



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI GENOVA



Università degli Studi di Genova

Scuola di Scienze Mediche e Farmaceutiche

Dipartimento di Neuroscienze, Riabilitazione, Oftalmologia, Genetica e Scienze Materno-Infantili

Master in Riabilitazione dei Disordini Muscoloscheletrici

A.A 2013/2014

Campus Universitario di Savona

Lesioni acute del tendine d'Achille: revisione narrativa sull'approccio conservativo vs chirurgico.

Candidato:

Tommaso Mosconi

Relatore:

Marcello Girardini

Sommario

ABSTRACT.....	4
1. INTRODUZIONE.....	6
1.1 ANATOMIA	6
1.1.1 Il muscolo tricipite surale	6
1.1.2. Il tendine d’Achille	8
1.1.3 Struttura del tendine	8
1.1.4 Circolazione	9
1.1.5 Innervazione.....	9
1.2 PROPRIETA’ BIOMECCANICHE	9
1.3 PROPRIETA’ RIGENERATIVE DEL TENDINE.....	12
1.4 EZIOLOGIA DELLA ROTTURA.....	12
1.5 EPIDEMIOLOGIA DELLA ROTTURA.....	13
1.6 DIAGNOSI DI ROTTURA	14
1.7 OBIETTIVO DELLA TESI	16
2. MATERIALI E METODI.....	17
3. RISULTATI.....	19
4.DISCUSSIONE.....	45
5. CONCLUSIONI	50
6.BIBLIOGRAFIA	51

ABSTRACT

Tipo di studio: revisione narrativa della letteratura

Obiettivo dello studio: ricercare in letteratura quale sia il miglior approccio e conseguente trattamento delle lesioni acute del tendine d'Achille.

Background: La rottura del tendine d'achille è, ed è sempre stato, un problema molto invalidante per la persona coinvolta. Le persone incorrono in questa problematica durante gli anni della loro miglior condizione fisica, e le conseguenze che ne derivano li accompagnano per il resto della loro vita. Nel corso degli ultimi decenni è stata effettuata un'intensa ricerca sull'argomento, e numerosi protocolli riabilitativi sono stati ideati e successivamente discussi.

Negli ultimi anni l'attenzione si è spostata principalmente sul trattamento conservativo, sollevando la questione di quale sia il miglior trattamento possibile nella gestione di queste lesioni.

La seguente revisione ha l'intento di fare chiarezza sull'argomento basandosi sulle più recenti evidenze scientifiche.

Materiali e metodi: la ricerca è stata effettuata utilizzando banche dati come Medline, Cochrane e Pedro, prendendo in considerazione articoli in lingua inglese e italiana pubblicati fino all'anno 2015, escludendo articoli che indagassero tendinopatie acute e/o croniche, particolari metodologie di interventi chirurgici e altre problematiche relative al distretto piede-caviglia. Sono stati inclusi studi riguardanti l'analisi di outcome dopo il trattamento chirurgico e/o conservativo, riguardanti gli effetti della mobilizzazione/immobilizzazione abbinati o meno ad esercizi terapeutici.

Risultati: sono stati inseriti 14 articoli, di cui 2 review, 7 RCT, 4 metanalisi e uno studio prospettico. Dalla letteratura analizzata emerge come nel corso degli anni gli studi si siano concentrati su aspetti diversi della riabilitazione: inizialmente il confronto era tra trattamento chirurgico o conservativo. Gli studi tuttavia hanno dimostrato che, indipendentemente dal tipo di approccio utilizzato, una fisioterapia basata sulla mobilizzazione precoce determina risultati equiparabili nei due approcci. Il trattamento

conservativo tuttavia evita le complicanze secondarie all'intervento chirurgico, ed è di conseguenza preferibile.

Recentemente gli autori si sono soffermati sul concetto di riabilitazione con carico o senza carico, ma ancora non ci sono sufficienti evidenze per preferire uno o l'altro trattamento.

Discussione e conclusioni: il trattamento conservativo seguito da mobilizzazione precoce (in carico o senza carico) è da considerarsi sicuro per i pazienti. La letteratura tuttavia non è ancora in grado di dimostrare quali elementi dei vari protocolli riabilitativi proposti possano dare i migliori risultati.

1. INTRODUZIONE

1.1 ANATOMIA

Il tendine d'Achille rappresenta il tendine più consistente e più forte del corpo umano. Ha il compito di trasferire l'energia proveniente dalla gamba al piede ed è essenziale per svolgere attività come il cammino, la corsa e per mantenere l'equilibrio posturale. Funzionalmente questo tendine trasmette forza dal muscolo tricipite surale all'osso calcaneare.

1.1.1 Il muscolo tricipite surale

La formazione del tricipite surale è stata descritta nel dettaglio da Cummins et al.: il capo laterale e mediale del gastrocnemio nascono dai condili femorali e il loro contributo al tendine inizia alla fine del ventre muscolare, formando una larga aponeurosi.

Le fibre muscolari del gastrocnemio sono tipicamente fibre di tipo II, che conferiscono al muscolo la capacità di contrazione esplosiva necessaria per correre o saltare, mentre il soleo è costituito principalmente da fibre di tipo I, e rappresenta un muscolo dedicato al controllo posturale e del cammino.

Nel 2,9 – 5,5 % della popolazione si trova un terzo capo del gastrocnemio, il più delle volte associato al capo mediale. Il capo laterale invece, in alcuni casi, può ridursi ad una semplice corda fibrosa.

Il soleo origina interamente al di sotto del ginocchio, precisamente da tibia e perone e il suo tendine contribuisce alla formazione del tendine d'Achille, pur essendo più corto e sottile rispetto al tendine del gastrocnemio (Maffulli et al., 2007)



Figura 1: anatomia del tendine d'Achille e del muscolo tricipite surale.

Occasionalmente possono presentarsi situazioni alterate: il capo tibiale del soleo può essere assente, oppure si può trovare un muscolo accessorio presente tra il tendine del soleo e il muscolo flessore lungo dell'alluce. Un "soleo accessorio" può contribuire alla formazione del t.d.A., attaccarsi indipendentemente al calcagno oppure fondersi con i legamenti collaterali mediali dell'articolazione tibiotarsica.

Un largo strato di tessuto connettivo nasce dalla faccia posteriore del ventre del soleo, prossimalmente rispetto all'origine dell'aponeurosi del gastrocnemio. Di conseguenza, quando soleo e gastrocnemio entrano in contatto, i due ventri muscolari sono separati da uno strato di tessuto denso fibroso e da un sottile strato di tessuto connettivo lasso. Questa è una condizione molto simile a quella del quadricipite femorale, dove la faccia anteriore del vasto intermedio è aponeurotica ed è sovrastata dal retto femorale, ma separata da esso tramite uno strato di tessuto connettivo.

La presenza di questo tipo di tessuto permette il movimento reciproco e indipendente tra gastrocnemio e soleo (Maffulli et al., 2007)

1.1.2. Il tendine d'Achille

Nel momento in cui le fibre del tendine dei capi del gastrocnemio si dirigono distalmente, convergono in modo tale da restringersi in un unico tendine. Queste fibre tendinee ruotano di 180° attorno alle fibre tendinee del soleo, andandosi a fondere nella parte laterale del calcagno, mentre quelle del soleo si inseriscono più medialmente. Questo andamento a spirale del tendine aumenta la capacità del tendine di sopportare i carichi (N.Olsson, 2013)

Il tendine è formato da una zona media e da una inserzionale, l'entesi, che si presuppone essere 4 volte più resistente della porzione centrale ed è ricoperto da una guaina nella sua porzione postero-superiore, ma non in quella antero-inferiore (Maffulli, 2007).

1.1.3 Struttura del tendine

La porzione centrale del tendine e l'entesi sono morfologicamente e funzionalmente differenti nella condizione normale: la porzione centrale, costituita prevalentemente da fibre collagene di tipo I, ha la funzione sopportare le forze tensili; per quanto riguarda l'entesi, la sua costituzione 4 volte più resistente della porzione centrale trova giustificazione nel fatto che, oltre alle già citate forze di tensione, essa deve sopportare anche quelle compressive determinate dalla componente ossea (Maffulli et al., 2007)

Il tendine è costituito principalmente da fibre collagene, proteoglicani, acqua e cellule secondo una struttura gerarchica ben organizzata. Il collagene è avvolto da sostanza fondamentale che è costituita principalmente da piccoli proteoglicani con catene di glicossaminoglicani idrofile.

Si trovano delle strutture neurovascolari solo all'interno del peritendine.

La matrice cellulare è costituita per l'85% da fibre collagene con andamento parallelo lievemente ondulato, il 95% delle quali sono fibre di tipo I mentre il restante 5% è di tipo III-IV (andamento incrociato, per aumentare la forza). Il restante 15 % della matrice è costituito da elastina (2%), proteoglicani (GAG) e glicoproteine.

1.1.4 Circolazione

Il tendine d'Achille riceve parte del suo sangue da vasi che scorrono nel peritendine, le quali derivano per la maggior parte dall'arteria tibiale posteriore.

La porzione centrale del tendine è poco vascolarizzata e ciò può contribuire alla vulnerabilità del tendine alle rotture (parliamo della zona posta 2-6 cm prossimalmente rispetto al calcagno). La parte prossimale invece riceve un ulteriore contributo vascolare dal ventre muscolare, tuttavia non risulta essere particolarmente significativo (Maffulli et al., 2007). La parte distale riceve vasi da un complesso arterioso periostale posto sull'aspetto posteriore del calcagno: questo supporto arterioso inizia dal margine inserzionale del tendine e si estende nell'endotendine per circa 2cm in direzione prossimale. Un'entesi fibrocartilaginea sana è avascolarizzata, e i vasi sanguigni normalmente non passano direttamente dall'osso al tendine tramite la giunzione osteotendinea.

1.1.5 Innervazione

I fasci nervosi che innervano il tendine decorrono all'interno del peritendine in parallelo alle strutture vascolari: il muscolo tricipite è innervato dal nervo tibiale anteriore, i rami sensoriali giungono dai muscoli limitrofi e dal nervo cutaneo (mediale e laterale), posto nella porzione laterale del muscolo tricipite (Olsson N., 2013). Il nervo surale e il nervo safeno scorrono lateralmente e medialmente al tendine rimanendo esposti a possibili danni durante interventi chirurgici.

1.2 PROPRIETA' BIOMECCANICHE

Il tendine d'Achille è notoriamente molto forte e resistente, al punto da poter sopportare forze che eccedono notevolmente ai carichi della vita quotidiana.

Komp P. et al (1992) hanno dimostrato che il picco di forza massima trasmesso dal tendine durante la corsa sia di 9kN, ovvero circa 12 volte il peso del corpo.

Le nostre conoscenze riguardo alle proprietà del tendine derivano principalmente da studi su modelli animali e cadaveri. Recentemente sono stati condotti degli studi in vivo, che però presentano alcuni problemi come l'incorporamento nei dati del calore creato dalla frizione dalla giunzione tenomuscolare e tenosinovitica con i tessuti adiacenti durante i test. Questo determina un aumento dei possibili errori nell'analisi dei risultati, alterando la qualità metodologica degli studi.

In figura è rappresentata una tipica curva stress-deformazione del tendine:

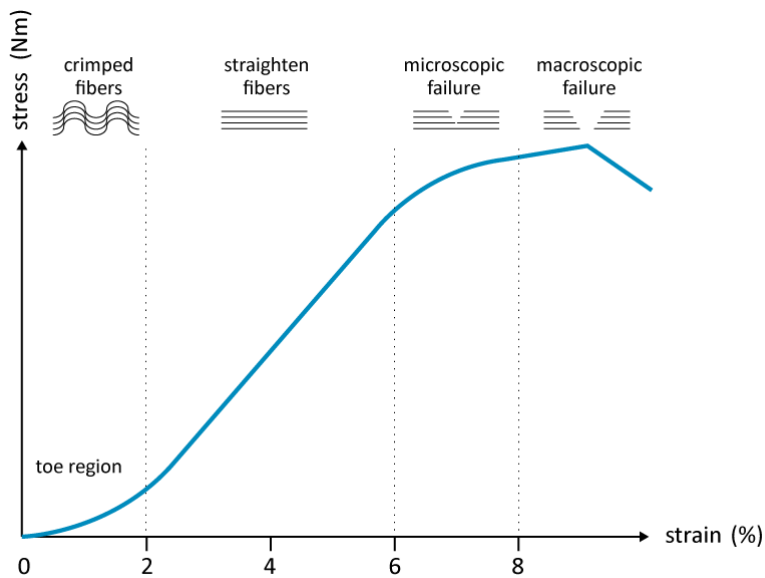


Figura 2: curva stress-deformazione del tendine.

