



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. 2018/2019

Campus Universitario di Savona

EARLY WEIGHT BEARING COME STRATEGIA TERAPEUTICA NEL
TRATTAMENTO DELLE LESIONI DEL TENDINE D'ACHILLE.
COMPARAZIONE TRA I DIVERSI APPROCCI ED IMPATTO SULL'OUTCOME.

Candidato:

Davide Loreggia

Relatore:

Marcello Girardini

INDICE

1 ABSTRACT.....	1
2 INTRODUZIONE.....	2
2.1 IL TENDINE D'ACHILLE.....	2
Anatomia.....	2
Istologia.....	3
Emodinamica.....	3
Biomeccanica.....	4
Lesione e presentazione clinica.....	5
Tecniche di gestione conservativa.....	6
Obiettivo dello studio.....	7
3. MATERIALI E METODI.....	8
4.RISULTATI.....	17
5.DISCUSSIONI.....	29
6.CONCLUSIONI.....	33
7.BIBLIOGRAFIA.....	34

1. ABSTRACT

Introduzione: Il tendine d'achille, il più forte e spesso del corpo umano, è formato dai tendini congiunti dei muscoli gastrocnemio, soleo e plantari i quali svolgono un ruolo fondamentale per la deambulazione. La sua rottura è una fra le più frequenti rotture tendinee che avvengono in età adulta. Rispetto al passato nel quale veniva preferito l'approccio chirurgico, l'approccio conservativo sta venendo adottato in maggior misura, iniziando ad adottare l'early weight bearing.

L'obiettivo dello studio è la comparazione di diverse strategie che utilizzano l'Early Weight Bearing, impiegate nell'approccio conservativo dopo rottura del tendine d'Achille, con lo scopo di verificare se esista una strategia che impatta sugli outcomes in maniera più significativa delle altre.

Disegno di studio: Revisione sistematica della letteratura.

Materiali e Metodi: La ricerca è stata effettuata in 3 database (Medline, PEDro e The Cochrane Library) dalle quali sono stati selezionati 9 RCT e 4 studi di coorte. Sono stati presi in considerazione solamente gli studi in lingua italiana ed inglese che considerassero pazienti con un'età maggiore di 18 anni. Gli studi sono stati valutati mediante la *'The revised Cochrane risk of bias tool for randomized trials'* e *"Newcastle Ottawa Scale NOS"*. Le misure di outcome analizzate sono state: Rirottura del tendine, ATRS, Leppilahti score, Tempo di ritorno a lavoro e allo sport, Tipologia di sport, Svolgimento di esercizi durante la riabilitazione e test funzionali.

Risultati: Per l'analisi dei risultati, gli studi considerati sono stati suddivisi in base alla tipologia di approccio utilizzato: "cast", "cast iniziale e poi brace" e solamente il "brace". Il risultato maggiormente significativo è la rirottura del tendine a 12 mesi: 4% con il brace, 7% con cast e 13% con cast+brace. Il resto dei risultati risulta omogeneo fra i vari approcci o non confrontabile per le diverse modalità di misurazione.

Conclusioni: lo studio ha osservato che l'approccio mediante il brace risulta essere il più utilizzato ed anche il più sicuro per quanto riguarda la ri rottura del tendine. Per quanto le altre misure di outcome non si è potuto stabilire quale approccio garantisse la maggior efficacia.

2. INTRODUZIONE

2.1 IL TENDINE D'ACHILLE

Anatomia

Il tendine d'Achille è composto dai tendini congiunti dei muscoli: gastrocnemio, soleo e nel 65% della popolazione dai tendini dei muscoli plantari¹.

