tensione eccessiva al piede e può provocare la sindrome della bandelletta ileotibiale, l'infiammazione del tendine d'Achille, la fascite plantare.

Una pronazione eccessiva (*iperpronazione*) fa sì che il piede continui a ruotare dopo l'impatto sul terreno invece di cominciare la fase di spinta. Questo causa una tensione eccessiva al piede, alla zona tibiale e al ginocchio e può causare dolore in queste aree.

Il TA si inserisce in una voluminosa sporgenza rugosa sulla parte posteriore del calcagno (FIG. 5); questo è uno delle sette ossa del tarso (insieme a talo, cuboide, navicolare e le tre ossa cuneiformi), nonché il più voluminoso, e può essere palpato facilmente.

Anteriormente presenta la faccia articolare per il cuboide e superiormente le tre faccette articolari astragaliche (anteriore, media e posteriore). Sulla superficie mediale vi è il sostentacolo dell'astragalo, un processo osseo che sporge medialmente. La faccia superiore ed inferiore del calcagno presentano faccette lisce per l'articolazione con le altre ossa tarsali ¹².

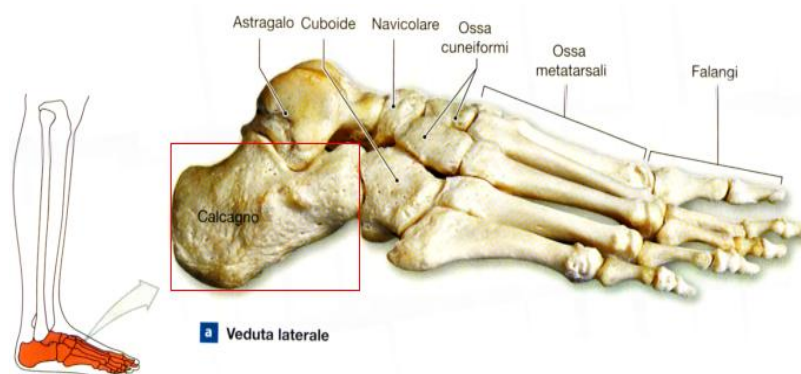


FIG. 5

Il nervo ischiatico (L_4-S_3) decorre posteriormente al femore e profondamente al capo lungo del muscolo bicipite femorale. Avvicinandosi alla fossa poplitea si divide in due rami: il nervo peroneo comune e il nervo tibiale che è responsabile dell'innervazione del muscolo tricipite della sura ¹².

Con la rottura del tendine di Achille si determina la retrazione dei muscoli gastrocnemio e soleo, con spasmo e dolore acuto ¹³.

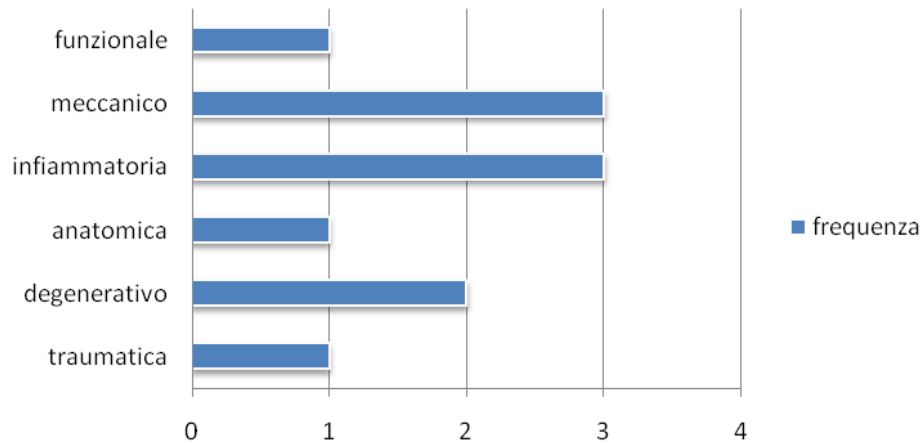
CAPITOLO III - *ROTTURA TENDINE DI ACHILLE*

Essendo la prevenzione una questione ancora controversa, nel secondo capitolo mi sono soffermato sull'eziopatogenesi, i fattori di rischio e la sintomatologia nei soggetti con esito di rottura del tendine di Achille.

Molti autori si sono espressi a riguardo ed è emersa una generale sintonia per quanto concerne l'eziologia, infatti hanno dimostrato che le cause siano riconducibili ad origine:

- traumatica¹: negli sportivi può essere dovuta da errori di allenamento come trascurare la fase di riscaldamento, esecuzione scorretta degli esercizi come lo stretching
- degenerativo^{1,5}: l'età in quanto l'invecchiamento comporta cambiamenti morfologici e, normalmente, induce una riduzione della densità delle cellule e un riduzione del diametro della fibrilla di collagene
- anatomica¹: il piede cavo, l'avampiede varo, la tibia vara sono fattori che possono portare ad una degenerazione della struttura tendinea
- infiammatoria^{3 14}: le rotture possono essere la conseguenza di una preesistente tendinopatia⁵ che può verificarsi in soggetti con anomalie anatomiche o scarso livello di allenamento
- meccanico^{7 2 1}: gli atleti che sottopongono i loro tendini a carichi ripetitivi, come gli abituali corridori, e l'overuse injury, risultato di una sollecitazione funzionale ripetitiva nel tempo, possono condurre ad una riduzione della resistenza meccanica del tendine che può lesionarsi
- funzionale²: l'affaticamento dovuto ad un inadeguato recupero fisico, l'applicazione eccessiva di una forza eccentrica, la perdita della propiocezione nei soggetti anziani e l'assunzione di posture scorrette nelle attività di vita quotidiana (ADL) sono frequenti cause traumatiche

Nel grafico qui sotto (TAB. 4), si evidenzia l'eziologia delle lesioni tendinee sulla base delle evidenze scientifiche analizzate dai diversi autori; come si può osservare, le cause più frequenti sono di origine meccanica ed infiammatoria.



TAB. 4

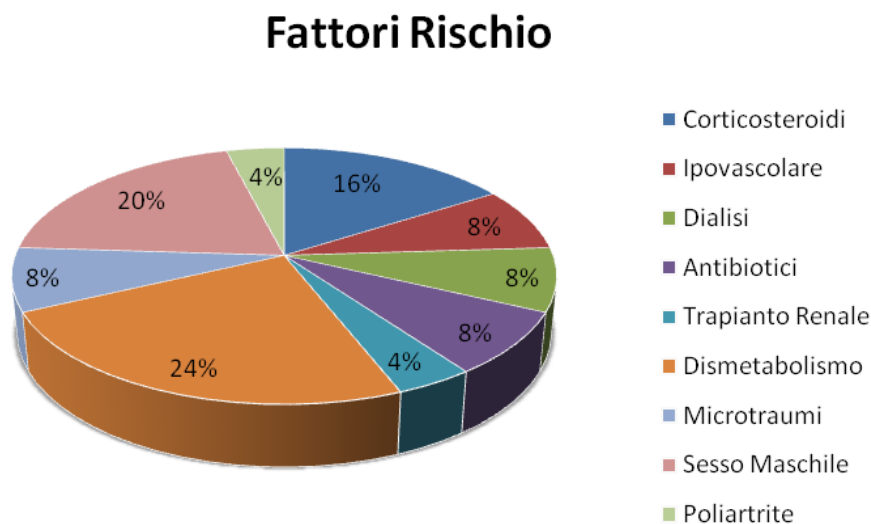
L'evento scatenante la rottura del tendine sembra essere una brusca contrazione del tricipite surale, come avviene durante uno scatto del piede ¹.

Per quanto concerne i **fattori di rischio**, sono considerati tali:

- l'utilizzo di corticosteroidi ^{1, 5, 8, 15}
- la somministrazione di antibiotici come i fluorochinolonici ^{5, 15}
- i fattori dismetabolici quali il diabete ¹⁵, l'ipercolesterolemia ⁸, la gotta ^{4, 8}, l'aterosclerosi ⁴, l'ipertiroidismo ⁴
- la presenza di una zona di ipovascolarizzazione a livello del tendine distale ^{5 2}
- le patologie infiammatorie croniche come l'artrite reumatoide ovvero una poliartrite a patogenesi autoimmune, anchilosante, progressiva e di eziologia sconosciuta ⁸
- i microtraumi ripetuti ^{5 15}
- la dialisi ^{4, 8} a lungo termine ed il trapianto renale ⁸
- il sesso maschile ^{1, 5, 14, 16-18}

Quest'ultimo fattore è stato avvalorato da un preciso studio di coorte effettuato nel 2015 in Svezia da Silbernagel et al. ¹⁶.

Nel grafico (TAB. 5) qui sotto, si evidenzia come gli autori siano maggiormente concordi sul fatto che l'assunzione prolungata di corticosteroidi, l'insorgenza di fattori dismetabolici e il sesso maschile, siano i principali elementi negativi per un possibile danno al tendine di Achille.