I primi 2% di allungamento rappresentano l'allungamento delle fibre collagene. Nel momento in cui tutte le fibre collagene si allungano, la curva diventa lineare fino a che nel tendine non iniziano a formarsi delle microscopiche lesioni. Quando il tendine si allunga di oltre l'8-10% va incontro invece a lesioni macroscopiche .

L'inclinazione della curva rappresenta la stiffness del tendine, che è stato dimostrato essere associata alla capacità del tendine stesso di accumulare e rilasciare energia (Barfod, 2014). Di conseguenza l'area sottesa alla curva rappresenta la capacità del tendine di accumulare energia.

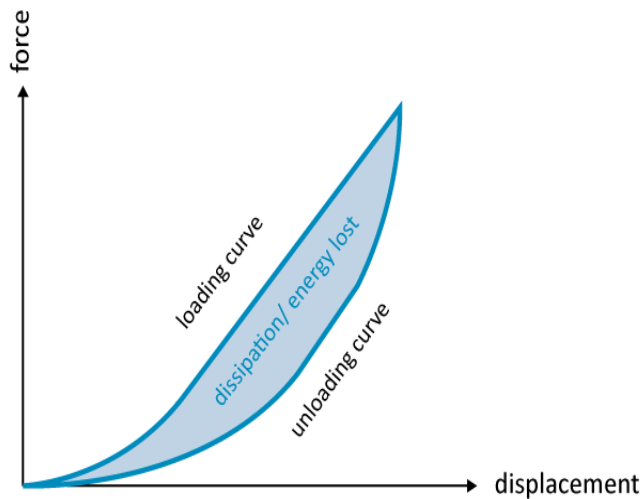
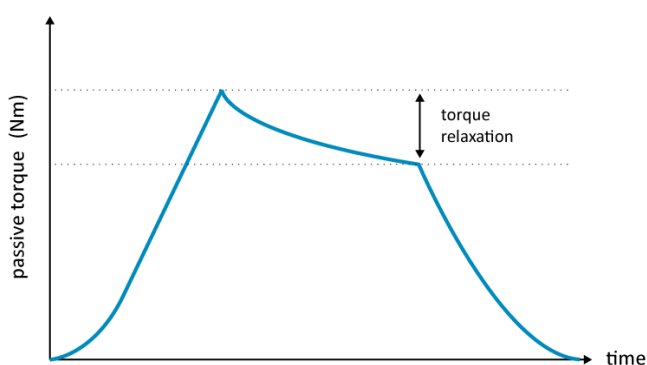


Figura 3: assorbimento di energia del tendine.

La figura rappresenta una schematizzazione dell'assorbimento di energia in un tendine e della perdita di tale energia durante il processo di carico – scarico

L'area sottesa alla curva di "unloading" rappresenta la capacità del tendine di rilasciare energia. L'area tra le due curve invece rappresenta la quantità di energia dispersa durante il processo di carico – scarico. Questa capacità di accumulare e rilasciare energia è estremamente importante per il ciclo "allungamento – accorciamento" del tendine, in quanto è stato dimostrato che fino al 60% del lavoro richiesto in esercizi di salto ripetuti è generato appunto dal tendine d'Achille.

Se il tendine viene mantenuto in massimo allungamento, la tensione decresce nel tempo, e questo fenomeno viene definito "torque relaxation"



1.3 PROPRIETA' RIGENERATIVE DEL TENDINE

Il ricambio tissutale del tendine è un processo estremamente lungo. E' stato visto che la zona centrale del tendine raggiunge la completa formazione all'età di circa 20 anni e ci impiega lo stesso tempo per rinnovarsi (Barfod, 2014). Differentemente, la zona periferica del tendine è in grado di rispondere a forze meccaniche modificando la sua struttura, composizione e proprietà biomeccaniche. Questo adattamento viene mediato dai fibroblasti tramite segnali biomeccanici.

La riparazione conseguente a rottura del tendine può essere descritta in tre fasi sovrapponibili: 1) la fase infiammatoria, 2) la fase proliferativa e 3) la fase di rimodellamento.

Queste proprietà del tendine rappresentano un punto fondamentale nella scelta del tipo di trattamento: da un lato giustificano la scelta dell'approccio conservativo in quanto supportano una possibile rigenerazione tissutale in assenza di intervento chirurgico, dall'altro lato possono rappresentare un limite all'approccio conservativo stesso. Come si vedrà poi nell'analisi dei risultati degli studi, molti lavori utilizzano come criterio di esclusione al trattamento conservativo qualsiasi patologia (nervosa, vascolare, immunitaria) che possa alterare la normale rigenerazione tendinea.

Dopo circa 10 – 14 giorni viene a formarsi un callo tendineo che riavvicina i due capi lesionati del tendine. Il fatto che il callo raggiunga un'importante larghezza è per il tendine fondamentale, in quanto permette di compensare la sua debolezza.

La fase di rimodellamento inizia da uno a tre mesi dopo la lesione e perdura per diversi anni.

1.4 EZIOLOGIA DELLA ROTTURA

Per quanto riguarda l'eziologia delle rotture del tendine d'Achille esistono diverse teorie (Maffulli et al., 2007):

1) Teoria degerativa: la rottura è causata da una precedente degenerazione tendinea;

La degenerazione è conseguente a diverse cause:

- a) E' stato dimostrato che le fibre collagene diminuiscono con il progredire dell'età, e quindi l'età stessa può essere considerata come fattore predisponente;
- b) Si pensa che la risposta antiinfiammatoria dei corticosteroidi possa mascherare i sintomi di microlesioni tendinee, dando alle persone la possibilità di continuare

a svolgere le attività ad alto carico nonostante il tendine sia già danneggiato. Tuttavia questa teoria è basata su studi condotti sui conigli, e per ora nessuno studio è in grado di confermare il rapporto di causalità tra l'utilizzo di corticosteroidi e la rottura del tendine d'Achille;

c) La rottura è associata con l'utilizzo di chinoloni;

d) Un altro fattore predisponente probabilmente è l' avascolarità associata a necrosi cellulare causata dal calore;

2) Teoria meccanica: Barfred ha dimostrato che tendini sani vengono lesionati quando viene applicato uno stress massimale, combinato alla supinazione del calcagno in fase di carico oblique del tendine.

Queste teorie sono supportate da un maggior numero di studi di buona qualità metodologica (Maffulli et al. , 2007).

1.5 EPIDEMIOLOGIA DELLA ROTTURA

La rottura acuta del tendine d'Achille è un infortunio che colpisce tipicamente i giovani adulti durante attività fisiche ad alto carico. Leppilahti et al (1996) hanno dimostrato che l'incidenza di questo infortunio è aumentata nel corso degli ultimi decenni fino ad arrivare a un valore di 12 persone ogni 100.000. Questo dato è riferito alla popolazione maschile del nord Europa, mentre nelle donne il rischio di incorrere in questo tipo di infortunio è minore, con un rapporto rispetto agli uomini di 1:2 - 1:12. L'autore ritiene che questo dato possa essere spiegato dal fatto che la partecipazione nei vari sport è rappresentata maggiormente da uomini.

Il momento più frequente di rottura è sicuramente la terza decade d'età, seguita dall'quarta decade.

Maffulli et al. (2007) affermano che la distribuzione delle rotture del tendine possa essere così suddivisa: in Scandinavia il 52% degli infortuni è avvenuto durante incontri di Badminton; in Europa settentrionale e centrale si registrano infortuni di questo tipo soprattutto durante incontri di calcio, tennis, sport indoor, discesa libera di sci e ginnastica; in America del nord invece la causa principale sono sport come football americano, basket, tennis e discesa libera di sci.

In una review di Arndt (1976) si legge che il 57% delle 1823 lesioni del tendine d'Achille sono state registrate nell'arto inferiore sinistro, probabilmente per la

maggioranza di persone con lato dominante destro, che di conseguenza effettuano la spinta tramite il piede sinistro.

1.6 DIAGNOSI DI ROTTURA

I pazienti che incorrono in questo tipo di lesione raccontano tipicamente di un improvviso dolore nella zona del tendine accompagnato da un rumore sordo e schioccante. Spesso i pazienti riferiscono di aver provato la sensazione che “qualcuno li colpisse nel tendine” o che “qualcuno li avesse presi a calci”.

La rottura avviene spesso in fase di spinta a ginocchio esteso.

L'esame clinico mostra la presenza di un solco palpabile all'interno del tendine a livello della rottura, solitamente 4 – 5 cm prossimalmente all'inserzione. Inoltre si registra la diminuzione o completa perdita di funzionalità nella fase di spinta durante il passo e nella flessione plantare contro resistenza (Olsson N. et al., 2013).

I test clinici ritenuti più affidabili per la diagnosi sono il Thompson test (test di pressione) e il test di Matles. I valori di sensibilità sono ripetivamente di 0.96 e 0.88 mentre quelli di specificità sono di 0.93 e 0.85 (Maffulli et al., 2007).

Il test di Thompson si esegue con paziente prono a piede libero al di fuori del lettino. Il muscolo tricipite surale viene compresso ricercando la flessione plantare del piede. Il test è positivo quando la flessione plantare è assente.



Figura 5: test di Thompson

Il test di Matles si esegue con il paziente prono, le gambe vengono flesse a 90° e si osserva il comportamento dei piedi durante la flessione. Il test risulta positivo se il piede dal lato affetto cade in posizione neutra o in dorsiflessione.

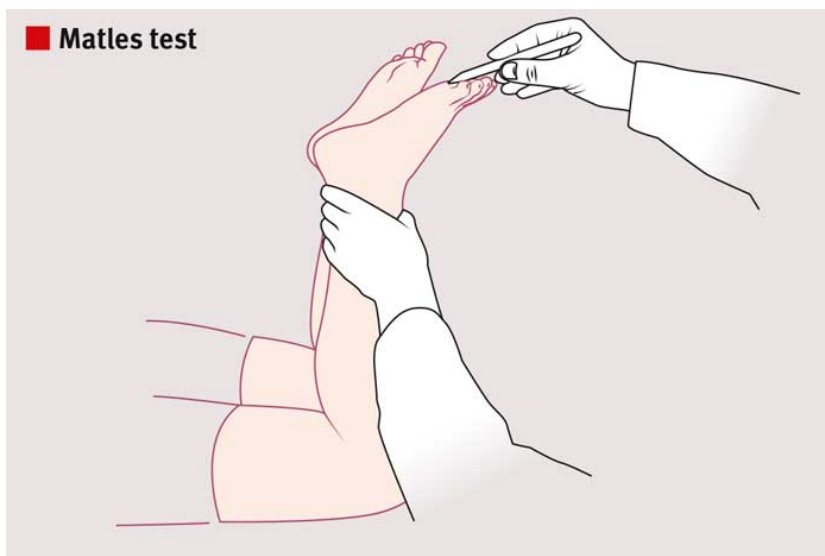


Figura 6: test di Matles

In alcuni Paesi del nord Europa vengono utilizzati anche esami strumentali come gli ultrasuoni (US) o la risonanza magnetica nucleare (RMN). Questi esami strumentali

però non rientrano nella routine per la diagnosi, in quanto i test precedentemente descritti registrano valori molto affidabili.

La diagnosi di rottura acuta del tendine d'Achille è dunque principalmente clinica e non strumentale.

1.7 OBIETTIVO DELLA TESI

L'obiettivo dello studio è quello di eseguire una revisione della letteratura per avere una miglior chiarezza riguardo l'approccio chirurgico o conservativo nella gestione delle rotture acute del tendine d'Achille. Inoltre si ripropone di analizzare e individuare i diversi protocolli conservativi che sono stati proposti in letteratura, con l'intento di ricercare eventuali prove di maggior efficacia.

2. MATERIALI E METODI

La ricerca è stata condotta utilizzando le banche dati Medline sul portale Pubmed, Pedro e Cochrane. Il reperimento degli articoli è stato possibile grazie al sistema bibliotecario dell'Università degli studi di Genova e dell'università degli studi di Brescia.

I limiti imposti alla ricerca sono stati: articoli in lingua inglese o italiana, articoli pubblicati fino al 2015, riguardanti solo trattamenti conservativi o chirurgici delle lesioni del tendine d'Achille rivolti alla specie umana.

Per reperire gli articoli sono state considerate le seguenti key words associate con gli operatori booleani AND – OR:

- Achilles tendon;
- Rupture;
- Lesion;
- Rehabilitation;
- Physical therapy;
- Conservative treatment;
- Surgery;
- Operative;
- Non – operative;
- Weight bearing;
- Non - weight bearing;

Le stringhe utilizzate per la ricerca sono state:

- "achilles tendon" AND ("lesion" OR "rupture") AND ("rehabilitation" OR "terapy" OR "treatment") AND ("conservative" AND "surgical")
- "achilles tendon" AND ("lesion" OR "rupture") AND ("rehabilitation" OR "terapy" OR "treatment") AND ("weight bearing" OR "non weight bearing")

RCT, metanalisi e reviews sono stati inclusi nella ricerca.