Il gastrocnemio è il componente più superficiale del tricipite della sura: origina medialmente dalla linea sovracondilare mediale posteriore del femore e dal tubercolo degli adduttori, superiormente al condilo femorale mediale; lateralmente dalla porzione posteriore del condilo femorale laterale, prossimalmente e posteriormente all'epicondilo, nonché dalla porzione laterale del labbro della linea aspra, superiormente al condilo laterale. Entrambi i capi condividono un'origine addizionale nell'aspetto posteriore della capsula articolare del ginocchio, definita dal legamento popliteo. Le due origini comunicano con la porzione profonda ed anteriore dell'aponeurosi, la quale continua distalmente come componente del tendine d'Achille.

Il soleo giace in profondità nel muscolo gastrocnemio ed è alloggiato tra due lamelle aponeurotiche, con l'aponeurosi posteriore che inizia prossimalmente rispetto a quella del gastrocnemio. Origina prossimalmente dalla testa e dal quarto prossimale del perone posteriore, dalla linea obliqua e dal terzo medio del bordo tibiale mediale, e dall'arco fibroso situato fra le due ossa; distalmente diventa un componente del tendine d'Achille grazie all'aponeurosi posteriore, formata dalle fibre del muscolo stesso, che si uniscono centralmente. Tale aponeurosi è la componente principale del tendine d'Achille².

I muscoli plantari sono variabili nella forma, e sono assenti nel 6-8% della popolazione. Originano dall'aspetto superiore del condilo femorale e decorrono medialmente, come un lungo tendine, per inserirsi a livello distale sul bordo mediale del tendine d'Achille, fra gastrocnemio e soleo³.

Il tendine d'Achille inizia dalla giunzione muscolo tendinea del gastrocnemio e del soleo, approssimativamente 8-10 cm sopra il sito di inserzione calcaneare, per un totale di circa 15 cm in lunghezza. Inizialmente si presenta appiattito dalla giunzione muscolo tendinea, per poi divenire arrotondato a circa 4 cm dal calcagno. Gli aspetti anteriori e mediali del tendine ricevono fibre dal soleo, mentre l'aspetto posteriore riceve fibre del gastrocnemio. I contributi e le proporzioni di entrambi i muscoli sono variabili. Le fibre decorrono distalmente ruotando di 90°: in questo modo le fibre del gastrocnemio si inseriscono lateralmente e posteriormente, mentre le fibre del soleo medialmente e anteriormente. Questa struttura spiraliforme determina minore instabilità quando il tendine è rilassato e meno deformazione quando viene applicata tensione su di esso. A livello del

sito di inserzione, il tendine si appiattisce e si allarga “come il deltoide”, sviluppando una concavità anteriore prima dell’inserimento lungo il terzo medio dell’aspetto posteriore del calcagno. La superficie distale del tendine, che ricopre il calcagno, è formata da cartilagine fibrosa. Fra il tendine e la tuberosità calcaneare posteriore è presente la borsa retrocalcaneare. Non c’è una vera e propria guaina sinoviale che ricopre il tendine, ma il paratenonio forma un rivestimento che ne permette lo scivolamento. Prossimalmente il paratenonio continua con la fascia muscolare, mentre distalmente si fonde con il periostio del calcagno².

Istologia

Come la maggior parte dei tendini, il tendine d’Achille è composto da fasci paralleli di collagene di tipo I. Le microfibrille sono raggruppate in fibrille, che a loro volta si organizzano formando le fibre. Un gruppo di fibre è organizzato in fascicoli, che a loro volta formano i fasci. Le singole fibrille non decorrono lungo l’intera lunghezza del tendine, ma sono collegate in successione, per trasferire lo stress fra le unità di fibrille raggruppate. I fibroblasti, nella sostanza del tendine, sono organizzati in fibre longitudinali⁴.

Attorno ad ogni fascio di collagene vi è l’endotenonio, un rivestimento di tessuto connettivo ricco di vasi sanguigni, vasi linfatici, nervi e di elastina, che mantiene l’integrità del fascio, permettendone lo scivolamento rispetto agli altri. Infine, sottili guaine di tessuto connettivo ricoprono in serie il tendine, epitenonio, mesotenonio e paratenonio².