TAB. 5

Altri studi hanno appurato che le lesioni si verificano principalmente nei soggetti che svolgono occasionalmente un'attività fisica ⁴, ad esempio lo sportsman del weekend, a causa della precaria preparazione allo sforzo fisico.

Tuttavia, negli ultimi anni le rotture tendinee sono state trovate anche nelle persone anziane, senza nessuna correlazione all'attività sportiva ^{4, 14}.

Il paziente, all'ingresso in pronto soccorso presenta dolore ^{5, 8}, immediato ^{1, 9} e continuo nel tempo ⁹, impotenza funzionale ^{8, 14} con risalita del muscolo tricipite surale verso il cavo popliteo, impossibilità a deambulare ¹.

Egli descrive spesso la sensazione di essere preso a calci o morso sul retro del tallone ⁸, uno schiocco ⁹, "una sassata" al tendine ¹⁴ o nella regione surale ¹ durante l'attività sportiva, inizialmente paragonabile alla sensazione di aver subito un calcio da dietro ¹⁴.

CAPITOLO IV - QUADRO *CLINICO E VALUTAZIONI*

Dopo aver passato in rassegna la letteratura attinente all'eziopatogenesi, ai fattori di rischio ed alla sintomatologia nei pazienti con esito di rottura del tendine di Achille, la mia curiosità si è soffermata sull'aspetto clinico e la conseguente valutazione.

Durante la lettura degli articoli, ho notato pareri non sempre concordi tra gli autori; di conseguenza, mi sono posto alcune "Question Mark" al fine di verificare la diagnosi:

Question Mark 1. Sono presenti nella letteratura scientifica scale di valutazione ?

Le scale di valutazione presenti nella letteratura sono:

"heel-rise test": misura la capacità di eseguire azioni eccentriche e concentriche per i muscoli flessori plantari; è facile da somministrare e non è invasivo; verifica la forza, l'endurance del muscolo e il distacco del tallone dal terreno ovvero quantifica il risultato funzionale del tendine. Presenta dei limiti poiché dipende dalla soggettività dell'esaminatore e dalle condizioni del luogo in cui viene effettuato ¹⁶; sono necessarie ulteriori ricerche per convalidare pienamente questo strumento per uso clinico ¹⁹.

scheda ICOT ¹: viene applicata, in seguito all'intervento chirurgico, per annotare diversi dati tra i quali le eventuali complicazioni relative alla ferita, al ROM della tibio-tarsica, alla circonferenza del tricipite surale sia a 10 che a 20 cm dal malleolo tibiale, alla capacità di sollevarsi e di effettuare salti sulla punta dei piedi. Infine, permette di valutare la soddisfazione del paziente al trattamento. E' stata utilizzata in un unico articolo (FIG. 6).

"achilles tendon total rupture score" (FIG. 7): è stata sviluppata nel 2007 da un gruppo di ricercatori; è uno strumento con un'elevata affidabilità, validità e sensibilità ed è utilizzata per misurare il risultato dopo il trattamento in pazienti con rottura totale del tendine di Achille ²⁰. Essa contiene dieci items a cui i pazienti sono invitati a rispondere barrando una casella; il punteggio può essere zero (presenza di sintomi o limitazioni) oppure, viceversa, dieci (assenza limitazioni) ¹⁶.

VAS FA (Visual-Analogue-Scale Foot and Ankle) ¹: un questionario con 20 domande, con l'obiettivo di indagare il dolore residuo (4 domande), i deficit funzionali (13 domande) e altri disturbi (4 domande). Per ogni risposta il punteggio massimo è 100 punti, il risultato totale raggiungibile è 2.000 punti. E' una scala validata e soggettiva ²¹ (FIG. 8A-B)

Uomo Donna
Età
Numero progressivo paziente
Attività lavorativa (quale)
Attività sportiva (quale)
Lato dx o sx
Periodo intercorso fra la rottura e l'intervento
Dinamica del trauma
Riferita tendinopatia pregressa

DOPO L'INTERVENTO

Follow-up
Data intervento
Immobilizzazione (giorni)
Ripresa attività lavorativa
Ripresa sport
Cicatrice Ematomi Sepsi
Deiscenza della ferita Recidive Neuroma
Edema
Volume del tendine 2-3 volte maggiore del controlaterale
Ipotrofia muscolare
Flessione dorsale (gradi)
Flessione plantare (gradi)
Elevazione in appoggio monopodalico
Elevazione con carenza di equilibrio
Intolleranza alle calzature

Scheda di valutazione ICOT (FIG. 6)

ATRS
(Achilles Tendon Total Rupture Score)

Today's Date: ___/___/_____

Date of Birth ___/___/_____

Name: _____

All questions refer to your limitations/difficulties related to your injured Achilles tendon.
Answer every question by grading your limitations/symptoms from 0-10.
Remember (0= Major limitations and 10= No limitations).

Please circle the number that matches your level of limitation

1. Are you limited due to decreased strength in the calf/Achilles tendon/foot?
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 (No limitations)
2. Are you limited due to fatigue in the calf/Achilles tendon/foot?
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 (No limitations)
3. Are you limited due to stiffness in the calf/Achilles tendon/foot?
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 (No limitations)
4. Are you limited due to pain in the calf/Achilles tendon/foot?
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 (No limitations)
5. Are you limited during activities of daily living?
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 (No limitations)
6. Are you limited when walking on uneven surfaces?
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 (No limitations)
7. Are you limited when walking quickly up the stairs or up a hill?
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 (No limitations)
8. Are you limited during activities that include running?
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 (No limitations)
9. Are you limited during activities that include jumping?
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 (No limitations)
10. Are you limited in performing hard physical labour?
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 (No limitations)

Thank you very much for completing all the questions in this questionnaire.

(FIG. 7)

Foot and Ankle		Visual Analogue Scale (VAS)	
Name _____	Sex <input type="checkbox"/> m / <input type="checkbox"/> f	Internal nr. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> - <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Date VAS <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> . <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> . <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Date of birth <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> . <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> . <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Examiner <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Time <input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> 1 preoperatively; 2 postoperatively, before implant removal; <input type="checkbox"/> 3 at the time of implant removal; 4 after implant removal			

Instructions for filling out the questionnaire

Period:

- Describe only the period before the accident or the surgery
- Describe only the period between the accident / surgery and the implant removal (IR)
- Describe only the period since implant removal (IR)

(To be marked by the examiner)

On the reverse page is a questionnaire with questions relating to "foot problems" (e.g. pain of foot). For the answer of the questions a scale is available in form of a line. Please mark the appropriate point on the line with a cross, which describes best your personal situation at the above mentioned period. At the very left side of the line is the most negative value, at the very right the most positive. Please use only marks, do not write text.

This is an example for an answer of the question "How are you today?" as shown:



The answer at the cross on the line means in this example that you feel today "well", however not "very well".

Please answer the questions only negatively when the foot problems are really responsible for your limitation relating to a certain activity. Example: You would answer the question about foot problems when running with „running not possible“ because you do not have the necessary stamina for running. What we mean is that you could run in principle without foot problems or, whether your foot problems - like pain - make running impossible.

You do not have to answer each question! Answer only the questions which you would like and which you have understood! Please use the field "additions/characteristics/remarks" for suggestions for improvement and/or criticism.

Explanation of some terms:

Physical rest: This means that you do not do arduous things, i.e. you are reading a paper, lying on the sofa or in bed, watching television etc..

Physical stress: This means that you perform physical activities, i.e. arduous garden work, occupational work, sport etc.

Housework: Everyday activities like cleaning windows, ironing, dusting, washing up, cooking etc..

Activities of daily life: Personal activities such as getting out of bed, eating, washing yourself, getting dressed, tying your shoes etc.. The answer to this question should not refer to activities which are already mentioned in another place of the questionnaire (e.g. standing, bending forward, stretching etc.).