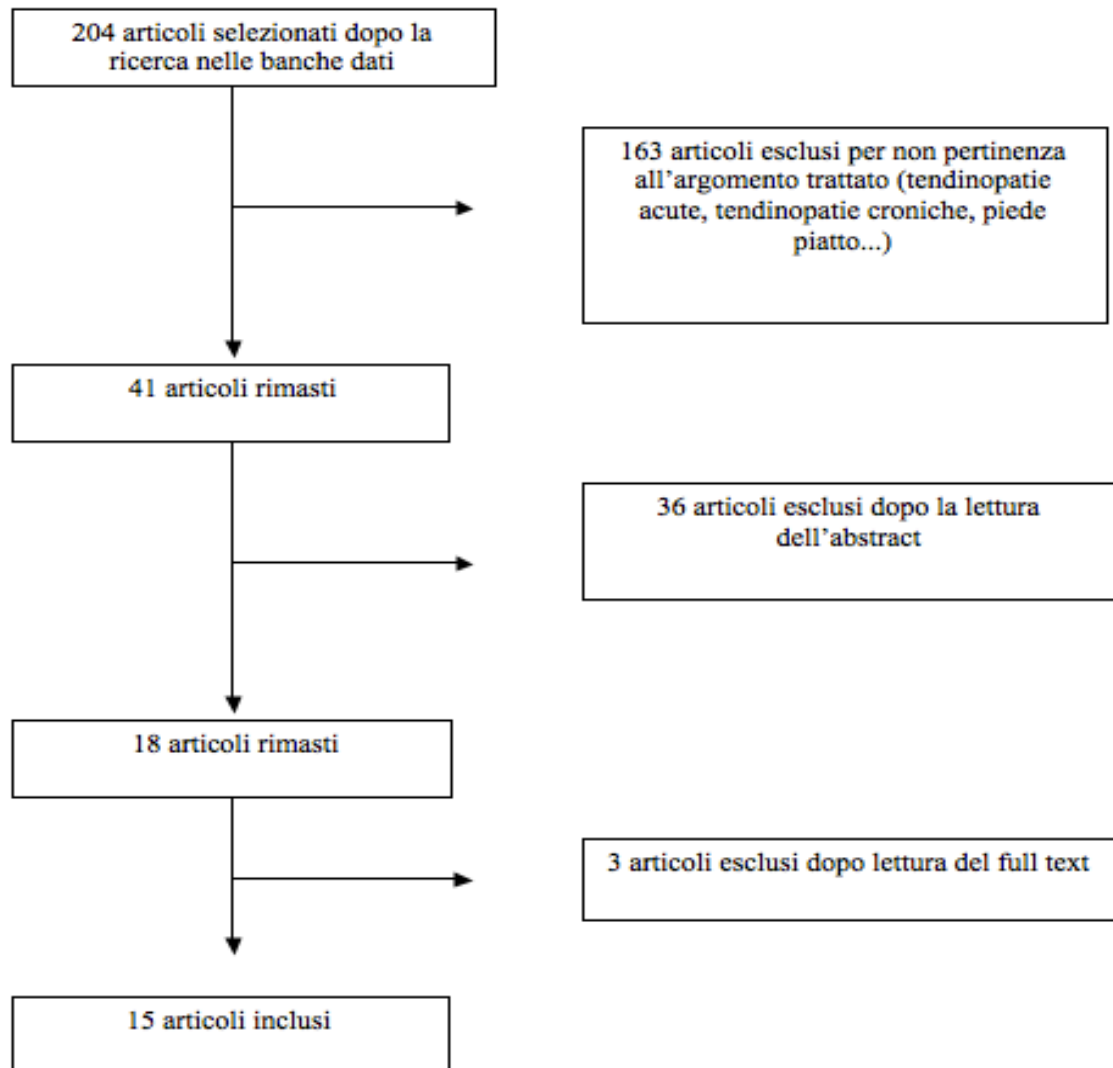
I criteri di esclusione sono stati:

- studi non pertinenti all'obiettivo della tesi;
- studi che indagavano gli effetti di un particolare tipo di trattamento chirurgico;
- studi che comparavano gli effetti di due o più modalità di interventi chirurgici;
- studi che riguardavano le tendinopatie croniche del tendine d'Achille;
- articoli il cui full text non era disponibile.

Dalla ricerca effettuata con le stringhe di ricerca sopra citate sono emersi 204 articoli. Di questi 204 articoli, 163 sono stati eliminati per mancata pertinenza all'argomento trattato nella tesi.

Dei restanti 41 articoli, sono stati analizzati solo quelli che riguardavano un confronto tra trattamenti chirurgici e conservativi e un confronto tra i diversi approcci conservativi stessi, ottenendo un totale di 15 articoli presi in considerazione: 2 reviews, 7 RCT, 4 metanalisi e uno studio prospettico.

3. RISULTATI



Nelle tabelle seguenti sono riassunti gli articoli selezionati per la revisione. Sono messi in evidenza i materiali e metodi, gli outcome utilizzati e i risultati ottenuti:

Autore e anno di pubblicazione	Tipologia di studio	Materiali e metodi	Risultato dello studio	Outcome utilizzati
J.K Khan et al. - 2005	Metanalisi di RCT	12 studi (RCT), 800 pazienti analizzati Criteri di inclusione dei pazienti: adulti, con rottura acuta del tendine. Criteri di esclusione: pazienti analizzati dopo 3 settimane dall'infortunio, pazienti con una ricaduta. Tipologie di interventi chirurgici: a cielo aperto e percutaneo. Tipologie di trattamenti conservativi: tutore fisso e tutore funzionale	- conservativo vs chirurgico: minor rischio di recidive ma alto tasso di complicanze nel trattamento chirurgico - maggior rischio di complicanze postchirurgiche in cielo aperto vs percutaneo. - minori complicanze con l'uso di tutore funzionale vs tutore fisso Conclusioni non significative per eterogeneità dei protocolli e per numero insufficiente di popolazione indagata.	Outcome primari: complicazioni del trattamento e tasso di ricadute. Outcome secondari (livello di attività sportive, soddisfazione dei pazienti, giorni di degenza..) sono stati omessi a causa della eterogeneità e della scarsa rilevanza
M.L.Costa -2006	RCT	83 pazienti con rottura del tendine d'Achille, entro 7 giorni dall'evento. 43 pz trattamento chirurgico (scelto dall'equipe medica), 40 conservativo. - Chirurgico: pazienti divisi in gruppo di controllo (immobilizzazione con tutore + fisioterapia senza carico) e in gruppo sperimentale (immobilizzazione con tutore di carbonio con tre spessori di 1.5 cm e carico immediato). - Conservativo: gruppo di controllo e sperimentale come quelli chirurgici. Riabilitazione in prima giornata postoperatoria per entrambi i gruppi.	- Gruppo chirurgico: ritorno al cammino in 12,5 settimane nel gruppo sperimentale vs 18 in quello controllo; capacità di salire le scale in 13 settimane vs 22 gruppo controllo. - Gruppo conservativo: nessuna differenza.	Outcome primario: tempo di ritorno alle normali attività dei pazienti. Altri outcome: ritorno all'attività sportive, cammino, salita delle scale, attività lavorative e circonferenza del polpaccio.

C.Twaddle - 2007	RCT	42 pazienti, 20 nel gruppo chirurgico e 22 nel gruppo conservativo. Riabilitazione: mobilizzazione precoce senza carico.	Risultati conservativo paragonabili a quelli chirurgici se viene usato il medesimo protocollo.	Outcome utilizzati: flessione plantare e dorsale di caviglia, circonferenza del polpaccio, reattività al test di compressione, questionario MFAI (Musculoskeletal Functional Assessment Index)
R.Metz - 2008	RCT	83 pazienti, 42 nel gruppo chirurgico (mininvasivo + bendaggio funzionale) e 41 nel conservativo (tutore funzionale). Carico immediato a tutti i pazienti (IWB)	Rischio ricaduta e complicanze trattamento maggiori nel conservativo. Ritorno alle attività lavorativo minore nel chirurgico vs conservativo.	Outcome primario: complicazioni relative al trattamento che non fossero ricadute. Outcome secondari: tempo di ritorno al lavoro, partecipazione nell'attività sportive, soddisfazione del paziente ed entità del dolore, scala Leppilahti.
K.Nilsson-Helander – 2010	RCT	97 pazienti, 49 nel gruppo chirurgico, 48 nel gruppo conservativo. Stesso protocollo fisioterapico.	Ricadute nel gruppo chirurgico 4% vs 12 % conservativo (no differenza significativa). Miglioramento significativo in entrambi i gruppi scala ATRS (6 e 12 mesi). Test sollevamento tallone migliore in chirurgico vs conservativo (a 6 ma non a 12 mesi). Funzionalità arto infortunato < arto sano a 12 mesi per entrambi i gruppi.	Outcome primari: tasso di ricaduta. Outcome secondari: sintomatologia e livello di attività fisica (valutate tramite le scale ATRS e PAS)

K.Willits et al. - 2010	RCT	144 pazienti, 72 nel gruppo chirurgico (+ tutore funzioanel) e 72 trattati conservativamente (tutore funzionale).	Maggiori complicanze in chirurgico vs conservativo.	Outcome primario: tasso di ricaduta. Outcome secondari: forza isocinetica, punteggio alla scala Leppilahti, ROM e circonferenza del polpaccio misurati a tre, sei, dodici e ventiquatteo mesi dopo l'infortunio.
N.Jiang et al. - 2011	Metanalisi	10 RCT inclusi, 894 pazient. Articoli conservativo vs chirurgico.	Trattamento chirurgico minori ricadute vc conservativo ma maggiori complicanze al trattamento (adesioni tissutali, infezioni superficiali e disturbi della sensibilità)	Outcome primari: tasso di ricaduta e altre complicazioni. Outcome secondari: tempo di ritorno all'attività fisica, aderenze tissutali, infezioni superficiali.
R.Wilkins, J.Bisson - 2012	Review di RCT	7 articoli, 677 pazienti. Articoli conservativo vs chirurgico.	Chirurgico minori ricadute vs conservativo ma maggior rischio di infezioni profonde, disturbi cutanei e di sensibilità . Forza arto non valutata per eterogeneità parametri negli studi.	Outcome primario: tasso di ricaduta Outcome secondari: forza del tricipite, tempo di ritorno al lavoro, infezioni profonde, disturbi sensitivi, complicanze cutanee, trombosi venosa profonda.

R.S.Kearney et al. – 2012	Revisione sistematica	9 articoli, 424 pazienti: 236 trattati chirurgicamente e 188 non chirurgicamente. Obiettivo: identificare capisaldi del trattamento IWB.	Principi cardine del conservativo IWB: - gradi di flessione plantare; - concessione o meno di esercizi quotidiani; - tipo di ortesi da utilizzare; - per quanto tempo farlo indossare al paziente. L'efficacia di questi diversi protocolli riabilitativi rimane non chiara.	Outcome utilizzati: tempo di ritorno all'attività sportive, di ritorno al cammino, di ritorno alla salita delle scale e al lavoro, forza, ROM, circonferenza del polpaccio, dolore, soddisfazione del paziente, American Orthopaedic Foot and Ankle Score, EQ-5D e Leppilahti score.
A.Soroceanu et al. 2012	Metanalisi di RCT	10 studi, 100 pazienti. Articoli conservativo vs chirurgico con riabilitazione a mobilizzazione precoce.	- Con mobilizzazione precoce: tasso di ricaduta uguale in conservativo vs chirurgico. - Senza mobilizzazione precoce: tasso di ricaduta minore in chirurgico vs conservativo ma maggior rischio di complicanze.	Outcome primario: tasso di ricaduta. Outcome secondari: altre complicanze, forza, ROM, circonferenza del polpaccio, tempo di ritorno al lavoro, e outcome funzionali.

N.Olsson et al. - RCT 2013	100 pazienti (86 uomini e 14 donne; età media 40 anni) divisi in gruppo chirurgico (mobilizzazione precoce e carico) o conservativo (immobilizzazione)	Tendenza a miglior funzionalità in chirurgico vs conservativo. Effettuare salti migliore in chirurgici vs conservativi. Più ricadute in conservativo vs chirurgico. Più complicanze in chirurgico vs conservativo. I sintomi, la ridotta qualità della vita e i deficit funzionali sono riportati a 12 mesi in entrambi i casi.	Outcome primario: Achilles tendon Total Rupture Score (ATRS). Outcome secondari: altre complicazioni, test funzionali, livello di attività fisica. Pazienti valutati a 3,6 e 12 mesi di distanza.
D.Van der Eng et al. - 2013	Metanalisi 7 articoli inclusi, 576 pazienti adulti Primo obiettivo: tasso di ricaduta in trattamento conservativo vs chirurgico (+ carico entro le 4 settimane). Secondo obiettivo: il tasso di ricaduta trattamento con carico entro 4 settimane vs carico dopo 4 settimane.	Nessuna differenza significativa tra i gruppi conservativo e chirurgico, sia a distanza di 4 settimane che entro le 4 settimane dall'evento lesivo. Chirurgia associata a più complicanze vs conservativo.	Outcome primario: tasso di ricaduta. Outcomes secondari: forza, ROM, infezioni cutanee, cicatrici reattive, dolore eccessivo, trombosi venosa profonda, emboli polmonari, infezioni profonde e danni nervosi.