Emodinamica ed Innervazione

La qualità e la quantità della vascolarizzazione influenza direttamente la capacità di un tessuto di rispondere ad un trauma e garantisce le basi per la sua guarigione.

L’apporto sanguigno del gastrocnemio e del soleo è usualmente diviso in 3 regioni separate: la giunzione muscolo tendinea, l’apporto diretto al tendine e la giunzione osteo tendinea. I vasi sanguigni originano dal perimysio, mesotenonio, paratenonio e dal periostio.

Nella giunzione muscolo tendinea l’apporto sanguigno è garantito dai vasi superficiali che circondano i tessuti, mentre il maggior supporto al tendine è garantito dai vasi del paratenonio.

La perfusione dell’aspetto prossimale del tendine dipende dall’arteria tibiale posteriore, mentre la porzione distale è irrorata dalla rete arteriosa calcaneare, fibulare e del tibiale posteriore. I vasi penetrano nel tendine e nell’endotenonio, mentre le arteriole continuano come capillari che sfociano nelle venule, senza penetrare i fasci di collagene. I vasi della giunzione osteo tendinea

supportano anche il terzo distale del tendine, anastomizzandosi indirettamente coi vasi diretti alla sostanza del tendine.

L'innervazione del comparto gastrocnemio e soleo è garantita dai rami tibiali prossimali. Il tendine d'Achille invece ha una scarsa innervazione proveniente da diverse fonti, a partire dai tessuti molli del paratendine. Il nervo surale è uno dei principali responsabili dell'innervazione del tendine e del paratendine.

Biomeccanica

Per comprendere la biomeccanica del tendine d'Achille bisogna analizzare come agiscono i muscoli durante le varie fasi del cammino.

Durante il cammino, il gastrocnemio ed il soleo agiscono insieme come flessori plantari di piede e caviglia, ed hanno un ruolo importante nella propulsione e nell'equilibrio. Il soleo contribuisce circa il doppio riguardo la forza della flessione plantare rispetto al gastrocnemio la cui parte mediale apporta più del 70% della forza e contribuisce in maniera differente in relazione ai gradi articolari. Sono entrambi attivi durante l'80% della "stance phase". Fra i muscoli posteriori, il soleo agisce come stabilizzatore e gioca un ruolo fondamentale resistendo alla forza di reazione al suolo, sia nella fase di "stance" che di "swing", creando il momento di dorsiflessione nella caviglia. Le forze di stabilizzazione sono convertite in forze di spinta nella "stance foot", all'inizio della fase del passo.

I muscoli posteriori sono inattivi appena dopo il "toe off" e durante lo "swing".

Tutte le condizioni che provocano debolezza del gastrocnemio e del soleo causano disequilibrio e alterazione del normale ciclo del cammino: infatti, un'alterata stabilizzazione non riesce a produrre un'adeguata resistenza alle forze generate, dal centro di gravità situato anteriormente al ginocchio, che si verifica normalmente durante il cammino, provocando la tendenza a cadere in avanti. Questa debolezza induce inoltre una compensazione dei muscoli posteriori profondi, provocando una varietà di deformazioni del piede e delle dita, come il piede pronato.

Il tricipite surale può avere maggiore funzione di supinatore o pronatore in base alla posizione del tendine d'Achille rispetto all'asse dell'articolazione sub talare, alla posizione del piede e all'allineamento segmentale della gamba.

Durante la fase finale della "stance phase", appena prima che il tallone si sollevi, il ginocchio è in massima estensione e la caviglia in dorsiflessione: questo è il momento nel quale il gastrocnemio è soggetto alla massima forza di stretching, e qui vi è la maggior incidenza di compensazione di piede e caviglia che causano a loro volta potenziali sintomi e patologie.