Additions / characteristics / remarks

© Trauma Department, Hannover Medical School (MHH), Hannover, Germany, 2004

(FIG. 8A)



Strong limping	How much do foot problems affect your gait?	No changes, normal gait
Constantly, always	How often do you have foot pain in physical rest?	Never, very rarely
Extreme pain	How intense is this foot pain in physical rest?	No pain
Constantly, always	How often do you have foot pain during physical activity?	Never, very rarely
Extreme pain	How strong is this foot pain during physical activity?	No pain
The weakness restricts me substantially	Do you have the impression that one leg is weaker than the other?	Same strength as in the healthy leg
Widespread, painful callus	Do you have callous at the foot / feet?	No callus
My foot/ankle joint is constantly rigid	Do you have a limitation of ankle or foot range of motion?	No limitation of range of motion at any time
Climbing stairs impossible	Do you have problems when climbing stairs?	Climbing stairs without limitation possible
Occupation cannot be practiced any more	How much do foot problems affect your occupation?	No limitation
Driving a car not possible	How much do foot problems hinder you driving a car (operating clutch, accelerator, brake pedals)?	Driving a car without limitation possible
Only briefly, and with crutches/stick	How long can you stand without foot problems?	For hours, without limitation
Standing on one leg impossible	How much do foot problems affect your ability to stand on one leg?	No limitation
Impossible, or briefly with crutches/stick	How long can you walk without foot problems?	For hours, without limitation
Even short jogging is impossible	Do foot problems stop you from running (e.g jogging / on soft or uneven ground)?	Jogging for extended periods possible
Impossible on my own, need constant help	How much do foot problems affect your daily activities (e.g. getting dressed, eating, washing etc)?	No limitation
Traveling impossible	How much do foot problems restrict traveling (traveling with trains, busses, aircrafts etc.)?	No limitation
Can only wear orthopaedic shoes	Do you have problems finding good footwear?	Can wear any type of shoe
On uneven ground walking is impossible	How much do foot problems restrict walking on uneven ground?	No limitations on uneven ground
No sensation	How much is your sensation in your foot / feet reduced?	Normal sensation

(FIG. 8B)

Question Mark 2. Quali sono le caratteristiche dell'esame clinico ?

Alcuni autori, al fine di diagnosticare la lesione del tendine, hanno sostenuto che l'esame clinico abbia un ruolo chiave ⁴. Si denota un divario palpabile sopra l'inserimento del tendine d'Achille ⁵; la rottura può essere facilmente diagnosticata in quanto la flessione plantare è troppo debole per camminare ⁸.

E' evidente una depressione nel tendine ⁹, il range di movimento risulta limitato sia in dorsiflessione che nella flessione plantare; la forza dei flessori plantari è di 3/5 (scala MRC) ⁹.

Un caso clinico inerente ad un calciatore amatoriale di 45 anni riporta che la rottura del tendine di Achille comporta impotenza funzionale ¹⁴ e all'esame posturale c'è una dismetria apparente agli arti inferiori con il lesionato più corto di circa 2 cm; il ginocchio omolaterale è semiflesso di circa 10°, il bacino sinistro è antiverso ed è presente uno spostamento dell'asse di carico verso il controlaterale ¹⁴.

Altri autori citano la presenza di un avvallamento ¹, un gap tendineo²² palpabile o una lacuna evidente ²³, la verifica dell'esistenza di una depressione sulla traiettoria del tendine e l'incapacità di stare in punta di piedi sull'arto lesionato ⁴.

Secondo alcuni studi, la diagnosi deve essere tempestiva e non essere effettuata successivamente ai 6 giorni post rottura ²³, valutando il confronto della forza dei flessori plantari dell'articolazione tibio-tarsica dei due arti inferiori ²³.

Riassumendo si può affermare che i segni clinici sono di facile individuazione sebbene, in alcuni casi, l'esame diagnostico è consigliato in quanto permette di visualizzare l'entità della lesione.

Question Mark 3. Esistono dei tests validati per effettuare la diagnosi ?

Alla fine dell'esame fisico vengono applicati al paziente, alcuni test specifici. Quello maggiormente riconosciuto e con sensibilità e specificità rispettivamente del 98% e del 93% ⁸ è il test di Thompson ^{1, 5, 8, 9, 22, 23}.

Questa manovra si esegue con paziente sopra il lettino, in posizione prona e piedi fuori dal letto. Il ventre muscolare dalla parte lesa appare ipotonico; la spremitura profonda dal lato sano provoca l'equinismo del piede, mentre il controlaterale rimane immobile (FIG. 9).



FIG. 9

Segno di Brunet: ponendo il paziente prono con i piedi debordanti dal letto si osserva che, mentre dal lato sano il piede si atteggia in modico equinismo, dal lato lesso si dispone ad angolo retto per la perdita del tono muscolare³ (FIG. 10).



FIG. 10

Question Mark 4. La diagnosi strumentale è sempre necessaria?

Nel caso in cui, la diagnosi fosse incerta, si ricorre ad esami strumentali come la risonanza magnetica^{4,9} e l'ecografia^{1,4,22} al fine di stabilire la posizione e l'estensione del danno.

Quest'ultima si è dimostrata affidabile per riscontrare lesioni al tendine di Achille²⁴. Alcuni autori affermano che questa procedura viene eseguita solo per confermare la valutazione iniziale mentre nelle altre situazioni è sufficiente l'esame clinico⁴.

CAPITOLO V – TRATTAMENTO

Questa sezione è quella che considero il “cuore” della mia tesi, l’asse portante ovvero il percorso attraverso il quale ruotano le scelte riabilitative.

Il punto di partenza è stato quello di porre i problemi degli obiettivi:

- indagare i diversi approcci clinici possibili
- esaminare i criteri per stabilire il metodo di trattamento migliore
- analizzare vantaggi/svantaggi delle principali tecniche

Si possono trovare molti approfondimenti in merito a questo nuovo paragrafo; sebbene l’intervento chirurgico e quello conservativo siano entrambi accettati, c’è una dicotomia ^{8 25 7 26} inerente al percorso “*gold standard*” nelle opzioni di trattamento (TAB. 6).

Sono comunque presenti vantaggi e svantaggi che fanno propendere per l’utilizzo di un metodo rispetto ad un altro.

Al momento di decidere l’intervento da attuare e al fine di *valutare l’efficacia clinica*, è di massima importanza considerare fattori quali la natura della rottura, l’eventuale recidiva della lesione, l’età e lo stato di salute, la sedentarietà o se il paziente è sportivo ⁷.

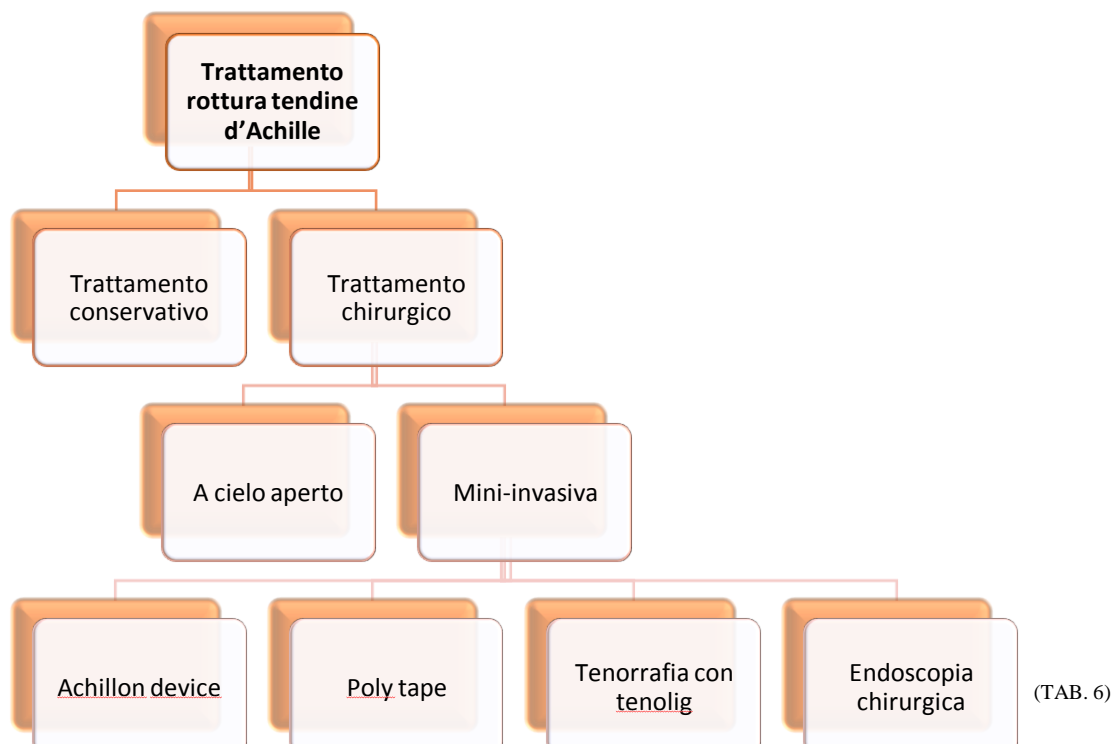
La scelta di un metodo rispetto all’altro può basarsi anche sull’esperienza del chirurgo, l’entità del danneggiamento tendineo, il tempo trascorso dalla diagnosi di rottura, il livello di attività precedente e le possibilità finanziarie (la tecnica mini-invasiva è più costosa) ⁴.

L’intervento chirurgico è opzionato dal 95,6% mentre quello conservativo applicato ad una gamma ristretta di soggetti ⁴.