K.W.Barford et al. - 2015	56 pazienti: 29 in gruppo sperimentale (carico immediato, fin dal primo giorno), 27 in quello di controllo (carico dalla sesta settimana).	Nessuna differenza significativa tra i due gruppi. Le differenze principali si sono registrate (in entrambi i gruppi) tra il lato affetto e il lato sano a distanza sia di 6 che di 12 mesi per quanto riguarda: diminuzione di stiffness (in tutte e tre le fasi del movimento), diminuzione di assorbire energia, aumento nel torque relaxation e forza. Peak passive torque unico valore pari al lato sano a 12 mesi.	Outcome primario: peak passive torque. Outcome secondari: stiffness in dorsiflessione (a gradi iniziali – medi – finali), energia immagazzinata dal tendine, torque relaxation e forza massima. Non sono presenti BIAS nell'utilizzo di questi outcome. I pazienti sono stati valutati a distanza fino di un anno.
K.W.Barford et al. - 2015	56 pazienti: 29 in gruppo sperimentale (carico immediato, fin dal primo giorno), 27 in quello di controllo (carico dalla sesta settimana).	Nessuna differenza significativa tra il gruppo di controllo e il gruppo sperimentale al controllo a distanza di 12 mesi, eccetto per una migliore qualità della vita durante il trattamento a favore del gruppo sperimentale (carico immediato).	Outcome primario: Achilles tendon Total Rupture Score ad un anno di distanza. Outcome secondari: "Heel-rise work test", tasso di ricadute, tempistiche di dimissione dall'ospedale, tempo di ritorno all'attività sportive e qualità della vita durante il trattamento.

J.K.Khan et al nel 2005 hanno condotto una metanalisi includendo 12 studi per un totale di 800 pazienti analizzati.

4 studi, comprendendo 356 pazienti, comparavano il trattamento conservativo con quello chirurgico. I risultati sono variabili: uno studio non riporta dati specifici, uno studio non riporta il tasso di ricaduta, uno studio riporta il medesimo tasso di ricaduta e solamente uno riporta un tasso di ricaduta significativamente minore nell'approccio chirurgico. Lo stesso studio correla l'intervento chirurgico ad un alto rischio di problematiche ai tessuti molli (infezioni, lesioni nervose,...).

5 studi riguardanti il trattamento chirurgico, comprendendo 273 pazienti, comparavano gli effetti di un tutore rigido con gli effetti del tutore stesso seguito poi dall'utilizzo di un tutore semirigido. Nessuno studio ha mostrato differenze significative riguardo al tasso di ricaduta. Il follow-up dei risultati è avvenuto in media dai 5 mesi ai 6 anni dopo l'evento lesivo. L'unica differenza significativa è stata la comparsa di complicanze cutanee, nettamente maggiore nei casi in cui è stato utilizzato solo il tutore rigido.

2 studi, comprendendo 90 pazienti, analizzavano gli effetti dei trattamenti sopra citati (tutore rigido e basta oppure tutore rigido e tutore semirigido) in pazienti che hanno ricevuto un trattamento conservativo. I dati mostrano un tasso di ricaduta del 2,4% con il tutore semirigido e del 12,2% con tutore esclusivamente rigido. Il follow-up è avvenuto a 12 mesi in entrambi i casi.

2 studi, comprendendo 94 pazienti, comparavano gli effetti della riparazione percutanea con quella a cielo aperto. Il primo studio non riporta casi di ricaduta mentre il secondo afferma che non ci siano differenze tra i due interventi riguardo al tasso di ricadute.

Gli autori in conclusione affermano che: un trattamento chirurgico riduce il rischio di ricaduta se confrontato ad un trattamento conservativo, ma al tempo stesso aumenta il rischio di comparsa di problematiche ai tessuti molli come infezioni cicatriziali. Queste complicazioni possono essere ridotte utilizzando una tecnica chirurgica percutanea. Inoltre, quando utilizzata una riabilitazione più funzionale, tramite il tutore semirigido, il rischio di ricaduta è nettamente minore rispetto alla sola immobilizzazione.

Va detto tuttavia che questi risultati non sono del tutto significativi, a causa dello scarso numero di pazienti analizzati e della mancanza di un protocollo conservativo descritto nel dettaglio.

M.L. Costa et al. nel 2006 anno condotto un RCT: sono stati selezionati 83 pazienti, suddivisi in due gruppi: 48 hanno scelto il trattamento chirurgico, altri 48 quello conservativo. A loro volta ognuno dei gruppi è stato suddiviso in due sottogruppi in base al tipo di fisioterapia che avrebbero ricevuto: nel gruppo chirurgico 23 hanno effettuato una riabilitazione IWB (immediate weight bearing) e 25 NWB (non weight bearing), mentre nel gruppo non chirurgico la divisione è stata di 22 pazienti IWB e 26 pazienti NWB.

La tecnica chirurgica è stata un'operazione a cielo aperto sotto anestesia totale.

Il protocollo utilizzato nei gruppi sperimentali IWB consisteva in:

- Ortesi: tutore flessibile in fibra di carbonio;
- Indossato per: 8 settimane (gruppo chirurgico) o 12 settimane (gruppo conservativo);
- ROM: 3 "rialzi" di 1,5 cm di altezza ciascuno, ogni 2 settimane veniva rimosso un rialzo, dirigendosi verso la posizione neutra di caviglia (gruppo chirurgico). Per il gruppo conservativo si è usato lo stesso protocollo ma è iniziato dopo la sesta settimana.

Entrambi i gruppi IWB avevano la concessione di carico fin dal primo giorno.

I gruppi NWB prevedevano invece una normale immobilizzazione in tutore rigido.

Il follow-up è avvenuto a distanza di 3.6 e 12 mesi dall'evento lesivo e si è basato su outcome come: ritorno all'attività sportive, al cammino, all'attività lavorativa, alla capacità di salire le scale, forza e risultato al questionario EQ-5D. Per i sei mesi successivi all'inizio del trattamento è stato consegnato ad ogni paziente un programma di esercizi.

I risultati hanno mostrato differenze significative solo nel gruppo del trattamento chirurgico, mostrando un tempo di ritorno al cammino inferiore per il gruppo sperimentale (12,5 settimane contro le 18 nel gruppo di controllo). Nessuna differenza per gli altri outcome.

Per quanto riguarda invece i pazienti trattati conservativamente non è stata riportata alcuna differenza significativa.

C.Twaddle et al. nel 2007 hanno condotto un RCT includendo 42 pazienti.

Lo scopo era quello di verificare gli effetti di una mobilizzazione precoce conseguente a trattamento chirurgico e conservativo.

I criteri di inclusione sono stati: età compresa tra i 18 e 50 anni al momento dell'evento lesivo, una gamba non colpita dall'evento lesivo analizzato, non fumatori, non affetti da

patologie che potessero alterare la normale fase di riparazione tendinea così come non in fase di assunzione di farmaci che potessero avere il medesimo effetto sul tendine. La maggior parte dei pazienti si sono procurati l'infortunio tramite attività sportive, ma nessuno sportivo ad alto livello è stato incluso nello studio (probabilmente questa categoria di atleti riceve le cure necessarie dai medici del proprio staff).

I pazienti sono stati randomizzati (tramite il lancio di una moneta) nei due gruppi:

- Gruppo chirurgico: 20 pazienti, operati (entro le 48 ore dall'evento traumatico) tramite incisione posteromediale. Successivamente l'arto è stato immobilizzato per 10 giorni in un tutore di tipo "caster of Paris", che prevede la posizione di flessione plantare del piede;
- Gruppo conservativo: 22 pazienti, che hanno ricevuto immediatamente l'immobilizzazione nello stesso tipo di tutore, anch'essi per 10 giorni.

Entrambi i gruppi hanno poi seguito il medesimo protocollo riabilitativo (v. allegato)

I pazienti sono stati sottoposti a follow-up a 10 giorni, 8 settimane, 3,6 e 12 mesi dall'evento traumatico. Sono state effettuate misure riguardo la flessione dorsale e plantare, circonferenza del polpaccio e reattività al test di compressione del tricipite ("squeeze test"). Ad ogni seduta di follow-up è stato somministrato il questionario MFAI (Musculoskeletal Functional Assessment Index). Durante il trattamento sono state annotate anche complicanze secondarie come infezioni o ricadute.

I risultati mostrano che: non vi è alcuna differenza rilevante nei parametri misurati in entrambi i gruppi, essendosi basati sullo stesso protocollo riabilitativo. Va detto che questo protocollo prevede la collaborazione dei pazienti, che però può anche risultare in un problema. Lo dimostra il fatto che un paziente per gruppo, non rimandando conforme alle consegne del protocollo e sfruttando il fatto di essere in grado di rimuovere autonomamente il tutore, si è procurato un auoinfortunio, con conseguente ricaduta.

Analizzando i risultati gli autori sostengono che la mobilitazione precoce sia una forma di trattamento utilizzabile in entrambi i casi, sia nei trattamenti conservativi che chirurgici, che determina risultati in egual modo comparabili e un basso tasso di ricaduta.

Studi precedenti che sostenevano l'importanza dell'intervento chirurgico, prevedevano un tempo di immobilizzazione ben più lungo per quanto riguarda i pazienti trattati conservativamente. Questo studio mostra invece come, al di là dell'approccio iniziale

che si può avere per questi pazienti, l'importante sia l'utilizzo di una riabilitazione basata sulla mobilitazione precoce.

Nel 2008 **R.Metz et al.** pongono l'attenzione sulla riabilitazione a carico immediato ("full weightbearing"), confrontando i risultati ottenuti da questo approccio conseguente a intervento chirurgico e non.

I criteri di inclusione sono stati: età compresa tra i 18-65 anni, diagnosi di rottura confermata da esame fisico (scalino nel tendine palpabile, positività al Squeeze test), trattamento iniziato entro le 72 ore dall'evento lesivo.

I criteri di esclusione sono stati: secondo episodio di rottura sullo stesso tendine, rottura bilaterale, rottura abbinata a frattura, applicazione locale di corticosteroidi, controindicazioni per l'intervento chirurgico, situazioni psicofisiche che non consentono un normale andamento del trattamento fisioterapico.

83 pazienti sono stati inclusi nello studio sulla base di questi criteri. Sono stati randomizzati in due gruppi: 42 nel gruppo chirurgico e 41 nel gruppo conservativo.

- Gruppo chirurgico: operazione effettuata sotto anestesia locale o totale, con paziente prono, tramite incisione minivasiva di circa 5cm lungo il bordo posteromediale del tendine. Dopo l'operazione è stato applicato un tutore con piede in flessione plantare per una settimana. Durante le 6 settimane seguenti è stato applicato un bendaggio funzionale supportato (per le prime due settimane) da un rialzo di circa 2 cm; dopo altre due settimane l'altezza del rialzo è stata ridotta a 1 cm, fino a che non è stato completamente rimosso durante le ultime due settimane.



Figura 7 : tecnica di riparazione chirurgica.

- Gruppo conservativo: è stato previsto l'utilizzo di un tutore "Vacoped", un ortesi costituito da più parti che coinvolge il distretto piede-caviglia e si ferma al di sotto del ginocchio. Prima di iniziare il trattamento tutti i pazienti di questo gruppo hanno partecipato ad un incontro informativo riguardo a questo ortesi.

V.allegato per il protocollo.



Figura 8: Il tutore “Vacoped”

Gli outcome analizzati in questo studio possono essere suddivisi in outcome primario (complicazioni relative al trattamento, ma non le ricadute) e outcome secondari (tempo di ritorno al lavoro e alle attività sportive e Leppilahti score). La valutazione di tali parametri è avvenuta a distanza di 1,3,5,7 settimane e 3 e 6 mesi.

I risultati ottenuti sono i seguenti: nel gruppo chirurgico si sono verificati 3 casi di ricaduta, 3 lesioni al sistema nervoso, 1 caso di “complex regional pain”, 2 complicanze a carico della cute e 3 adesioni cicatriziali. Per quanto riguarda invece il gruppo conservativo si sono verificati: 5 casi di ricaduta, 1 caso di lesione nervosa, 1 caso di trombosi venosa profonda e 13 complicanze a livello cutaneo.

In conclusione gli autori affermano che si sono verificate meno complicanze nel gruppo chirurgico, ma che comunque le differenze non sono statisticamente significative.