Il tendine d'Achille, paragonato agli altri tendini, è il più forte e spesso del corpo umano. La forma e la struttura gli permettono di funzionare anche sotto carichi pesanti: le forze trasmesse infatti sono pari circa a 12 volte il peso corporeo, rendendolo vulnerabile agli infortuni da stress. Questi carichi eccessivi, insieme alle deformità strutturali di piede, anca e gamba, contribuiscono alla degenerazione della sostanza del tendine. La resistenza alle forze di stiramento del tendine d'Achille è simile a quella di ogni tendine: lo stretch delle fibre di collagene avviene al 2/4% della lunghezza, la degenerazione microscopica delle fibrille al 6/8%, mentre quella macroscopica oltre l'8%. Il tendine però ha la capacità elastica di rimbalzare e rilasciare energia. Stimoli eccessivi possono caricare il tendine oltre la sua capacità di rimbalzo e ciò determina una degenerazione ed un danno alle fibre interne dello stesso. Questi stessi stimoli e le forze generate sono però necessarie in un contesto di recupero da un infortunio, per stimolare la biochimica dei fibroblasti e produrre il collagene fisiologico con il fine di permettere al tendine di guarire.

Lesione e diagnosi

La rottura del tendine d'Achille è una fra le più frequenti rotture tendinee che avvengono nella popolazione adulta, con un range di incidenza che varia fra il 7 ed il 40/100.000 l'anno. L'incidenza sta aumentando rispetto alle decadi passate a causa dell'incremento delle attività sportive, che vengono svolte anche da popolazione di una certa età, e dell'aumento della prevalenza dell'obesità. Gli studi hanno dimostrato che si verifica soprattutto negli atleti maschi di mezza età non agonisti⁵. L'età media è compresa fra i 30 ed i 50 anni, quindi sono colpite persone con un'elevata aspettativa di vita, perciò i risultati a lungo termine del trattamento devono garantire il mantenimento di un'attività di vita normale e gli effetti positivi relazionati ad essa⁶.

La rottura acuta può essere causata da un carico eccessivo improvviso, da danni progressivi che si accumulano nel tempo e più raramente può essere manifestazione di disordini sistemici⁵.

La diagnosi di rottura del tendine d'Achille è basata essenzialmente sulla storia del paziente e sull'esame fisico. Tipicamente sono pazienti che si presentano con improvvisa impossibilità di camminare e dolore acuto insorto durante attività come corsa o salto, debolezza alla flessione plantare, debolezza al cammino senza facilitazioni e zoppia. I pazienti con una lesione acuta raccontano di solito di aver udito un "popping sound" nella parte posteriore della gamba durante la dorsiflessione o di aver avuto la sensazione di aver ricevuto un calcio alla caviglia⁷.

In accordo con l'"American Academy of Orthopaedic Surgeon clinical practice guidelines", la diagnosi di lesione acuta del tendine può essere stabilita con due o più dei seguenti test positivi:

- Test di Thompson positivo;
- Diminuzione della forza in flessione plantare;
- Presenza di un difetto palpabile;
- Aumento della dorsiflessione con una gentile mobilizzazione passiva⁸.

Durante la diagnosi è importante differenziare una lesione legata ad un trauma sportivo ed una lesione a bassa energia. Quest'ultima, infatti, è molto spesso associata a fenomeni degenerativi del tendine, tendinopatie croniche, età avanzata e storia di infiltrazioni steroidee.

La diagnosi di rottura può essere supportata dalle immagini diagnostiche. La RMN, non essendo un esame dinamico, non risulta affidabile per differenziare una rottura parziale da una completa. L'ecografia, invece, è più efficace nell'identificare il sito della lesione, in corrispondenza della differenza fra i due lembi del tendine, e una rottura parziale o completa. È importante ricercare la presenza di calcificazioni, prominenze Haglund o fratture da avulsione del calcagno, che possono suggerire una precedente degenerazione o una tendinopatia cronica⁷.

Approccio conservativo

La rottura del tendine d'Achille è un evento comune, che può risultare in un lungo periodo di disabilità. Storicamente veniva adottato in maggior misura l'approccio chirurgico, mentre ultimamente ci si sta dirigendo maggiormente verso un approccio conservativo.