Il **trattamento conservativo** di una lesione del TA presenta lo svantaggio di una prolungata immobilizzazione dell’arto in apparecchio gessato, normalmente 60 giorni; inoltre, aumenta considerevolmente l’incidenza di complicanze vascolari.

Ai pazienti viene applicato inizialmente un gesso con il piede in equinismo per le prime quattro settimane e durante tale periodo l’arto inferiore è in scarico ⁸.

La recidiva della lesione è circa del 12% e la guarigione del tendine avviene spesso in allungamento con diminuzione della forza flessoria ¹. Può essere ridotta al 7% aumentando il periodo di immobilizzazione, da 8 a 12 settimane, iniziando da una posizione in equinismo per arrivare alla posizione plantigrada ^{24 8}.



L'obiettivo fondamentale di questo processo è di ripristinare e mantenere il contatto tra le due estremità della rottura del tendine per facilitarne la guarigione; è possibile applicare rinforzi funzionali all'articolazione tibio-tarsica ²⁷.

Il carico completo sarà concesso appena la tibio-tarsica lo permetterà. Attualmente non esiste alcun consenso clinico se il gesso si debba estendere prossimalmente (FIG. 11) o distalmente rispetto al ginocchio (FIG. 12); tuttavia uno studio indica che la posizione del ginocchio non influenza il divario tra le estremità del tendine strappate ⁸.



(FIG. 12)



(FIG. 11)

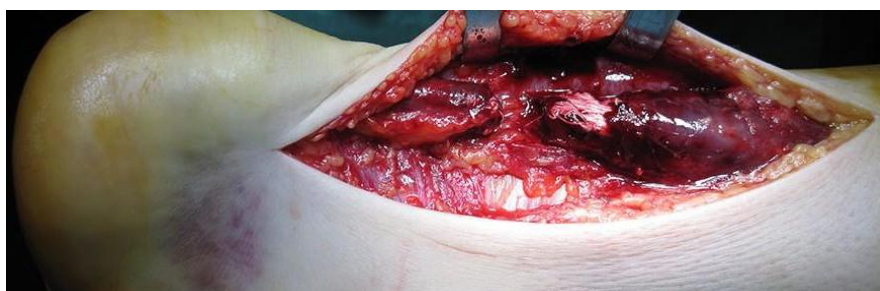
La tendenza negli Stati Uniti è a favore di una gestione incruenta in caso di rottura dell'achilleo in pazienti in età senile poiché non necessitano di prestazioni d'élite ². Il

metodo conservativo può comportare un più alto tasso di recidiva della lesione, un incompleto recupero funzionale con prestazioni sportive ridotte precedentemente all'infortunio (TAB. 7).

Esistono diverse **tecniche chirurgiche**; la terapia cruenta dà maggiori garanzie di un adeguato recupero funzionale, richiede un periodo più breve di immobilizzazione anche se può esporre a complicazioni (TAB. 7). Il confronto tra il trattamento chirurgico e quello conservativo è evidenziato nella tabella 7.

La riabilitazione precoce permette di accelerare la guarigione in seguito ad intervento chirurgico^{25 23}, la riduzione delle aderenze e dell'atrofia muscolare⁵. L'allungamento eccessivo è un'importante causa di morbilità dopo la rottura e può produrre un permanente danno funzionale⁷. Il posizionamento della tibio-tarsica in plantarflexione aiuta a ridurre l'allungamento del tendine e di ottenere una riparazione più inflessibile⁷.

La riparazione chirurgica è stata introdotta nel 1920 da Abrahamsen²⁵; il trattamento chirurgico di elezione è la tenorrafia¹. La scelta del metodo cruento può vertere verso la classica procedura a cielo aperto (FIG. 13) oppure verso una minimamente invasiva.



(FIG. 13)

Questa ultima tecnica può far diminuire le possibili complicanze al nervo surale e migliorare la fisioterapia precoce post-operatoria. Viene eseguita a paziente prono e con anestesia locale perché durante l'intervento, gli verrà richiesta la dorsiflessione e la plantarflexione dell'articolazione tibio-tarsica con ginocchio a 90° per verificare l'appropriata tensione impartita alla sutura⁶.

Ci sono diverse tecniche mini-invasive; tra queste, la mia attenzione si è soffermata:

- l'Achillon device^{15 28} (FIG.14)
- il Poly-Tape¹
- tenorrafia percutanea con Tenolig¹⁷
- l'endoscopia chirurgica⁶



(FIG.14)

L'Achillon Device è una tecnica mini-invasiva che pone controversie nella letteratura. Ci sono autori che sostengono sia una metodica che comporti una bassissima incidenza di infezione alla ferita ¹⁵ altri invece la ritengono una delle maggiori complicanze ²⁸; altro disaccordo riguarda la garanzia in merito al ritorno all'attività sportiva praticata in precedenza. C'è accordo, invece, per quanto concerne l'assenza di recidiva della lesione ed il ritorno all'attività lavorativa precedente la lesione ^{15 28}. Nella tabella seguente sono evidenziati i principali vantaggi e svantaggi del trattamento rispetto alla chirurgia classica a cielo aperto. (TAB. 8)

Achillon Device (TAB. 8)	
<i>Vantaggi</i>	<i>Svantaggi</i>
assenza recidiva lesione tendine ^{15 28}	incompleto recupero sportivo ¹⁵
ritorno al lavoro precedente ^{15 28}	danno nervo surale ²⁸
basso rischio infezione ferita ¹⁵	rischio infezione ferita ²⁸

Il Poly-Tape (FIG. 15) consiste nel rinforzare la tenorrafia termino-terminale, effettuata attraverso un approccio mini-invasivo; si tratta di un nastro in poliestere che viene fatto passare attraverso i margini della lesione, descrivendo tre anelli collegati fra loro, ed ancorato da una parte al calcagno e dall'altro nel ventre muscolare del tricipite surale. Trattandosi di una protesi, non andrà mai rimossa al contrario del Tenolig che va tolto dopo 50 giorni.



(FIG. 15)

Il rinforzo della tenorrafia con il Poly-Tape offre il vantaggio di una precocissima mobilizzazione della tibio-tarsica, senza necessità di fare uso di tutori esterni, ottimizzando il recupero funzionale dell'arto e con bassissime complicanze ¹. Qui sotto riporto i principali vantaggi e svantaggi del trattamento rispetto alla chirurgia classica a cielo aperto (TAB. 9)

Poly-Tape (TAB. 9)	
<i>Vantaggi</i>	<i>Svantaggi</i>
rapida mobilizzazione	sofferenza cutanea saltuaria
nessun tutore esterno	tumefazioni (se mal eseguita)
ottimo recupero funzionale	edema (raro)
basse complicanze	

Nel 1992 Patrick DelPonte et al. ha reso popolare la tecnica percutanea introducendo il filo Tenolig (FIG. 16) e ha dimostrato di poter coniugare i vantaggi della terapia conservativa con quelli della terapia chirurgica con una nuova tecnica: la tenorrafia percutanea con Tenolig. I principi di questa tecnica sono ¹⁷:

- accostare, senza esposizione chirurgica i due lembi del tendine di Achille lesionato
- evitare la devascularizzazione dovuta alla sezione della guaina tendinea
- conservare l'ematoma di peri-rottura che favorisce una cicatrizzazione più rapida e solida
- permettere una precoce mobilizzazione che aiuta la trasformazione delle fibre collagene in fibre tendinose elastiche



(FIG. 16)

L'intervento viene realizzato sotto anestesia loco-regionale nella totalità dei casi con una durata operatoria di 20 minuti. I pazienti sono dimessi con un bendaggio elastico con tensoplast fino alla rimozione del Tenolig stesso dopo 40/50 giorni ¹⁷.

I vantaggi principali legati a questo approccio sembrano essere una minore durata dell'intervento ed un basso rischio di infezioni (TAB. 10).

L'inconveniente è la non sufficiente garanzia di tenuta nei casi in cui i due capi tendinei siano sfilacciati. Il tasso di rottura del tendine trattato con Tenolig varia dal 4,5 al 10%. Questa percentuale significativa di recidiva è dovuta, verosimilmente al carico concesso fin da subito senza protezione esterna (gesso o ortesi) e ad inadeguata apposizione di connettivo a legare i margini della lesione.

La tecnica permette il recupero funzionale rapido, non sono necessarie la narcosi e l'apparecchio gessato, inoltre le cicatrici cutanee sono ridotte ^{1, 17}.