Nel 2010 **K.Nilsson – Helander et al.** hanno effettuato uno studio allo scopo di comparare gli outcome di pazienti trattati chirurgicamente e conservativamente dopo rottura del tendine d’Achille usando lo stesso protocollo riabilitativo. Il bisogno di realizzare questo tipo di studio nasce dal fatto che spesso negli studi precedenti vengono utilizzati protocolli riabilitativi differenti per i due gruppi, sia dal punto di vista degli ortesi utilizzati, che dal punto di vista delle tempistiche di immobilizzazione.

Sono stati selezionati 97 pazienti (79 uomini e 18 donne) sulla base dei seguenti criteri:

- Inclusione: età compresa tra i 16 e 65 anni, lesione unilaterale, trattamento iniziato entro le 72 ore dall'evento lesivo.
- Esclusione: diabete mellito, episodi di ricaduta, altri infortuni nella gamba colpita, terapie immunosoppressive in atto e disturbi neurovascolari.

I pazienti sono stati casualmente suddivisi in due gruppi (randomizzazione tramite software):

- Gruppo chirurgico: 49 pazienti. Operazione effettuata a paziente prono, sotto anestesia locale, spinale o totale che ha previsto un'incisione orizzontale di 5-8 cm.

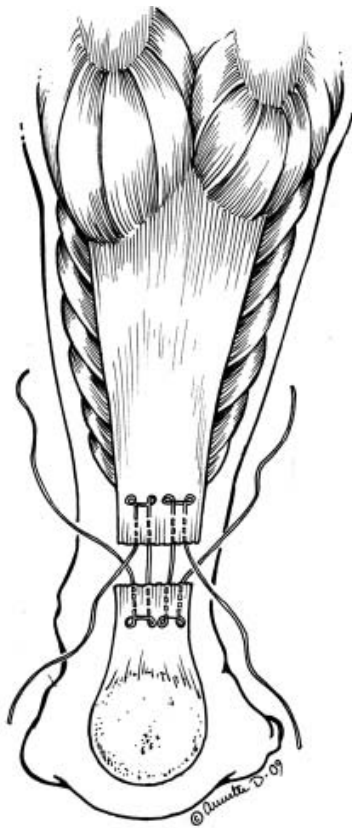


Figura 9: rappresentazione della tecnica chirurgica utilizzata

Dopo la sutura il piede è stato posto in un tutore (che non coinvolgeva l'articolazione del ginocchio) in posizione di 30° di flessione plantare.

- Gruppo conservativo: 48 pazienti. Il piede è stato immediatamente posto nel tutore in posizione di 30° di flessione plantare.

Entrambi i gruppi hanno seguito lo stesso protocollo (v.allegato).

Tutti i pazienti hanno sostenuto visite di controllo presso il dipartimento di ortopedia a 2,8 e 12 settimane e 6 e 12 mesi dall'infortunio. Il follow-up è stato eseguito dall'autrice stessa, che ha incluso elementi come storia del paziente, sintomi, funzioni generale, controllo cutaneo e controllo della sensibilità del piede. Inoltre, a distanza di 8 settimane dall'inizio del trattamento, i pazienti sono stati sottoposti a controllo per trombovi venosa profonda.

Un' ulteriore valutazione di funzionalità, sintomi e livello di attività fisica è stata eseguita a distanza di 6 e 1 mesi dall'infortunio da 2 esperti fisioterapisti esterni allo studio.

Gli outcome utilizzati nello studio possono così essere suddivisi: outcome primario (tasso di ricaduta), patient-reported outcome e attività fisica (valutati tramite scala ATRS e scala PAS) e test funzionali (funzione, forza ed endurance misurati tramite 5 diversi tests).

I risultati ottenuti suggeriscono che non vi sia alcuna differenza significativa tra i due gruppi a distanza di 12 mesi per nessuno degli outcome presi in considerazione, eccetto per il test di sollevamento del tallone. In entrambi i casi tuttavia il lato affetto rimane significativamente deficitario rispetto al lato sano.

Nel 2010 **K.Willits et al.** hanno condotto un RCT comparando i risultati di un trattamento chirurgico seguito da riabilitazione funzionale con la riabilitazione funzionale da sola.

I criteri di inclusione per i pazienti sono stati: rottura del tendine confermata dal Thompson test e dalla presenza di uno scalino palpabile nel tendine, pazienti che si sono presentati entro 14 giorni dall'evento lesivo, età compresa tra i 18 e 70 anni di età, concordi nell'effettuare un trattamento prestabilito, in grado di parlare inglese, concordi con il consenso informato.

I criteri di esclusione sono stati: infortunio bilaterale, lesione aperta, diabete insulinoindipendente, distacco tendineo dal calcagno, controindicazioni al trattamento chirurgico, problemi neurovascolari tali da impedire la corretta rigenerazione tendinea. Seguendo questi criteri sono stati individuati 144 pazienti (118 maschi e 26 femmine), di cui solo 127 hanno portato a termine lo studio, venendo divisi in due gruppi:

- Gruppo chirurgico: 62 pazienti. Operazione effettuata tramite incisione verticale posteromediana a livello del paratendine con il piede in posizione di flessione plantare. Dopo la sutura il piede è stato posizionato in un tutore a circa 20° di flessione plantare

per due settimane. Al termine delle due settimane ha avuto inizio il programma riabilitativo.

- Gruppo conservativo: 65 pazienti.

Tutti i pazienti hanno ricevuto un tutore funzionale con un rialzo di circa 2 cm per tenere il piede in posizione di 20° di flessione plantare; tecniche per ridurre gonfiore e dolore sono state effettuate durante il ciclo di fisioterapia. Il protocollo prevede carico protetto a 2 settimane progredendo fino a diventare carico libero (a tolleranza) a 4 settimane. I pazienti hanno utilizzato una scarpa funzionale per 8 settimane.

In allegato è riportato il protocollo riabilitativo utilizzato nel trattamento.

Gli outcome utilizzati possono essere così suddivisi: outcome primario (tasso di ricaduta, diagnosticata tramite il test di Thompson, la presenza di uno scalino palpabile nel tendine e la perdita di forza in flessione plantare) e outcome secondari (forza isocinetica, punteggio alla scala Leppilahti, ROM di caviglia e circonferenza del polpaccio). La valutazione di tali parametri è avvenuta a distanza di 3,6,12 e 24 mesi dall'evento traumatico.

I risultati mostrano che non ci sono differenze clinicamente significative tra i due approcci, in nessuno degli outcome presi in considerazione. Si può notare tuttavia un tasso di complicanze relative all'operazione da moderato a severo, nonostante durante l'intervento fossero state utilizzate precauzioni per evitare problematiche ai tessuti molli.

Lo studio supporta l'utilizzo della riabilitazione funzionale e l'approccio nonoperativo per le lesioni del tendine d'Achille. Tutti gli outcome misurati del gruppo conservativo hanno registrato valori accettabili ed erano simili a quelli del gruppo chirurgico. In più, questo studio suggerisce che l'utilizzo di un approccio non chirurgico limita le complicazioni relative all'intervento chirurgico.

Nel 2011 **N.Jiang et al.** hanno effettuato una metanalisi allo scopo di chiarire gli effetti del trattamento chirurgico rispetto a quello conservativo, comparando gli outcomee clinici riportati in tutti gli RCT analizzati.

Gli autori hanno incluso 10 RCT, escludendo studio retrospettivi e studi di coorte. Gli RCT hanno un totale di 894 pazienti analizzati.

La validità degli studio è stata calcolata sulla base della scala Jadad, che prevede un punteggio da 0 a 8 (4-8 denota qualità da buona a eccellente, 0-3 denota qualità da

bassa a scarsa). I punteggi della scala sono stati: 6 in due casi, 5 in 4 casi, 4 in due casi, 3 e 2 in un caso solo.

I criteri di inclusione sono stati: studi che riportano analisi di pazienti adulti con diagnosi precisa (basata su positività al test di Thompson, presenza di scalino palpabile nel tendine e perdita di forza in flessione plantare), che hanno iniziato il trattamento entro i 14 giorni dall'evento traumatico e che fossero concordi con il consenso informato. I criteri di esclusione sono stati: ricadute, lesioni aperte, fratture combinate alla lesione, lesioni bilaterali, danni neurovascolari, problemi psicofisici tali da alterare il normale andamento riabilitativo e controindicazioni al trattamento.

Gli outcome presi in considerazione possono così essere suddivisi: outcome primario (tassi di ricaduta e altre complicanze) e outcomes secondari (numero di pazienti che hanno ripreso l'attività sportive pre-infortunio, tempo impiegato dai pazienti per riprendere l'attività lavorativa o sportiva, aderenze cicatriziali, infezioni superficiali e profonde..).

Questa metanalisi mette in evidenza la grande eterogeneità presente nei vari RCT per quanto riguarda criteri di inclusione/esclusione, numeri di partecipanti, randomizzazione, scelta di outcomes validi.

Gli autori suggeriscono comunque che il trattamento chirurgico può effettivamente ridurre il rischio di ricaduta ma al tempo stesso aumentare il rischio di ulteriori complicazioni. Dall' altro lato, il trattamento conservativo riduce il rischio di complicazioni ma aumenta il rischio di ricaduta.

In ogni caso questa metaanalisi ha fallito nell'evidenziare differenze significative tra i due risultati, ma ha sollevato un'importante questione riguardo all'utilizzo di criteri che dovrebbero essere più omogenei in tutti gli studi.

Nel 2012 **R.Wilkins e L.J.Bisson** hanno steso una review sistematica di RCT riguardo al confronto tra trattamento chirurgico e conservativo. Gli outcome considerati sono stati il tasso di ricaduta (outcome primario) e forza, tempo di ritorno al lavoro, infezioni profonde, lesioni nervose, trombosi venosa profonda e altri danni al tessuto cutaneo (outcomes secondari).

Sono state effettuate ricerche nelle banche dati online identificando RCT in lingua inglese che comparano il trattamento conservativo con quello chirurgico, dopodichè gli RCT individuati sono stati valutati tramite la scala Coleman (assegna un punteggio da 0-100, dove 100 rappresenta la miglior qualità metodologica). I risultati della scala

Coleman sono stati 95,95,95,89,78,97,92 per i 7 studi inclusi che analizzano in totale 677 pazienti.

In allegato sono riportati i protocolli riabilitativi analizzati dagli studi.

I risultati ottenuti sono qui riportati.

Tasso di ricaduta: 3,6% nei gruppi chirurgici (15/33), 8,8% nei gruppi conservativi (38/344). 6 studi mostrano un tasso di ricaduta maggiore nei gruppi conservativi mentre solo uno (Moeller et al.) mostra il contrario ed è l'unico che riporta valori clinicamente significativi. Tuttavia quando i dati vengono metanalizzati emerge una significativa differenza in favore del trattamento chirurgico.

Infezioni profonde (dato riportato solo in 5 studi su 7, per un totale di 523 pazienti): 2,36% nei gruppi chirurgici contro lo 0% dei gruppi conservativi.

Aderenze cicatriziali (dato riportato in 6 studi su 7, per un totale di 635 pazienti): 13,1% nei gruppi chirurgici, 0,62% nei gruppi conservativi.

Lesioni nervose (dato riportato in 5 studi per un totale di 508 pazienti): 8,76% nei gruppi chirurgici, 0,78% nei gruppi conservativi.

Trombosi venosa profonda (dato riportato in 4 dei 7 studi, per un totale di 717 pazienti): 7,08% nei gruppi chirurgici, 10,24% nei gruppi conservativi (P=.1706)

Tempo di ritorno al lavoro (dato riportato in 4 studi su 7 per un totale di 410 pazienti): 3 studi riportano valori di tempo minori per il trattamento chirurgico, ma solo uno dei tre (Metz et al. , 2008) riporta valori significativi.

Forza (dato riportato in 3 studi su 7): questo outcome non viene riferito come affidabile, in quanto c'è un'ampia eterogeneità nelle tempistiche in cui è stata valutata. Due studi autori hanno addirittura riportato questi valori in pubblicazioni successive.

Gli autori affermano dunque che, in conclusione, il trattamento chirurgico è risultato essere significativamente migliore per riduzione del tasso di ricaduta ma peggiore per rischio di complicazioni associate all'intervento (infezioni profonde, aderenze cicatriziali e lesioni nervose, ma non per rischio di trombosi venose profonde). I dati relativi alla forza non sono stati riportati in modo da permettere una metanalisi corretta e suggeriscono che dovrebbe essere standardizzato per futuri studi.

Un'altra review è stata effettuata da **R.S.Kearney et al.** nel 2012. L'obiettivo di questa analisi è di identificare i singoli elementi che, all'interno degli studi analizzati, compongono i protocolli riabilitativi che prevedono il carico immediato.