L'approccio conservativo può essere suddiviso essenzialmente in 2: una metodica "late weight-bearing", che prevede l'immobilizzazione, ed una "early weight-bearing", che prevede una precoce mobilizzazione funzionale. Ad oggi non è ancora stato raggiunto un consensus su quale metodo sia da preferire⁶.

Il "late weight-bearing" prevede, dopo la rottura, l'applicazione di un tutore che immobilizza la caviglia ed il piede del paziente a diversi gradi di flessione plantare, per un periodo di circa 8 settimane, al fine di permettere la guarigione tissutale. Questo approccio però presenta possibili problematiche sia nel breve termine, poiché la mobilità limitata incide le ADL, sia nel medio e lungo termine, per le conseguenze dovute alla prolungata immobilizzazione, come atrofia muscolare, rischio di trombosi venosa profonda, rigidità articolare; queste complicanze possono esitare in una modifica del pattern del cammino, debolezza persistente dei muscoli della gamba e determinare infine l'impossibilità di tornare alla qualità di vita precedente l'infortunio⁹.

L' "early weight-bearing" invece prevede meno restrizioni rispetto al precedente. Poiché non sono state formulate linee guida, gli studi finora condotti con tale approccio hanno utilizzato diverse

modalità, sia per quanto riguarda il tutore utilizzato, sia per quanto riguarda il periodo iniziale di immobilità.

Dalla revisione di El Akkawi si evince, però, che fra l'approccio "late weight-bearing" e quello "Early weight-bearing" non presentino differenze statisticamente significative per quanto riguarda la percentuale di ri-rottura, ritorno al lavoro e ritorno allo sport; per quanto riguarda il ROM e la forza non è stato possibile eseguire un confronto per le diverse modalità di misura. Nonostante i pochi studi presenti e considerati, gli autori promuovono l'utilizzo dell'"early weight-bearing" nell'approccio conservativo¹⁰.

Il trial condotto da Costa et al afferma che l'"early weightbearing" con un tutore funzionale determina outcome similari al protocollo tradizionale ed è sicuro per i pazienti, diminuendo i costi ed aumentando la qualità della vita⁹.

Obiettivo dello studio

L'obiettivo dello studio è la comparazione di diverse strategie che utilizzano l'Early Weight Bearing, impiegate nell'approccio conservativo dopo rottura del tendine d'Achille, con lo scopo di verificare se esista una strategia che impatta sugli outcomes in maniera più significativa delle altre.

3. MATERIALI E METODI

La ricerca degli studi scientifici eleggibili per la composizione dell'elaborato è stata condotta usufruendo dei seguenti database:

- Medline (Medical Literature Analysis and Retrieval System Online);
- PEDro (Physiotherapy Evidence Database);
- The Cochrane Library (Independent High-Quality Evidence for Health Care Decision Making).

Sono stati inoltre inclusi studi ricavati dalla revisione della bibliografia degli studi inclusi.

Per garantire un idoneo modello di strutturazione del lavoro e la relativa standardizzazione, per la stesura della revisione sono state adottate le indicazioni del Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analyses: PRISMA.

Il quesito clinico per la ricerca, fa riferimento al modello PEO:

P (Population): Persone con lesione del tendine d'Achille.

E (Exposure): Trattamento conservativo con approccio Early Weight Bearing.

O (Outcome): Atrs, ritorno al lavoro, ritorno allo sport, qualità trattamento, outcome funzionali.

La ricerca bibliografica ha preso in considerazione solamente studi:

- Su soggetti umani;
- Su soggetti con età superiore ai 18 anni;
- Studi in lingua inglese o italiana.

I database sono stati consultati dal 10/10/2019 al 25/03/2019.

Le strategie ed i risultati della ricerca attraverso il database Medline sono riassunti nella Tabella 1.