Tenolig (TAB. 10)	
<i>Vantaggi</i>	<i>Svantaggi</i>
minor durata intervento	talvolta tenuta insufficiente
basso rischio infezioni	
recupero funzionale rapido	
narcosi e gesso non necessarie	

Chirurgico		Conservativo	
<i>Vantaggi</i>	<i>Svantaggi</i>	<i>Vantaggi</i>	<i>Svantaggi</i>
riduzione rischio recidive ^{7, 29 26 10 22 17 2}	infezioni ferita ^{29 7 26 10 22 17 2}	rivolto a pazienti anziani ^{8 10}	maggior rischio recidive ^{10, 29 26 27 22 17 2}
ritorno al lavoro veloce ²⁹	possibile danno nervo surale ^{29 10, 26 27 2}	no ospedalizzazione ¹⁷	maggior assenza dal lavoro ^{29 24}
giovani e sportivi ^{7 10}	trombosi venosa profonda ^{29 10}	metodica incruenta ¹⁷	retrazione tendine ⁸
precoce mobilizzazione ²⁶	inapplicabilità su pazienti anziani ⁸	economico ²⁴	deficit recupero funzionale ²⁶
minor rigidità articolare ^{10 7}	deiscenza della ferita ²⁶	chirurgia impossibile	prestazioni sportive ridotte ^{26 10}
ritorno a sport precedente ¹⁰	aderenze cicatriziali ^{17 27}		ridotto ROM e forza muscolare ^{10 24}
minor rischio allungamento tendineo ²⁷			complicanze vascolari ¹⁷
minor atrofia muscolare ⁷			prolungata immobilizzazione ¹⁷

(TAB. 7)

A differenza di quella mini-invasiva, la procedura a cielo aperto può assicurare una ricostruzione del tendine più anatomica e una maggiore forza di tenuta ⁵ grazie alla più ampia solidità della tenorrafia e all'assenza di allungamento tendineo ¹⁷.

Le possibili complicanze in caso di trattamento a cielo aperto possono essere:

- infezione locale ^{11, 25}
- trombosi venosa profonda
- recidiva della lesione
- possibile perdita di sensibilità post intervento chirurgico ³⁰
- difficoltà ad indossare le scarpe causa rigidità di caviglia ³⁰

Nel caso di tecnica mini-invasiva, l'inconveniente principale è costituita da:

- formazione di ematoma attorno al nervo durante la chirurgia
- parestesia al nervo surale post intervento
- minor resistenza del tendine

I vantaggi sono:

- assenza complicanze alla ferita ^{7, 25, 30}
- minor recidiva della lesione ^{7, 11, 25, 30 10}
- ridotta possibilità di comportare un danno al nervo surale ²⁵
- riduzione dell'immobilizzazione ¹¹ e ritorno precoce alle ADL ³⁰
- permette riabilitazione precoce, soddisfacenti risultati clinici e funzionali
- possibile sia per i pazienti diabetici che per i sessantacinquenni ³⁰

Nonostante possano insorgere parestesie, le possibilità di danni e lesioni al nervo sono comunque minori rispetto al trattamento a cielo aperto.

Alcuni autori hanno dichiarato che, un anno dopo la lesione, i pazienti trattati cruentemente avevano avuto una significativa e severa riduzione dell'atrofia ³⁰. Altri hanno trovato che soggetti trattati chirurgicamente hanno manifestato migliori risultati per quanto concerne la funzionalità muscolare ³⁰.

CAPITOLO VI - RIABILITAZIONE

La letteratura scientifica mi ha permesso di effettuare una panoramica in merito ai metodi riabilitativi. Questo mi è stato fondamentale al fine di capire, come avvicinarmi successivamente all'intervento di altre figure professionali, necessarie per il lavoro in team, anche se non c'è un chiaro consenso sul protocollo ottimale.

Il mio quesito principale è stato di appurare l'esistenza di condivisioni tra gli autori e ho potuto notare che gli obiettivi del trattamento riabilitativo unanimi sono:

- prevenzione di complicanze secondarie
- controllo della sintomatologia algica
- educazione all'uso degli ausili
- recupero del ROM articolare
- miglioramento della funzionalità
- il carico completo, solo previa autorizzazione del terapeuta appena ha ritenuto che la forza della tibio-tarsica fosse soddisfacente ^{8 27}
- rieducazione dello schema del passo

Di seguito riporto i protocolli emersi dalla mia ricerca indicizzata:

RIABILITAZIONE POST-CHIRURGICO

1. Dopo l'intervento, applicazione di un tutore in flessione plantare; il paziente viene dimesso, con la prescrizione di assumere analgesici orali ed effettuare tutti i giorni iniezioni di eparina a basso peso molecolare. È anche istruito ad evitare il carico completo per tre settimane. Dopo questo periodo, se non emergono complicazioni, si applica un altro tutore a 90° di flessione della tibio-tarsica per consentire il carico totale con l'ausilio delle stampelle. Dopo altre tre settimane al paziente è concessa l'esecuzione di esercizi passivi e poi attivo-assistiti per ottenere un range completo di movimento e di rinforzare la muscolatura. La visita al follow-up a sei mesi permette di effettuare esercizi come escursioni in bicicletta e tapis roulant; a otto mesi, l'atleta può tornare alla sua attività sportiva preferita ⁵.
2. Nel periodo post-operatorio, l'arto viene immobilizzato in un'ortesi per un periodo medio di 7,78 settimane di cui le prime tre con articolazione in flessione

plantare a 30° e successivamente in posizione plantigrada (90°)⁴. Altri autori sostengono, dopo l'intervento, l'applicazione di un tutore a 20° di flessione plantare per sei settimane e la deambulazione mediante l'ausilio delle stampelle con l'arto operato in scarico. Il tutore viene rimosso dopo 6 settimane e concesso il carico completo sull'arto lesionato; nel frattempo vengono attuate tutte le procedure al fine di prevenire complicazioni come la trombosi venosa profonda e l'embolia polmonare¹⁵.

3. Dopo l'intervento, l'arto viene immobilizzato in un apparecchio gessato con ginocchio flesso a 45°, con il piede in lieve equinismo per tre settimane. Successivamente si ha l'applicazione di un gambaletto gessato con piede in ortomorfismo, consentendo così la deambulazione. La durata totale dell'immobilizzazione oscilla tra le 3 e le 8 settimane. Il trattamento riabilitativo post-chirurgico ha una durata di circa 12 settimane (salvo complicazioni) alternate fra palestra e piscina. Dopo circa tre mesi, è indispensabile per valutare i progressi del recupero ed evidenziare i possibili deficit di forza, l'esecuzione dell'esame muscolare a tutti i muscoli principali dell'arto inferiore.

Gli obiettivi terapeutici a breve termine sono:

- controllo dell'infiammazione e dell'edema
- prevenzione delle aderenze
- prevenzione dell'atrofia muscolare
- recupero dell'escursione articolare presente

L'infiammazione e l'edema possono essere limitati dall'utilizzo del ghiaccio associato a compressione ed elevazione a fine trattamento, naturalmente avendo cura di proteggere la ferita. In seconda settimana si aggiungono esercizi di mobilitazione articolare in eversione ed inversione, anche con contrazione isometrica ed esercizi attivi di circonduzione in senso orario ed antiorario. Al paziente possono essere insegnati esercizi, da eseguire a domicilio, di stretching in dorsiflessione con l'ausilio di un asciugamano, esercizi isotonici e isometrici. Alla terza settimana il soggetto può appoggiare le punte dei piedi con l'aiuto di due stampelle (carico sfiorante).

Gli obiettivi a medio e lungo termine sono:

- recupero completo dell'articolari  e della forza muscolare
- recupero dell'elasticit  tissutale
- ottimizzazione del recupero tendineo

Nel mese successivo all'intervento, si progredisce fino al carico completo alla sesta settimana. Dal 2-3° mese si possono inserire esercizi con sollevamento sulla punta dei piedi e si continua poi il potenziamento isocinetico ed esercizi di rinforzo che coinvolgono l'intero arto inferiore ³.