Criteri di inclusione per gli articoli: pazienti con età maggiore di 18 anni, trattamento iniziato entro i 14 giorni dall'evento lesivo, protocollo che prevede il carico immediato (entro la prima settimana) seguito da utilizzo di tutore funzionale, pazienti trattati chirurgicamente o conservativamente, presenti informazioni relative al tipo di tutore utilizzato, tempo di utilizzo del tutore stesso e gradi di flessione plantare permessi.

Criteri di esclusione: rotture bilaterali, inizio trattamento dopo i 14 giorni, ricaduta, dati sul protocollo insufficienti.

Sono stati inclusi 9 studi nella review per un totale di 424 pazienti.

- Gruppo chirurgico: 236 pazienti. Range di età 18-83 anni, 135 uomini – 25 donne – 76 casi non specificati. Il metodo chirurgico è stato a cielo aperto in 98 casi, minimamente invasivo in 25 casi, percutaneo in 76 casi e non descritto in 37 casi.

- Gruppo conservativo: 188 pazienti. Range di età 20-79 anni, 155 uomini e 33 donne.

La riabilitazione è stata così organizzata:

- Gruppo chirurgico: dopo l'operazione 51 pazienti hanno indossato una scarpa in fibra di carbonio flessibile sul dorso, 143 hanno indossato una scarpa rigida e 42 hanno ricevuto un tape funzionale. Il carico è stato concesso immediatamente in 155 pazienti, entro 2 giorni in 39 casi ed entro una settimana in 42 casi. 62 pazienti hanno indossato l'ortesi per 3 settimane, 160 per 6-8 settimane e 14 per 3 mesi. In queste fasi la flessione plantare era limitata: in 118 pazienti in posizione neutra, 42 pazienti avevano un rialzo sotto al tallone di 2 cm e 76 avevano 3 rialzi di altezze diverse all'interno del tutore. Questi gradi di flessione plantare sono stati diminuiti gradualmente in tutti i casi. Solo uno studio (42 pazienti) non ha dato la possibilità di rimuovere il tutore durante la riabilitazione.

- Gruppo conservativo: 147 pazienti hanno indossato una scarpa in fibra di carbonio flessibile, 41 una scarpa rigida. Il carico è stato concesso immediatamente per 22 pazienti, entro tre giorni per 125 pazienti ed entro una settimana per 41 pazienti. In 147 casi il tutore è stato indossato per 8 settimane e in 41 per 6 settimane. In queste settimane 22 pazienti hanno avuto il piede limitato in flessione plantare tramite tre rialzi di 1,5 cm, 125 hanno tenuto un rialzo di 3 cm sotto al tallone e in 41 pazienti la flessione plantare era fissata a 30°. La flessione plantare è stata diminuita gradualmente in tutti i casi. Solo in uno studio i pazienti non hanno potuto rimuovere il tutore durante la riabilitazione.

Risultati: possono essere suddivisi in base alle componenti analizzate da queste revisione:

1) In base al tipo di ortesi utilizzato: con l'uso di scarpa rigida sono stati registrati 6 casi di ricaduta, una lesione nervosa, una DVT e 13 complicanze cutanee; con l'uso di scarpa flessibile sono stati registrati 14 casi di ricaduta, 2 di fallimenti di ricostruzione tendinea, 4 lesioni nervose, 3 aderenze cicatriziali, 2 casi di complicanze cutanee, 27 casi di allungamento tendineo, 4 DVT e un caso di "regional pain syndrome".

2) In base al tempo durante il quale è stato indossato il tutore: i pazienti che l'hanno indossato per 3 settimane non hanno avuto complicanze; nei casi in cui è stato indossato per 3 mesi si sono registrati 6 casi di riparazione del tendine in eccessivo allungamento; le principali complicanze sono state registrate in relazione al periodo 6-8 settimane, annotando 20 ricadute, 2 fallimenti di ricostruzione tendinea, 5 lesioni nervose, 3 aderenze cicatriziali, 15 casi di complicanze cutanee, 21 casi di riapertura tendinea in eccessivo allungamento, 5 DVT e un caso di "regional pain syndrome".

3) Grado di flessione plantare: nei casi in cui il grado di flessione plantare era regolabile si è registrato un solo caso di DVT; nei pazienti in cui la flessione plantare è stata mantenuta fissa per tutto il periodo di riabilitazione sono stati registrati: 20 casi di ricaduta, 2 fallimenti di ricostruzione tendinea, 5 lesioni nervose, 3 casi di aderenze cicatriziali, 15 casi di complicanze cutanee, 27 casi di riparazione tendinea in eccessivo allungamento, 4 DVT e una "regional pain syndrome".

L'obiettivo di questa review tuttavia non era quello di analizzare i risultati di ogni singolo protocollo, piuttosto quello di standardizzare un protocollo sulla base di quelli proposti singolarmente nei vari studi. Ne emerge dunque che: per quanto riguarda la tipologia di tutore utilizzato, due ne sono stati proposti, uno flessibile (proposto in 4 studi) e uno rigido (proposto in 5 studi); per quanto riguarda il grado di flessione plantare esso variava da 0, posizione neutra (proposto in 3 studi), fino ai 4,5 cm di sollevamento del tallone (proposto da 3 articoli); per quanto riguarda il tempo in cui mantenere il tutore, esso varia dalle 3 settimane (in un articolo) ai tre mesi (un articolo) ma la maggior parte avviene per 6-8 settimane. L'ultimo aspetto considerato è la possibilità di consegnare ai pazienti esercizi domiciliari da svolgere con quotidianità, che è stato ammesso in tutti gli studi tranne uno.

Si possono dunque riassumere i 4 capisaldi dei protocolli utilizzati:

- 1) Tipologia di tutore;
- 2) Tempistiche entro le quali mantenere il tutore;
- 3) Gradi di flessione plantare da mantenere col tutore;
- 4) Esercizi domiciliari con frequenza quotidiana.

Secondo gli autori gli effetti di questi protocolli rimangono in ogni caso ancora non chiari, e ulteriori studi sono necessari per fare chiarezza sull'argomento.

Nel dicembre del 2012 è stato pubblicato uno studio di metanalisi effettuato da **A.Soroceanu et al.**, allo scopo di comparare gli effetti del trattamento conservativo e chirurgico sulla base di specifici outcomes.

Sono stati inclusi 10 studi, valutati sulla base delle raccomandazioni della "Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions", versione 5.0.2.

L'outcome primario è stato il tasso di ricaduta, quelli secondari sono rappresentati dalle complicazioni dei tessuti molli, forza, ROM, tempo di ritorno al lavoro, circonferenza del polpaccio e outcomes funzionali.

I 10 articoli hanno analizzato l'andamento di 418 pazienti trattati chirurgicamente e 408 non chirurgicamente. I pazienti erano per la maggior parte uomini e l'età media era di 39,8 anni. Gli interventi chirurgici sono stati rappresentati da interventi miniminvasivi o interventi a cielo aperto, mentre i trattamenti conservativi da utilizzo di tutore rigidi o flessibili.

I risultati possono così essere riassunti:

Tasso di ricaduta (dato riportato in tutti i 10 studi): lo studio mostra che, in caso di utilizzo di fisioterapia funzionale con mobilizzazione precoce, i valori del tasso di ricaduta sono identici nei due diversi approcci, suggerendo che la tecnica chirurgica non diminuisce il rischio di ricaduta. Contrariamente, in caso di prolungata immobilizzazione, l'intervento chirurgico contribuisce a diminuire il rischio di ricaduta dell'8,8%.

Altre complicanze (dato riportato in 9 studi): gli autori sostengono che in caso di operazione chirurgica ci si possa aspettare una complicanza in più oltre alla ricaduta, ogni 7 pazienti operati. Nel caso di trattamento conservativo questo rischio è molto minore.

Tempo di ritorno al lavoro (dato riportato in 4 studi): i pazienti operati sono tornati alle normali attività lavorative 19,16 giorni prima dei pazienti trattati chirurgicamente.

Range Of Motion (dato riportato in 3 studi): I pazienti trattati conservativamente mantengono un deficit di 1,07° di flessione plantare attiva rispetto al gruppo chirurgico. Questa differenza non è tuttavia clinicamente rilevante.

Circonferenza del polpaccio (dato riportato in 3 studi): nessuna differenza significativa tra i due gruppi.

Forza (dato riportato in 6 studi): nessuna differenza significativa tra i due gruppi.

Outcomes funzionali (dato riportato in 4 studi): nessuna differenza significativa tra i due gruppi.

Secondo gli autori dunque il trattamento conservativo deve essere visto come prima scelta nei centric he prevedono l'utilizzo di riabilitazione funzionale con mobilizzazione precoce.

Nel 2013 **N.Olsson et al.** hanno effettuato un RCT confrontando un trattamento di tipo chirurgico seguito da riabilitazione funzionale con un trattamento di tipo conservativo.

Sono stati formati due gruppi:

- Gruppo chirurgico: 49 pazienti. Operazione effettuata da 1 dei 10 ortopedici dell'equipe, effettuata con paziente prono sotto anestesia locale, tramite incisione posteromediale (v. immagine 8)

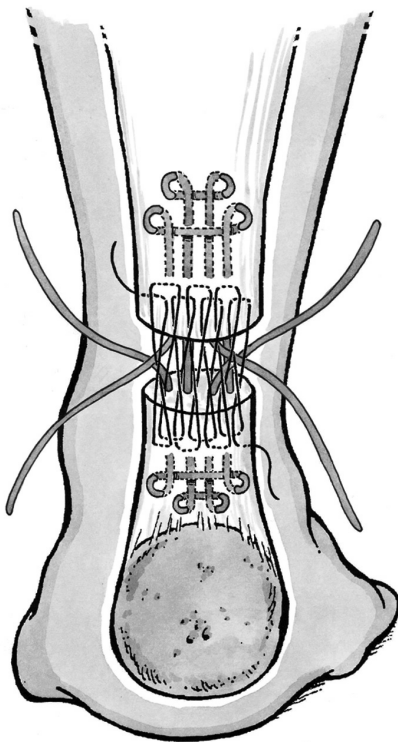


Figura 10: rappresentazione della tecnica chirurgica utilizzata.

I pazienti sono stati incoraggiati a dare carico al tendine fin dal primo giorno postoperative. La riabilitazione attiva è iniziata due settimane dopo l'intervento, sotto la supervisione di 3 esperti fisioterapisti, e includeva esercizi per recupero del ROM e della forza. La mobilizzazione con tutore è perdurata per 6 settimane.

In allegato è riportato il protocollo riabilitativo

- Gruppo conservativo: 51 pazienti. Anche qui il carico al tendine è stato concesso dal primo giorno di trattamento. Il tutore utilizzato è stato il medesimo del gruppo chirurgico. Il protocollo tuttavia è stato diverso in questo caso, e l'immobilizzazione è durata 8 settimane.

Il follow-up dei risultati è stato effettuato a distanza di 2,6 e 26 settimane nel gruppo chirurgico e 8 e 26 settimane in quello conservativo.

L' outcome primario è stato il punteggio alla scala ATRS, mentre gli outcomes secondari sono stati il tasso di ricaduta, altre complicazioni, test funzionali (2 test del salto, 2 test di forza e 1 test di resistenza muscolare), e livello di attività fisica registrata a 3, 6 e 12 mesi.

I risultati mostrano che il trattamento chirurgico (con tecnica di sutura stabile) seguito da riabilitazione funzionale (includendo carico immediato, esercizi per ROM e rinforzo) è un metodo ben tollerato dai pazienti e senza grandi complicanze relative ai tessuti molli. Tuttavia non ci sono evidenze che questo trattamento sia più efficace di un trattamento non chirurgico basato sul carico immediato, comparando risultati funzionali. Non ci sono infatti differenze significative al punteggio alla scala ATRS, considerate come outcome primario. Tuttavia è stata notata una tendenza a risultati migliori alla ATRS a distanza di 3 mesi infavore del trattamento chirurgico, ma questi risultati non sono statisticamente significativi.

Un' ultima metanalisi verrà ora descritta: quella effettuata da **D.M.Van der Eng et al.** nel 2013.

Questo studio ha due obiettivi: primo, comparare il tasso di ricaduta dopo trattamento chirurgico seguito da carico immediato e carico immediato e basta. Secondo, comparare questo tasso in pazienti che hanno iniziato a caricare sul tendine entro le 4 settimane dall'evento lesivo con quelli che hanno iniziato dalla quarta settimana in poi. Sono stati selezionati 7 studi, pubblicati tra il 2001 e il 2012, analizzando un totale di 576 pazienti, di cui 290 trattati chirurgicamente e 286 conservativamente.

In allegato sono riassunti i protocolli riabilitativi utilizzati nei vari studi.

Outcomes utilizzati: tasso di ricaduta, altre complicazioni, forza e ROM, misurati ad un anno di distanza.