Step	Search terms	Results
1	<i>Achilles tendon</i> [MeSH Terms]	8062
2	<i>Achilles tendon</i>	10925
3	<i>Achilles tendons</i>	11074
4	<i>Calcaneal tendon</i>	11363
5	<i>Calcaneal tendons</i>	11199
6	<i>Weight-bearing</i> [MeSH Terms]	20015

7	<i>Weight-bearing</i>	40244
8	<i>Weightbearing</i>	32490
9	<i>Loadbearing</i>	31155
10	<i>Load-Bearing</i>	35303
11	<i>Rupture [MeSH Terms]</i>	47892
12	<i>Rupture</i>	13339
13	<i>Ruptures</i>	136980
14	<i>Tear</i>	54763
15	<i>Damage</i>	547096
16	<i>Injury</i>	1389536
17	Step 1 OR 2 OR 3 OR 4 OR 5	10774
18	Step 6 OR 7 OR 8 OR 9 OR 10	45517
19	Step 11 OR 12 OR 13 OR 14 OR 15 OR 16	1933687
20	Step 17 AND 18 AND 19	405

Le parole chiave associate mediante gli operatori Booleani hanno permesso di ottenere come stringa finale:

"((achilles tendon[MeSH Terms] OR ("Achilles tendon") OR ("Achilles tendons") OR ("calcaneal tendon") OR ("calcaneal tendons")) AND ((weight-bearing[MeSH Terms] OR (weight-bearing) OR (Weightbearing) OR (Loadbearing) OR (Load-Bearing))) AND ((rupture [MeSH Terms] OR (rupture) OR (ruptures) OR (tear) OR (damage) OR (injury)))"

Le strategie ed i risultati della ricerca attraverso i MeSH Terms nel database Cochrane Reviews sono riassunti nella tabella 2.

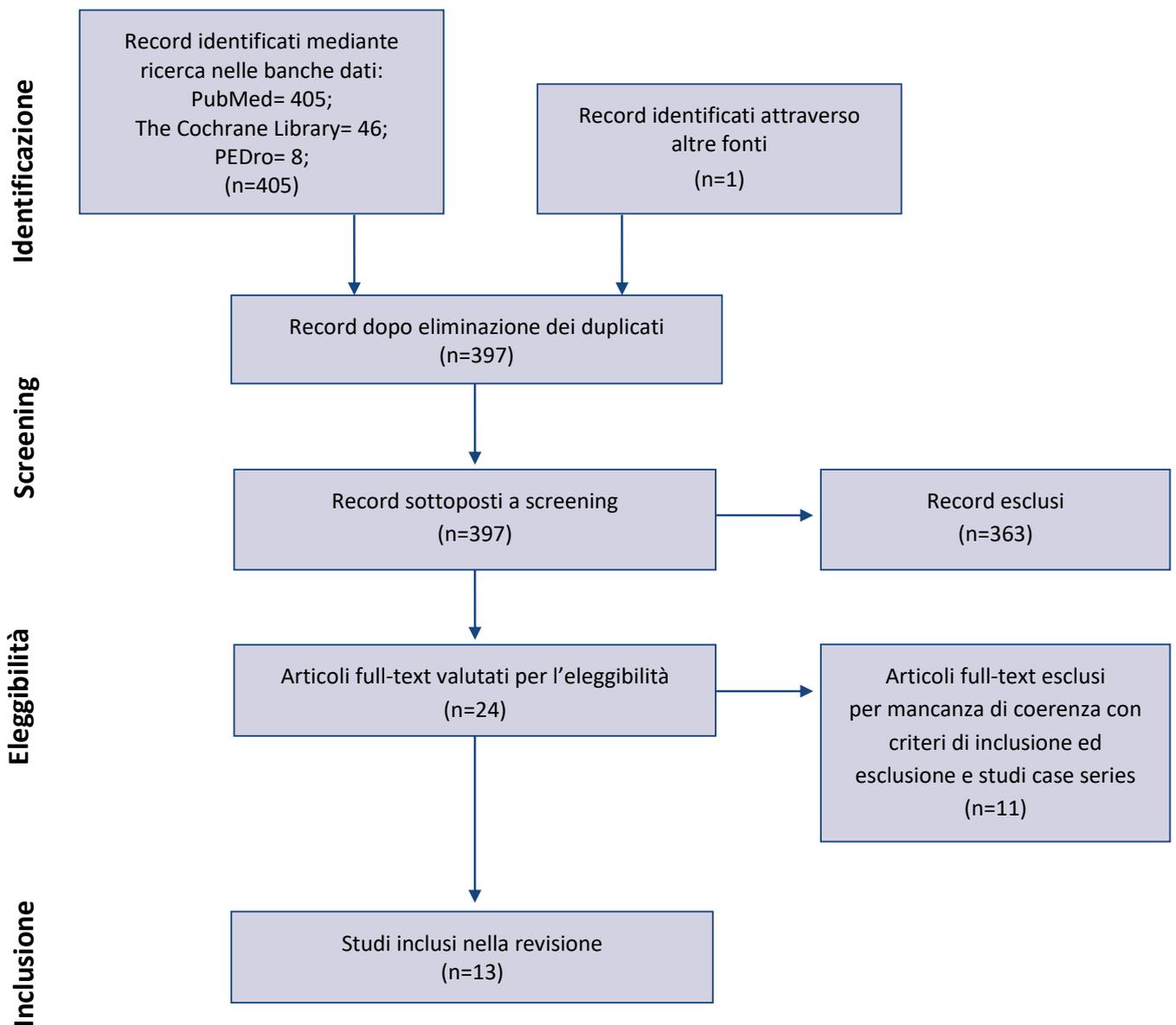
Step	MeSH Terms	Results
1	Achilles tendon	864
2	Tendon injuries	1114
3	Weight-Bearing	2770
4	Step 1 AND 2 AND 3	46