4. applicazione di un tutore con tibio-tarsica a 30° in flessione plantare, dopo 4 settimane il tutore   posizionato a 10-15° di flessione plantare. Alla quinta settimana, tutore con articolazione in ortomorfismo; alla sesta settimana   concesso il carico e alla settima viene rimossa l'ortesi fornendo il paziente di un rialzo calcaneare di 1 cm per 7-12 settimane. Possibile l'applicazione di terapie fisiche (ultrasuoni), il linfodrenaggio, la crioterapia, stretching muscolatura dell'arto inferiore. Ciclo di kinesi terapia passiva per 3-4 settimane e successivamente, a 6-8 settimane, kinesi attiva costituita da allenamento cardiovascolare, esercizi isometrici, propriocettivi su tavola, stretching e rinforzo muscolare. Ripresa dell'attivit  sportiva dopo 4-5 mesi ⁹.
5. Dopo l'intervento di tenoraffia termino-terminale, il paziente viene dimesso con gambaleto gessato per circa 50 giorni; la procedura riabilitativa   costituita da massaggio trasverso profondo, neuroregolazione interattiva con InterX, cupping therapy, crochetage, stretching, taping kinesiologico, rieducazione del cammino. Il massaggio trasverso profondo   caratterizzato dalla frizione delle fibre del tessuto interessato dalla lesione con adeguata pressione in senso perpendicolare; lo scopo   aiutare la formazione di una cicatrizzazione funzionale. La neuroregolazione interattiva si avvale di un dispositivo elettromedicale (InterX) che emette degli impulsi elettrici bifasici con importante azione antalgica e attivazione del sistema di autoregolazione che produce citochine e neuropeptidi responsabili della riduzione del dolore, dell'infiammazione e dell'edema. La cupping therapy consiste nel creare un vacuo all'interno di un serbatoio appoggiato sulla pelle, che attira il tessuto superficiale, favorendo lo smaltimento delle tossine e dei liquidi in esubero. Il crochetage (fibrolisi diacutanea) si avvale di uno speciale ar-

senale terapeutico che permette di togliere senza dolore il blocco biomeccanico; si utilizza questa tecnica per scollare la parte rigida dei cheloidi, con ottimi risultati di scollamento delle aderenze cicatriziali. Lo stretching è la modalità più efficace per allungare le strutture muscolari che limitano il movimento. L'attuazione di questa tecnica permette una migliore articolarietà a livello della tibio-tarsica nella flessione-estensione e fornisce una sensazione di sblocco ¹⁴; altri autori affermano che può aumentare la sintesi di collagene e migliora l'allineamento delle fibre comportando una maggior resistenza alla trazione durante la guarigione ³¹, sebbene non debba essere eseguito nelle prime 6 settimane dopo l'intervento al fine di evitare rischi di fessurazioni ⁷. Esercizi per il ripristino del ROM sono stati concessi quando la caviglia è stata posizionata nel tutore a 15° di flessione plantare ²². Il taping kinesiologico è un metodo basato sul processo di guarigione naturale; la superficie corporea coperta dal nastro forma convoluzioni alla pelle che aumentano lo spazio interstiziale e, riducendo la pressione, permettono al sistema linfatico e sanguigno di drenare i fluidi. La rieducazione del cammino prevede esercizi per attuare una riprogrammazione del cammino corretto (marcia sul posto, cammino sulla punta/talloni, affondi laterali e frontali) ¹⁴.

6. riabilitazione immediata intra/ospedaliera, con obiettivi quali la riduzione dell'edema e rinforzo muscolare degli arti pelvici, ed extra/ospedaliera solitamente dopo 2/3 settimane ma correlato alle condizioni del paziente e consistente nella cura della ferita chirurgica, nel recupero del ROM articolare della tibio-tarsica, nel rinforzo muscolare e alla rieducazione dello schema del passo. È previsto l'uso di ultrasuoni, l'applicazione di impacco caldo-umido, la mesoterapia in prossimità della cicatrice, la meccanoterapia con obiettivi progressivi ²⁶.
7. Nelle prime due settimane si persegue come obiettivo il mantenimento della funzionalità degli arti non coinvolti dal trauma; successivamente, dalla terza alla quarta settimana, massoterapia ai tessuti molli, mobilizzazione passiva e attiva delicata. All'inizio della quinta settimana, da posizione seduta plantar flessione attiva con elastici con massima dorsiflessione a 10°. Alla settima settimana, concessa la flessione plantare totale, l'inversione e l'eversione, esercizi propriocettivi e la rieducazione dello schema del passo. Dalla nona settimana fino alla do-

dicesima, ginnastica dolce in dorsiflessione, esercizi aerobici (cyclette spingendo con il tallone e non in punta di piedi), concentrici ma soprattutto eccentrici, salita e discesa dalle scale, monitorando eventuali segni infiammatori; i bastoni canadesi possono essere abbandonati quando si sono raggiungono i 10° di dorsiflessione attiva. Dalla tredicesima settimana fino alla sedicesima, corsa progressiva ed esercizi pliometrici. Il ritorno allo sport è previsto intorno al quinto mese ²⁵.

8. Nei primi 7 giorni mobilizzazione fino a -15° del ROM completo, uso di ortesi alla tibio-tarsica, carico massimo consentito fino a 10 kg all'arto lesionato e l'utilizzo dei bastoni canadesi. Dal settimo al quattordicesimo giorno, la massima mobilità consentita è pari a -15° del ROM ma il carico parziale possibile è di 25 Kg sempre con l'uso delle stampelle; dal 14 al 21esimo giorno, la mobilizzazione con ampiezza massima di movimento è pari a -7°, il carico parziale fino a massimo 40 Kg e deambulazione con bastoni canadesi. Dal 21 al 28esimo giorno è concessa la posizione plantigrada, il carico completo senza gli ausili per il cammino. Dal giorno 28 all'84esimo, i pazienti sono stati assistiti 1,5 ore per 3 volte alla settimana dal terapeuta, con esercizi isotonici di forza con elastici, stretching, esercizi in flessione plantare dell'articolazione tibio-tarsica, ginnastica posturale, coordinazione e rieducazione dello schema del passo ²³.

Riassumendo, questi protocolli ci dicono che dopo l'intervento chirurgico tradizionale, all'arto inferiore viene applicato un tutore dapprima in plantarflexione per un periodo medio di tre settimane e successivamente in posizione plantigrada per altre tre settimane. La durata totale dell'immobilizzazione oscilla tra le 6 e le 8 settimane.

Durante le prime due settimane si persegue come obiettivo il mantenimento della funzionalità degli arti non coinvolti dal trauma, il paziente viene istruito all'utilizzo di ausili, quali i bastoni canadesi, che saranno abbandonati al raggiungimento dei 10° di dorsiflessione.

Vengono attuate le procedure al fine di prevenire le complicanze come la trombosi venosa profonda e l'embolia polmonare.

Sono consentite:

- terapie fisiche come gli ultrasuoni
- linfodrenaggio
- crioterapia
- massoterapia ai tessuti molli
- stretching per allungare le strutture muscolari che limitano il movimento
- esercizi propriocettivi
- taping kinesiologico
- fibrolisi diacutanea per scollare eventuali aderenze cicatriziali

L'idrokinesiterapia è indicata quando le condizioni cliniche del paziente lo permettono; la kinesiterapia si avvale di esercizi passivi, attivo/assistiti ed infine attivi per il recupero del ROM, esercizi isometrici ed isotonicici per il rinforzo muscolare.

La rieducazione della deambulazione prevede esercizi come la marcia sul posto, il cammino sulla punta/talloni, gli affondi laterali e frontali. Il ritorno all'attività sportiva preferita avviene mediamente dopo 6/8 mesi dall'intervento.

La procedura a cielo aperto, confrontata con la tecnica mini-invasiva, permette una ricostruzione del tendine più anatomica e una maggiore forza di tenuta ⁵ grazie alla più ampia solidità della tenorrafia e all'assenza di allungamento tendineo ¹⁷.

RIABILITAZIONE POST INTERVENTO MINI-INVASIVO

1. In seguito a tenorrafia percutanea con Tenolig, viene confezionato un bendaggio con tensoplast in equinismo massimo. Nel post operatorio già dai primi giorni viene prescritta una kinesi attiva cauta della tibio-tarsica. Viene consentito un carico graduale con l'ausilio dei bastoni canadesi e fornito un rialzo calcaneare; appena le condizioni cliniche lo permettono, si inizia l'idrokinesiterapia. Il carico completo è possibile dopo 8 settimane e l'attività sportiva, dopo attenta valutazione clinica e strumentale ¹⁷.
2. Dopo l'intervento endoscopico/mini-invasivo, si punta all'incoraggiamento alla deambulazione alternato a mobilizzazione passiva effettuata dal terapeuta. La stimolazione elettrica del tricipite surale, crioterapia ed ultrasuoni vengono applicati al fine di ridurre l'edema; il massaggio trasversale è utilizzato per miglio-

rare la cicatrice. Ai pazienti vengono richiesti movimenti di plantar-dorsiflessione (20° e 10°) quattro volte al giorno.

Il protocollo riabilitativo prevede:

- 0 – 3 settimane - 20° di flessione plantare e 10° dorsiflessione
- 3 – 6 settimane - esercizi moderati in isometrica, isotonica
- 6 – 10 settimane - rinforzo, stretching tricipite surale, propiocezione
- da 11 settimana - jogging/running, attività sportive non competitive⁶.

3. Già dal giorno successivo alla riparazione del tendine di Achille con artificiale Poly-Tape, il paziente mobilizza attivamente il piede in flessione plantare ed inizia a caricare parzialmente con l'aiuto di due bastoni canadesi. Dopo 18-20 giorni viene concessa la dorsi-flessione passiva del piede. A 4-5 settimane è permesso un carico completo con la possibilità di riprendere le normali occupazioni (calcio consigliato dopo 3-4 mesi). A due mesi, i pazienti possono deambulare senza stampelle e presentano una marcia pressoché normale ¹.
4. Successivamente all'intervento mini-invasivo tramite l'Achillon Device, viene applicato un tutore iniziale con la caviglia in equinismo (20°) per 2 settimane. Dopo questo periodo, l'ortesi viene adeguata alla posizione plantigrada per consentire una deambulazione migliore ed è avviato un programma di fisioterapia. Il tutore viene rimosso definitivamente dopo 6 settimane; il jogging è concesso dopo 3 mesi e gli sport con salti, dopo 6 mesi (pallavolo, calcio, basket) ²⁸.