Tasso di ricaduta (dato ottenuto da 7 studi per un totale di 576 pazienti): nessuna differenza significativa tra i gruppi conservativi e chirurgici, nè tra quelli con carico entro le 4 settimane e quelli oltre le 4 settimane.

Altre complicanze: nessuna differenza significativa tra i gruppi. E' stata tuttavia notata una maggior incidenza di complicanze nel gruppo chirurgico.

Forza e ROM (dato ottenuto da 4 studi): nessuna differenza significativa tra i gruppi.

Gli autori non hanno trovato alcuna differenza nel tasso di ricaduta tra i pazienti trattati chirurgicamente e quelli conservativamente con conseguente fisioterapia basata sul carico precoce. Neppure l'analisi tra i gruppi che hanno iniziato a caricare sul tendine entro od oltre le 4 settimane ha mostrato differenze significative per quanto riguarda il tasso di ricaduta.

Nessun protocollo riabilitativo sembra essere più efficace di altri, tuttavia il trattamento chirurgico è associato a un rischio di complicanze doppio rispetto a quello di un trattamento conservativo.

Nel 2014 **K.W.Barfod** ha effettuato due RCT: dividendo il suo campione di pazienti in due gruppi ha analizzato gli effetti di una riabilitazione IWB ("immediate weight bearing") con una NWB ("non weight bearing"). In tutti i casi i pazienti non si sono sottoposti ad intervento chirurgico.

Nel primo studio ha analizzato gli effetti di questi due metodi dal punto di vista di outcome prefissati, mentre nel secondo studio ha analizzato gli effetti prodotti sulle proprietà biomeccaniche del muscolo tricipite surale. Gli studi verranno ora descritti separatamente:

1) L'ipotesi del primo studio è: la riabilitazione IWB determina migliori risultati in termini di outcomes funzionali e patient-reported. L'outcome principale è il punteggio alla scala ATRS a distanza di un anno.

Criteri di inclusione pazienti: diagnosi di rottura confermata da scalino palpabile nel tendine, positività al test di compressione del polpaccio e schiocco del tendine nel momento della rottura, pazienti presentati entro 4 giorni dall'evento traumatico

Sono stati selezionati 80, di cui 46 pazienti randomizzati nei due gruppi da uno sviluppatore esterno allo studio. L'età dei pazienti era compresa tra i 18 e 70 anni e tutti ricalcavano i criteri di elegibilità per lo studio.

- Gruppo di controllo (NWB): 27 pazienti.

- Gruppo sperimentale (IWB): 29 pazienti

In allegato è riportato il protocollo riabilitativo.

Gli outcome utilizzati possono essere così suddivisi: outcome primario (punteggio alla scala ATRS) e outcomes secondari(sollevamento del tallone, tasso di ricaduta, tempo di tirono alle attività lavorative e sociali, qualità della vita durante il trattamento). La misurazione è avvenuta a distanza di 6 e 12 mesi, effettuata da ricercatori ciechi allo studio. Ai pazienti è stato imposto di non rivelare a quale gruppo appartenessero. Per misurare la qualità della vita gli autori hanno creato un questionario.

Risultati:

- ATRS: nessuna differenza significativa tra i due gruppi a 6 e 12 mesi. In entrambi i gruppi è stato notato un netto miglioramento dal sesto al dodicesimo mese.
- Qualità della vita: significativa differenza ($p=0.0009$) a favore del gruppo sperimentale durante le prime 8 settimane.
- Attività funzionali: nessuna differenza significativa tra i due gruppi. In entrambi i gruppi si è registrato un deficit rispetto all'arto sano sia a 6 che a 12 mesi.
- Tasso di ricaduta: il tasso generale di ricaduta a 12 mesi è stato del 9% (9 pazienti su 56, 3 nel gruppo sperimentale e 2 in quello di controllo). Nessuna differenza significativa tra i due gruppi.
- Lavoro e sport: nessuna differenza significativa nelle tempistiche di rientro alle attività lavorative (52 giorni nel gruppo sperimentale e 58 in quello di controllo) nè in quelle sportive, anche se i pazienti nel gruppo sperimentale sono rientrati molto prima (143 giorni dopo l'infortunio contro i 181 del gruppo di controllo). In totale, il 16% dei pazienti è riuscito a raggiungere, a distanza di un anno, lo stesso identico livello di attività sportiva precedente all'infortunio.
- Complicazioni: un solo caso di complanza (un paziente nel gruppo di controllo ha subito un allungamento tendineo, conseguentemente trattato chirurgicamente).

L'autore conclude che non ci siano differenze significative tra i due gruppi per quanto riguarda gli outcome presi in considerazione, se non per la qualità della vita durante le fasi iniziali del trattamento.

Questa considerazione va interpretata con cautela, in quanto questo outcome è stato valutato tramite un questionario creato dall'autore stesso, e i valori di validità e riproducibilità sono sconosciuti.

2) Il secondo studio invece si ripropone di valutare gli effetti di questa riabilitazione sull'apparato flessorio del piede.

Lo studio è organizzato come quello precedente, tuttavia a causa di problemi tecnici il follow-up a distanza di un anno è stato effettuato su 26 pazienti nel gruppo sperimentale 20 in quello di controllo.

Gli outcomes utilizzati in questo studio sono stati: stiffness muscolare a 3 diversi gradi di flessione dorsale (gradi iniziali – medi e finali del movimento), energia immagazzinata dal tendine e “torque relaxation” e forza espressa dalla muscolatura.

La misurazione è avvenuta a 6 e 12 mesi di distanza, comparando i risultati con quelli del lato sano (LSI= “Limb symmetry index”).

Risultati:

- Stiffness: significativamente aumentata (LSI=139.1; $p=.024$) nel gruppo di controllo a distanza di 12 mesi se analizzata nella parte terminale del movimento. Generalizzando ad entrambi i gruppi, la stiffness durante i primi gradi di dorsiflessione rimane inferiore rispetto all'arto sano sia a distanza di 6 che di 12 mesi.

- Energia immagazzinata: nessuna differenza significativa tra i due gruppi durante la fase di carico del muscolo. Comparando l'arto infortunato con l'arto sano in entrambi i gruppi risulta invece significativamente inferiore sia a 6 che a 12 mesi (rispettivamente del 74%; $p<.001$ e 82%; $p<.001$). Il valore di torque relaxation invece risulta aumentato nell'arto infortunato sia 6 che a 12 mesi in entrambi i gruppi (del 114%; $p<.001$ e 111%; $p<.001$ rispettivamente).

- Forza: il valore LSI mostra valori inferiori statisticamente significativi per quanto riguarda la massima forza espressa dal muscolo nel gruppo sperimentale rispetto al gruppo controllo a 6 mesi (87%; $p=0.27$) ma non a 12 mesi (96%; $p=.534$). Considerando i valori di forza assoluta tra i due gruppi nessuna differenze significativa è stata trovata né a 6 né a 12 mesi. Indipendentemente dal tipo di trattamento ricevuto, l'arto infortunato è risultato più debole dell'arto sano sia a 6 mesi (82%; $p<.001$) che a 12 mesi (92%; $p<.009$). Lo stesso si può dire del grado di movimento (a 6 mesi, $p<.001$; a 12 mesi, $p=.002$).

L'autore conclude affermando che i valori biomeccanici presentati in questo studio correlano con i risultati funzionali presentati nello studio precedente. Non sono state trovate importanti differenze tra i due gruppi, ma è stato notato un significativo deficit nell'arto infortunato rispetto all'arto sano a distanza di un anno dall'evento lesivo.

4.DISCUSSIONE

La letteratura revisionata mostra come non ci sia ancora chiarezza e omogeneità nella gestione delle rotture acute del tendine d'Achille. Dato che nel corso degli anni sono stati proposti e analizzati diversi trattamenti basati su concetti diversi, è qui riportata una schematizzazione dei vari protocolli:

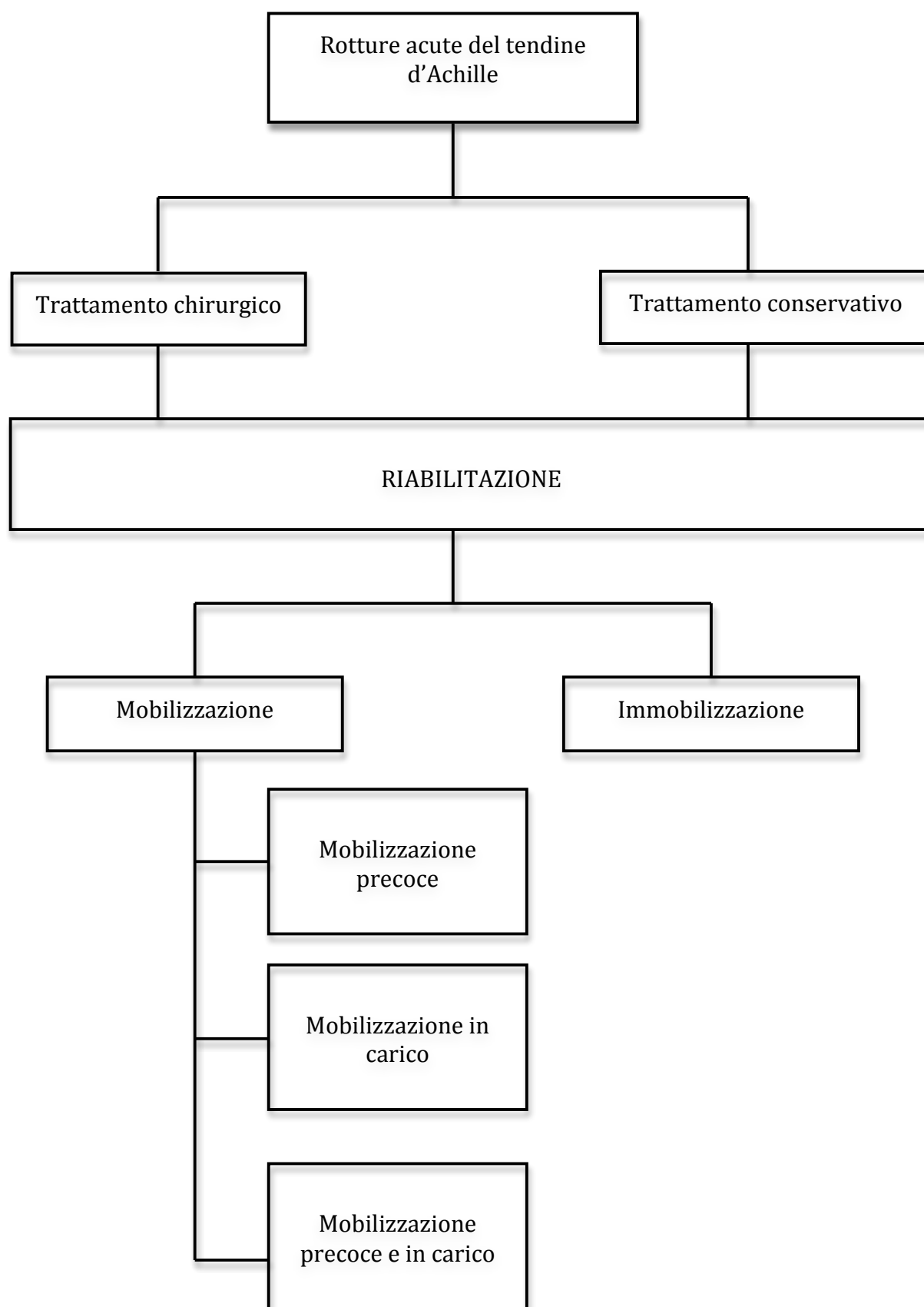


Figura 11: schematizzazione dei diversi approcci riabilitativi

Ragionando seguendo lo schema sopra riportato la prima domanda da porsi riguarda la scelta tra un approccio conservativo o chirurgico. Per molti anni gli autori si sono dibattuti su questo argomento, arrivando a conclusioni spesso discordanti.

Per esprimere un'opinione a riguardo, bisogna analizzare i risultati dei trattamenti in base a determinati outcomes. Quelli principalmente utilizzati sono il tasso di recidiva e le complicanze comparse durante il trattamento. Su questi due aspetti di base infatti la discussione tra trattamento chirurgico vs conservativo: Diversi autori ^{4,8,9,10,12,13,14} concordano sul fatto che il trattamento chirurgico riduca notevolmente il numero di ricadute, ma al tempo stesso possa determinare la comparsa di complicanze relative al trattamento (lesioni ai tessuti molli circostanti, lesioni nervose, infezioni profonde e cutanee, aderenze cicatriziali, mancata rigenerazione tendinea, trombosi venosa profonda).