SELEZIONE DEGLI STUDI IDENTIFICATI

La ricerca preliminare ha permesso di individuare 405 articoli sulla banca dati Medline, 46 sulla banca dati Cochrane e 8 sulla banca dati PEDro ed 1 articolo tramite la bibliografia di un RCT coerente con lo scopo della tesi.

Attraverso la lettura del titolo, dell'abstract e del full-text si sono selezionati 12 RCT, 6 Studi di coorte e 3 Case Series utili alla stesura dell'elaborato.

Attraverso un'analisi più approfondita degli studi ed una selezione in base al livello di evidenza, si è scelto di considerare 9 RCT e 4 studi di coorte.



Tramite la lettura di titolo ed abstract sono stati esclusi:

- n° 357 articoli esclusi attraverso la lettura del titolo in quanto non pertinenti;
- n° 6 articoli esclusi attraverso la lettura dell'abstract;

- n°14 articoli esclusi attraverso la lettura del full-text;
- n°8 articoli esclusi in quanto duplicati;

Revisione metodologica degli studi:

- n°3 articoli esclusi in quanto case series;
- n°4 articoli in quanto non entravano nei requisiti minimi.

Gli studi presi in considerazione risultano quindi essere:

RCT	
Autore	Anno
Costa M.L. ¹¹	2006
Metz R. ¹²	2008
Willits K. ¹³	2010
Young S. ¹⁴	2014
Barfod ¹⁵	2014
Olsson ¹⁶	2015
Lantto ¹⁷	2016
Costa M.L. ¹⁸	2019
Manent A. ¹⁹	2019

STUDI DI COORTE	
Autore	Anno
Weber M. ²⁰	2003
Jackson G. ²¹	2013
Korkmaz M. ²²	2015
Aujla ²³	2015

Valutazione degli studi

Per valutare i trial clinici randomizzati è stata applicata 'The revised Cochrane risk of bias tool for randomized trials'. La scala prende in considerazione sei domini dai quali si può estrapolare il rischio di *bias*.