Sintetizzando, si può affermare che ci sono diversi possibili trattamenti chirurgici di tipo mini-invasivo; in base alla tecnica utilizzata, i tempi di immobilizzazione sono variabili. Solitamente, il piede viene posizionato per mezzo di un'ortesi in equinismo (20°), successivamente l'ortesi viene adeguata per consentire la posizione plantigrada della tibio-tarsica ed infine avviato un programma di fisioterapia. Il tutore è rimosso dopo circa tre/quattro settimane.

Previa istruzione e al fine di incoraggiare la deambulazione, è concesso l'utilizzo di due bastoni canadesi ed, inizialmente, un rialzo calcaneare. Appena le condizioni cliniche lo permettono, è indicata l'idrokinesiterapia. A 4/5 settimane dall'intervento, è ammesso il carico completo con la possibilità di riprendere le normali occupazioni.

Il protocollo riabilitativo è normalmente articolato in 8/10 settimane; durante le prime tre si effettuano esercizi per migliorare l'escursione articolare e la propriocezione; dalla terza alla sesta esercizi moderati in isometrica, eccentrica e concentrica, mentre dalla sesta alla decima si procede con il rinforzo muscolare e lo stretching del tricipite surale. Jogging/running sono consentiti dopo 3 mesi, mentre attività quali il calcio, ovvero con balzi, dopo 4/5 mesi. Rispetto alla tradizionale chirurgia a cielo aperto, la tecnica mini-invasiva comporta:

- riduzione dell'immobilizzazione ¹¹
- permette riabilitazione precoce, quindi soddisfacenti risultati clinici e funzionali

RIABILITAZIONE POST TRATTAMENTO CONSERVATIVO

1. Applicazione di un primo gesso con piede in equinismo e divieto di carico per 30 giorni; alla rimozione viene confezionato un ulteriore stivaletto gessato con tibio-tarsica in posizione neutra, sempre in scarico, per altri 30 giorni ¹⁷.
2. Altri autori sostengono che il trattamento incruento prevede l'utilizzo di un'ortesi, indossata per 8 settimane; nelle prime due settimane l'articolazione è posizionata a 30° di plantarflessione, a 15° tra la terza e la quarta settimana. Dopo tale periodo viene ri-eseguito il test di Thompson e valutata l'integrità del tendine. La posizione plantigrada è concessa tra la quinta e la sesta settimana ed infine tra la settima e l'ottava sono permessi esercizi con ROM attivo (dorsiflessione 10°) ²².
3. Gesso iniziale per 2 settimane con arto rigorosamente sollevato per 1 settimana e revisione clinica dopo due settimane; alla terza è previsto l'utilizzo di un tutore con blocco impostato a 30° di flessione plantare; è possibile rimuovere l'ortesi quando si è seduti e durante la notte dalla quinta settimana. Nel periodo successivo si riduce la plantarflessione fino ad arrivare alla posizione plantigrada intorno alla settima settimana. E' possibile abbandonare il tutore alla decima settimana valutando le condizioni del paziente che saranno fondamentali per concedere il ritorno all'attività sportiva ²⁵.
4. Immobilizzazione con gesso da sotto il ginocchio per 2 settimane; rimosso si applica un tutore che consenta esercizi isometrici, l'estensione (flessione plantare),

l'inversione, l'eversione ma non la dorsiflessione della caviglia. Dopo sei settimane viene rimossa l'ortesi ed il paziente ritorna gradualmente alle sue attività normali che possono richiedere da 9 a 12 mesi ²⁶.

Riepilogando, la riabilitazione in seguito alla metodica conservativa post rottura del tendine di Achille prevede diverse teorie.

Solitamente viene applicato il gesso ma la letteratura scientifica non riporta se debba essere immobilizzata necessariamente anche l'articolazione del ginocchio. Alcuni autori concordano sul fatto che il piede venga posizionato in equinismo con divieto di carico per 30 giorni e alla sua rimozione, l'uso di un ulteriore stivaletto gessato con l'articolazione tibio-tarsica in scarico ed in posizione neutra per altri 30 giorni. Successivamente si procede gradualmente alla riabilitazione con obiettivi quali il recupero del ROM articolare, il rinforzo della muscolatura e la corretta deambulazione. Altri autori riportano l'utilizzo del gesso per 2 settimane e successivamente un'ortesi che sarà rimossa dopo 6 settimane.

Altri studi sostengono sia sufficiente indossare un'ortesi per 8 settimane; nelle prime due settimane con l'articolazione in plantarflessione (30°), diminuita poi tra la terza e la quarta (15°), al termine delle quali viene ri-eseguito il test di Thompson e valutata l'integrità del tendine. La posizione plantigrada è concessa tra la quinta e la sesta settimane ed infine tra la settima e l'ottava sono permessi esercizi con ROM attivo (dorsiflessione 10°). E' possibile rimuovere il tutore quando si è seduti e durante la notte dalla quinta settimana e abbandonarlo definitivamente previa valutazione del paziente.

Le normali attività di vita quotidiana possono richiedere da 9 a 12 mesi; rispetto alle tecniche chirurgiche, il trattamento conservativo fornisce migliori indicazioni nei pazienti anziani o nei soggetti impossibilitati alla pratica invasiva. E' una metodica del tutto incruenta che non prevede l'ospedalizzazione.

CONCLUSIONI

Nel XX secolo sono stati descritti pochi casi di rottura del tendine d'Achille; negli ultimi decenni, però, la sua incidenza è aumentata nonostante sia il più grande e più forte tendine del corpo umano. Tuttavia rappresenta circa il 20% di tutte le lesioni, lo 0,02% dei danni traumatici nella popolazione occidentale ed è la più frequente lesione tendinea²³ dell'arto inferiore.

Dalla letteratura è emerso che le rotture spontanee possono essere la conseguenza di una preesistente tendinopatia; i soggetti più a rischio sono tra i 30 ed i 50 anni, con i maschi in netta predominanza rispetto alle femmine. Il paziente classico è lo sportivo ma ciononostante può colpire anche lavoratori ed anziani.

La diagnosi si effettua tramite l'esame clinico il quale può essere confermato ulteriormente da esami strumentali come l'ecografia e la risonanza magnetica.

Dagli studi effettuati si è potuto constatare l'efficacia di un intervento riabilitativo tempestivo e i movimenti seppur limitati comportavano una riabilitazione più breve, il raggiungimento di un ottimo beneficio terapeutico, la riduzione dell'ospedalizzazione.

Altre evidenze hanno messo in luce come la maggior parte dei pazienti così trattati fossero tornati ai livelli funzionali precedenti alla lesione, senza deficit di forza o altro, accelerando così il processo di guarigione del tendine senza aumentare il rischio di recidive rispetto a chi avesse optato per il trattamento conservativo con il gesso.

La terapia cruenta dà maggiori garanzie, richiede periodi più brevi di immobilizzazione. Comporta minor assenza dal lavoro e sembra essere l'alternativa terapeutica più qualificata soprattutto per i giovani atleti, ai quali è permesso di tornare all'attività sportiva sebbene i tendini raramente recuperino la funzionalità simile allo stato precedente. L'applicazione di fattori di crescita può essere effettuata per migliorare il tessuto ed il recupero funzionale.

E' stato evidenziato che il metodo conservativo comporta meno problematiche quali l'infezione della ferita, la formazione di fistole, la necrosi della pelle e possibili danni al nervo surale, però espone ad un maggior rischio di possibile recidiva e ad un sensibile allungamento del tendine.

L'intervento chirurgico può essere a cielo aperto (nel caso di recidiva e/o diagnosi effettuata dopo 8 giorni dalla lesione) oppure mediante tecnica percutanea mini-invasiva che risulta essere sicura, facile, rapida, applicabile a pazienti sportivi ed offre notevoli

vantaggi rispetto alle tecniche tradizionali come la guarigione eccellente della ferita senza complicazioni severe, il carico, la deambulazione precoce ed un rapido ritorno alle attività sociali e professionali. Il recupero funzionale è più rapido, non sono necessari la narcosi e l'apparecchio gessato, mentre le cicatrici cutanee e le possibili recidive (4,5%) sono ridotte.