Secondo J.K.Khan et al. le complicanze diminuiscono in caso di tecnica chirurgica percutanea o con l'utilizzo di un tutore funzionale, ma le conclusioni dell'autore non sono significative a causa dell'eterogeneità dei trattamenti analizzati e del numero insufficiente di popolazione indagata. R.Metz sostiene inoltre che il trattamento chirurgico permetta un ritorno anticipato alle normali attività lavorative. Utilizza tuttavia protocolli differenti per l'approccio conservativo e chirurgico, di conseguenza si può affermare che le conclusioni sono basate su un ragionamento scorretto, che deriva dal confronto tra dati in realtà non confrontabili tra di loro. Secondo K.Nilsson-Hilander questa tendenza di ricadute in favore del chirurgico è reale, ma la differenza con il conservativo non è statisticamente significativa. K.Willits, N.Jiang, R.Wilkins e N.Olsson concordano sul fatto che le complicanze si registrano maggiormente nel trattamento chirurgico, anche se N.Olsson, come nel caso precedente di R.Metz, utilizza protocolli diversi per il conservativo rispetto al chirurgico, aumentando il numero di settimane di immobilizzazione nei pazienti del gruppo conservativo.

Si registrano solo due studi che danno risultati diversi rispetto a questa tendenza generale: Metz – Verleisonk nel 2008 e Soroceanu nel 2012.

Nel primo studio gli autori asseriscono che sia il trattamento conservativo a determinare la comparsa di più complicanze tissutali. Tuttavia va riportato che in questo studio i pazienti del gruppo conservativo hanno utilizzato un tutore per

l'immobilizzazione non adeguato: come riportano gli stessi autori infatti, il tutore da loro scelto viene solitamente utilizzato per il trattamento di fratture, e non è pensato per essere indossato così a lungo. Loro stessi ammettono che questo possa aver contribuito alla comparsa di così tante complicanze tissutali.

Il secondo studio invece riprende un concetto già anticipato qualche anno prima da B.C. Twaddle e K. Willits e che verrà confermato in futuro da D.M. Van der Eng : gli autori sostengono che, a parità di tempo di immobilizzazione e a parità di protocollo utilizzato, purchè basato sulla mobilizzazione precoce, non si riscontri alcuna differenza significativa tra l'approccio conservativo e chirurgico in termini di ricadute e complicanze.

In particolare gli autori riportano questi dati: l'immobilizzazione deve avvenire il prima possibile, possibilmente il giorno stesso dell'evento lesivo. Il tutore deve essere funzionale, che possa essere rimosso per la fisioterapia, e devono essere svolti esercizi attivi di mobilizzazione. Gli autori concordano sulle tempistiche e indicano la decima giornata come quella in cui hanno inizio gli esercizi. I pazienti sono istruiti ad effettuare quotidianamente (Twaddle parla di 5 minuti ogni ora) esercizi di flessione dorsale attiva (tutti gli autori concordano nel bloccare il movimento alla posizione neutra della caviglia) e flessione plantare passiva (nessuno ha dato limiti per la flessione plantare). Gli esercizi continuano in questo modo fino circa all'ottava settimana, quando ai pazienti vengono tolte le stampelle e concesso il carico a tolleranza. Per quanto riguarda il tutore, ogni due settimane il piede viene posizionato sempre più vicino alla posizione neutra di caviglia, fino alla rimozione alla 6°-8° settimana.

K. Willits invece concede il carico a tolleranza alla 4° settimana, e fin dalla seconda settimana introduce esercizi di rinforzo per l'intero arto inferiore che non includano movimenti di caviglia, così come esercizi per il riallenamento allo sforzo (corsa in acqua, cyclette monopodalica) che non prevedano il carico sull'arto operato.

Gli esercizi di allungamento muscolare e propriocettivi sono introdotti in tutti i casi intorno alla 6°-8° settimana. Il riallenamento prosegue in direzione di una progressione di carico al muscolo, arrivando fino al riallenamento sport-specifico dalla dodicesima settimana in poi.

La rivalutazione va effettuata a distanza fino di un anno, possibilmente anche due.

Gli autori che utilizzano la mobilizzazione precoce alla base del trattamento quindi sono abbastanza concordi nelle tempistiche di mobilizzazione, così come nei gradi di movimento da concedere ai pazienti e al tipo di tutore da utilizzare.

Si può affermare che l'introduzione della mobilizzazione precoce all'interno del trattamento abbia modificato il punto di vista della riabilitazione di questi pazienti: il dibattito conservativo – chirurgico si è spostato verso mobilizzazione – immobilizzazione, mostrando che una mobilizzazione precoce seguita a trattamento conservativo è in grado di dare gli stessi risultati in termini di tasso di ricadute di un trattamento chirurgico, tenendo conto però che non determina complicanze al trattamento.

Nel corso degli anni è stato affrontato un ulteriore aspetto della riabilitazione: la mobilizzazione precoce da migliori risultati se abbinata al carico o no? Diversi studi hanno analizzato questo aspetto.

Secondo M.L.Costa un trattamento con carico riduce il tempo di ritorno al cammino rispetto a chi non ha ricevuto carico, solo nei pazienti trattati chirurgicamente. Non mostra differenze invece nei pazienti trattati conservativamente, sia che abbiano ricevuto il carico che non. Il gruppo chirurgico aveva tuttavia un protocollo differente dal gruppo conservativo, di conseguenza le affermazioni dell'autore sono basate su un ragionamento scorretto.

Secondo D.M. Van der Eng non sussiste alcuna differenza tra un trattamento conservativo e uno chirurgico basato sul carico immediato, e neppure tra trattamenti conservativi con carico concesso dopo le 4 settimane e carico concesso entro le prime 4 settimane.

Sono stati condotti due RCT da K.W.Barfod, che mette a confronto il trattamento Non Weight Bearing (NWB) con quello Immediate Weight Bearing (IWB), basandosi su numerosi outcomes. In questi studi il carico è concesso fin dalla prima settimana post infortunio nei gruppi IWB e solo alla settima settimana nei gruppi NWB.

I risultati mostrano che non ci sono significative differenze tra i due gruppi per quanto riguarda le proprietà biomeccaniche del muscolo tricipite surale né per quanto riguarda gli outcomes clinici. L'unica differenza significativa riguarda la qualità della vita, registrata come nettamente migliore nel gruppo IWB. Questo dato è stato valutato tramite un questionario creato dall'autore appositamente per questo studio.

Questo studio, pur non mostrando importanti differenze tra i due gruppi, è da considerarsi di grande importanza: per la prima volta infatti un autore si è concentrato

su specifici outcomes relativi alle proprietà biomeccaniche del distretto interessato ("peak passive torque", stiffness muscolare, torque relaxation, capacità di immagazzinare energia del tendine, forza), rendendo oggettive le valutazioni di parametri difficilmente valutabili con scale di valutazione, questionari e test clinici.

Quindi, per quanto riguarda la concessione o meno di carico durante le prime fasi di mobilizzazione, gli autori non sono ancora riusciti a dimostrare una maggior efficacia del carico in confronto all'assenza di carico, ma è stata registrata una miglior qualità della vita durante il trattamento, elemento molto importante all'interno di un progetto riabilitativo.

Un elemento in comune di tutti gli studi è sicuramente l'eterogeneità degli outcomes riportati: secondo N.Jiang la poca omogeneità può falsare o rendere difficoltosa l'analisi dei risultati nelle metanalisi. L'autore suggerisce che tutti gli studi dovrebbero riportare il livello e l'intensità delle attività (sportive e non) praticate dai pazienti precedentemente all'infortunio.

Inoltre, va sottolineato che gli studi non hanno analizzato sportivi agonisti di alto livello, probabilmente perché tali atleti si rivolgono direttamente all'equipe degli staff medici a loro disposizione.

5. CONCLUSIONI

Gli autori dunque nell'affermare che: il trattamento chirurgico ha come vantaggio il fatto di diminuire il tasso di ricaduta ma al tempo stesso aumenta le complicanze tissutali, mentre il trattamento conservativo non è in grado di diminuire il tasso di ricadute ma evita le complicanze tissutali. Tuttavia questa differenza di ricadute viene a colmarsi quando il trattamento conservativo viene seguito da fisioterapia basata sulla mobilizzazione precoce (entro le 4 settimane).

Solo ultimamente gli autori iniziano ad approcciarsi alla concessione o meno del carico, ma attualmente i risultati mostrano una miglior condizione di vita e di coinvolgimento nei pazienti che ricevono il carico.

Dall'analisi della letteratura presa in considerazione si può affermare che il trattamento conservativo basato sulla mobilizzazione in fasi iniziali ("early motion") sembra essere il trattamento di prima scelta nella gestione delle lesioni acute del tendine d'achille indipendentemente dalla concessione o meno del carico.

Gli autori concordano nell'affermare che, per raggiungere una miglior chiarezza sull'argomento e favorire il confronto tra i diversi studi, è necessario migliorare la qualità di alcuni aspetti degli studi, in particolare: corretta metodologia di randomizzazione, criteri di inclusione ed esclusione chiaramente definiti e un numero ampio di pazienti analizzati. Gli outcomes scelti devono essere più omogenei e suddividersi in: tasso di ricaduta e complicanze, funzionalità del tendine e degli arti inferiori in generale, attività lavorative, sportive e di vita quotidiana, analisi delle proprietà biomeccaniche del tendinee. Questi sono infatti elementi spesso troppo eterogenei negli studi per essere confrontati.

Inoltre è necessario individuare quali elementi del trattamento a carico immediato forniscono i migliori outcomes possibili. Un passo in avanti ulteriore nella gestione di questo intervento potrebbe essere la valutazione e conseguente quantificazione dei parametri del passo, argomento per nulla analizzato dalla letteratura fino ad oggi.

6.BIBLIOGRAFIA

- 1) Barfod KW, Bencke J, Lauridsen HB, Ban I, Ebskov L, Troelsen A. Non – operative, dynamic treatment of acute aAchilles tendon rupture: The influence of early weight-bearing on clinical outcome. A blinded, randomized, controlled trial. Dan Med J 2014; 61 (4) B4837.
- 2) Barfod KW, Bencke J, Lauridsen HB, Dippmann C, Ebskov L, Troelsen A. Non-operative, dynamic treatment of acute Achilles tendon rupture: The influence of early weight-bearing on biomechanical properties of plantar-flexor muscle-tendon complex. A blinded, randomized, controlled trial.. Dan Med J 2014; 61 (4) B4837.
- 3) Costa ML, MacMillan K, Halliday D. Randomised controlled trials of immediate weight-bearing mobilisation for rupture of the tendo Achillis. J Bone Joint Surg [Br] 2006; 88-B:60-77.
- 4) Jiang N, Wang B, Chen A, Dong F. Operative versus nonoperative treatment for acute Achilles tendon rupture: a meta-analysis based on current evidence. International Orthopaedics (SICOT) 2012, 36: 765-773.
- 5) Khan R, Fick D, Keogh A. Treatment of acute Achilles tendon ruptures. The Journal of Bone & Joint Surgery, 2005 :87-A, 10.
- 6) Kearney RS, McGuinness KR, Achten J, Costa ML. A systematic review of early rehabilitation methods following a rupture of the Achilles tendon. Physiotherapy 98c(2012) 24-32.
- 7) Metz R, Egbert-Jan M, Verleisdonk M. Acute Achilles tendon rupture. The American Journal of Sports Medicine, 2008, Vol. 36, No.9.
- 8) Nilsson-Helander K, Silbernagel KG, Thomeè R, Faxen E, Olsson N. Acute Achilles tendon rupture: a randomized, controlled study comparing surgical and nonsurgical treatments using validated outcome measures. An J Sports Med 2010 38: 2186

- 9) Olsson N., Silbernagel KG, Eriksson BI, Sansone M. Stable surgical repair with accelerated rehabilitation versus nonsurgical treatment for acute Achilles tendon ruptures: a randomized controlled study. *Am J Sports Med* 2013 41: 2867.
- 10) Soroceanu A, Sidhwa F, Aarabi S, Kaufman A, Glazebrook M. Surgical versus nonsurgical treatment of acute Achilles tendon rupture. *J Bone Joint Surg Am.* 2012; 94: 2136-43.
- 11) Twaddle BC, Poon P. Early motion for Achilles tendon ruptures: is surgery important?. *The American Journal of Sports Medicine*, 2007, Vol. 35, No. 12.
- 12) Van der eng DM, Schepers T, Carel-Goslings J, Niels WL. *The Journal of Foot & Ankle Surgery* 52 (2013) 622-628.
- 13) Wilkins R, Bisson LJ. Operative versus nonoperative management of acute Achilles tendon ruptures: a quantitative systematic review of randomized controlled trials. *Am J Sports Med* 2012 40: 2154.
- 14) Willits K, Amendola A, Bryant D, Giffin R. Operative versus nonoperative treatment of acute Achilles tendon ruptures. *J Bone Joint Surg Am.* 2010; 92:2767-75.
- 15) Maffulli N, Almekinders L.C. *The Achilles Tendon*. Springer, 2007.