Per promuovere una celere guarigione dopo l'intervento chirurgico e ridurre al minimo il tessuto cicatriziale è raccomandato un corretto supporto nutrizionale (vitamina A, B, C, E, zinco, rame e flavonoidi). Il metodo conservativo è applicato per lo più in pazienti sedentari, anziani e/o a coloro con fattori di rischio come diabete, fumo. Alcuni autori come il Prof. Bellia ¹⁴ hanno ricercato modalità innovative per migliorare l'iter riabilitativo ed ottimizzare i tempi di recupero ma sarebbero necessarie altre applicazioni per constatarne la reale efficacia.

La veloce mobilitazione attiva del piede, l'assenza di gesso/tutori esterni, l'assenza di problemi vascolari, l'ampia soddisfazione dei pazienti in relazione al breve tempo di recupero, può essere ottenuta mediante la sutura del tendine d'Achille con il supporto sintetico del Poly-Tape, metodica applicabile anche su altri tendini lesionati (rotuleo e quadricipitale).

Altri autori ³¹ hanno affermato che nessuna gestione è priva di possibili complicanze, nemmeno gli esercizi eccentrici in seguito alla diagnosi di tendinopatia. Altri studi ²⁷ hanno evidenziato gli effetti dannosi sui tessuti muscolari e tendinei dell'immobilizzazione e benefici come la riduzione dell'atrofia muscolare e migliori caratteristiche del tendine grazie all'orientamento delle fibre di collagene se concesso il carico immediato.

Gli obiettivi principali dell'iter riabilitativo sono il controllo dell'infiammazione e dell'edema, il recupero dell'articolazione, il rinforzo muscolare e la rieducazione dello schema del passo.

Nonostante i numerosi studi presenti e pubblicati nella letteratura, non c'è consenso unanime in merito al trattamento, non vi è una definitiva superiorità di un metodo rispetto ad un altro, indipendentemente dalla sua gestione se chirurgica oppure conservativa. Nel 2010, anche l' American Academy of Orthopaedic Surgeons ha emanato linee guida nelle quali non vi erano evidenze, né sostanziali raccomandazioni in merito al trattamento in seguito alla rottura del tendine d'Achille.

BIBLIOGRAFIA

1. Perrone V, Mega W, Esposito D. Treatment of acute achilles tendon rupture with poly-tape. *G.I.O.T.* 2009;35:129-137
2. Erickson BJ, Cvetanovich GL, Nwachukwu BU, Villarroel LD, Lin JL, Bach BR, Jr., McCormick FM. Trends in the management of achilles tendon ruptures in the united states medicare population, 2005-2011. *Orthopaedic journal of sports medicine.* 2014;2:2325967114549948
3. Martorana D, Cannizzaro E, Tranchina G, Tranchina E, Martorana V. Analysis of different surgical techniques and rehabilitation for rapid functional recovery in the subcutaneous injury of achilles tendon. *Acta Medica Mediterranea.* 2007;23:115
4. Bardas C, Benea H, Martin A, Tomoaia G. The traumatic rupture of the achilles' tendon - an analysis of the modern methods of evaluation and treatment. *Clujul medical.* 2013;86:128-132
5. Macera A, Carulli C, Matassi F, Veneziani C, Innocenti M. Traumatic bilateral achilles tendon rupture in a young athlete treated with percutaneous tenorrhaphy. *Joints.* 2015;3:218-220
6. Doral MN, Bozkurt M, Turhan E, Donmez G, Demirel M, Kaya D, Atesok K, Atay OA, Maffulli N. Achilles tendon rupture: Physiotherapy and endoscopy-assisted surgical treatment of a common sports injury. *Open access journal of sports medicine.* 2010;1:233-240
7. Maquirriain J. Achilles tendon rupture: Avoiding tendon lengthening during surgical repair and rehabilitation. *The Yale journal of biology and medicine.* 2011;84:289-300
8. Gulati V, Jaggard M, Al-Nammari SS, Uzoigwe C, Gulati P, Ismail N, Gibbons C, Gupte C. Management of achilles tendon injury: A current concepts systematic review. *World journal of orthopedics.* 2015;6:380-386
9. Ramelli FD. Diagnosis, management and post-surgical rehabilitation of an achilles tendon rupture: A case report. *J Can Chiropr Assoc (JCCA).* 2003;0008:261-268
10. Stavrou M, Seraphim A, Al-Hadithy N, Mordecai SC. Review article: Treatment for achilles tendon ruptures in athletes. *Journal of orthopaedic surgery.* 2013;21:232-235
11. Jallageas R, Bordes J, Daviet JC, Mabit C, Coste C. Evaluation of surgical treatment for ruptured achilles tendon in 31 athletes. *Orthopaedics & traumatology, surgery & research : OTSR.* 2013;99:577-584
12. Martini F, Timmons M, Tallitsch R. *Human anatomy.* Pearson Benjamin Cummings; 2012.
13. Kendall FP, McCreary E, Provance P, Rodgers M, Romani W. *Muscles - testing and function with posture and pain.* Lippincott Williams & Wilkins; 2005.
14. Bellia R. Rehabilitation after achilles tendon rupture. *RiabilitazioneOggi.* 2010

15. Kolodziej L, Bohatyrewicz A, Kromuszczynska J, Jezierski J, Biedron M. Efficacy and complications of open and minimally invasive surgery in acute achilles tendon rupture: A prospective randomised clinical study--preliminary report. *International orthopaedics*. 2013;37:625-629
16. Silbernagel KG, Brorsson A, Olsson N, Eriksson BI, Karlsson J, Nilsson-Helander K. Sex differences in outcome after an acute achilles tendon rupture. *Orthopaedic journal of sports medicine*. 2015;3:2325967115586768
17. Partenza M, Patrizio L, Villani F, Ranalletta A, Calvisi V, Francione V. Mini-invasive treatment of achillels tendon repair. *G.I.O.T.* 2006;32:15-20
18. Suchak AA, Spooner C, Reid DC, Jomha NM. Postoperative rehabilitation protocols for achilles tendon ruptures: A meta-analysis. *Clinical orthopaedics and related research*. 2006;445:216-221
19. Schmid S, Hilfiker R, Radlinger L. Reliability and validity of trunk accelerometry-derived performance measurements in a standardized heel-rise test in elderly subjects. *Journal of rehabilitation research and development*. 2011;48:1137-1144
20. Nilsson-Helander K, Thomee R, Silbernagel KG, Thomee P, Faxen E, Eriksson BI, Karlsson J. The achilles tendon total rupture score (atrs): Development and validation. *The American journal of sports medicine*. 2007;35:421-426
21. Angthong C, Chernchujit B, Suntharapa T, Harnroongroj T. Visual analogue scale foot and ankle: Validity and reliability of thai version of the new outcome score in subjective form. *Journal of the Medical Association of Thailand = Chotmaihet thangphaet*. 2011;94:952-957
22. Jackson G, Sinclair VF, McLaughlin C, Barrie J. Outcomes of functional weight-bearing rehabilitation of achilles tendon ruptures. *Orthopedics*. 2013;36:e1053-1059
23. De la Fuente C, Pena y Lillo R, Carreno G, Marambio H. Prospective randomized clinical trial of aggressive rehabilitation after acute achilles tendon ruptures repaired with dresden technique. *Foot*. 2016;26:15-22
24. Osarumwense D, Wright J, Gardner K, James L. Conservative treatment for acute achilles tendon rupture: Survey of current practice. *Journal of orthopaedic surgery*. 2013;21:44-46
25. Thevendran G, Sarraf KM, Patel NK, Sadri A, Rosenfeld P. The ruptured achilles tendon: A current overview from biology of rupture to treatment. *Musculoskeletal surgery*. 2013;97:9-20
26. Vargas-Mena R, Burgos-Elias VM, Perez-Gonzalez CS. [effect of early versus late rehabilitation in patients with achilles tendon tenorrhaphy]. *Acta ortopedica mexicana*. 2013;27:27-32
27. Kearney RS, McGuinness KR, Achten J, Costa ML. A systematic review of early rehabilitation methods following a rupture of the achilles tendon. *Physiotherapy*. 2012;98:24-32

28. Calder JD, Saxby TS. Early, active rehabilitation following mini-open repair of achilles tendon rupture: A prospective study. *British journal of sports medicine*. 2005;39:857-859
29. Soroceanu A, Sidhwa F, Aarabi S, Kaufman A, Glazebrook M. Surgical versus nonsurgical treatment of acute achilles tendon rupture: A meta-analysis of randomized trials. *The Journal of bone and joint surgery. American volume*. 2012;94:2136-2143
30. Jiang N, Wang B, Chen A, Dong F, Yu B. Operative versus nonoperative treatment for acute achilles tendon rupture: A meta-analysis based on current evidence. *International orthopaedics*. 2012;36:765-773
31. Carmont MR, Maffulli N. Achilles tendon rupture following surgical management for tendinopathy: A case report. *BMC musculoskeletal disorders*. 2007;8:19