I domini prevedono: il processo di randomizzazione, gli interventi previsti (in base ad assegnazione ed aderenza), la mancanza di dati relativi agli *outcome*, la raccolta dei dati relativi agli *outcome*, la selezione dei risultati acquisiti.

La *Tabella 1* riporta i risultati che derivano dall'analisi del rischio di *bias* degli articoli inclusi nella revisione per tutti i domini sopra elencati.

Legenda: NI = Nessuna Informazione, **NV** = Non Valutabile, B=Basso, M=Medio, A=Alto

Dominio 1: rischio di *bias* derivante dal processo di randomizzazione.

	Costa 11	Metz 12	Willits 13	Young 14	Barfod 15	Olsson 16	Lantto 17	Costa 18	Manent 19
1.1 La sequenza di allocazione è stata casuale?	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y

1.2 La sequenza di allocazione è stata nascosta fino a quando i pazienti sono stati inseriti nei vari gruppi di trattamento?	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
1.3 Le differenze alla baseline hanno determinate un problema nel processo di randomizzazione?	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Rischio di <i>bias</i> complessivo	B								

Dominio 2: rischio di *bias* causati da variazioni degli interventi previsti (*effetto dell'assegnazione all'intervento*).

	Costa	Metz	Willits	Young	Barfod	Olsson	Lantto	Costa	Manent
2.1. I pazienti erano a conoscenza del trattamento a loro indicato?	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
2.2. I <i>caregiver</i> che erogavano i trattamenti erano a conoscenza del trattamento indicato ai partecipanti dello studio?	Y	Y	Y	NI	Y	Y	Y	Y	Y
2.3. Se <input checked="" type="checkbox"/> /NI alla 2.1 o 2.2: Ci sono state modifiche nel trattamento rispetto a quello previsto?	PN	NI	PN	PN	PN	N	N	N	N
2.4 Se <input checked="" type="checkbox"/> alla 2.3: È probabile che queste variazioni abbiano influito sui risultati?	NV	NV	NV	NV	NV	NV	NV	NV	NV
2.5. Se <input checked="" type="checkbox"/> /NI alla 2.4: queste variazioni sono state equilibrate tra i due gruppi?	NV	NV	NV	NV	NV	NV	NV	NV	NV
2.6 È stata effettuata un'analisi appropriata per stimare l'effetto dell'assegnazione all'intervento?	Y	PY	Y	PY	Y	Y	PN	Y	Y

2.7 Se ☒/NI alla 2.6: C'era il potenziale per un impatto sostanziale sul risultato per la mancata analisi dei partecipanti al gruppo a cui erano stati randomizzati?	NV	NV	NV	NV	NV	NV	PN	NV	NV
Rischio di bias complessivo	B	M	B	B	B	B	M	B	B

Dominio 2: rischio di *bias* causati da variazioni degli interventi previsti (*effetto dell'aderenza all'intervento*)

	Costa	Metz	Willits	Young	Barfod	Olsson	Lantto	Costa	Manent
2.1. I pazienti erano a conoscenza del trattamento a loro indicato?	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
2.2. I caregiver che erogavano i trattamenti erano a conoscenza del trattamento indicato ai partecipanti dello studio?	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
2.3. [Se applicabile]: Se ☒/NI alla 2.1 o 2.2: Interventi non previsti dal protocollo sono stati applicati in maniera equilibrata tra i due gruppi?	NI	NI	NI	NI	PY	NI	NI	PY	NI
2.4. [Se applicabile]: Vi sono stati degli errori nell'attuazione dell'intervento che potrebbero aver influito sul risultato?	PN	NI	PN	PN	PN	PN	PN	N	NI
2.5. [Se applicabile]: C'è stata una mancata aderenza al regime di intervento assegnato che avrebbe potuto influenzare i risultati dei partecipanti?	N	N	Y	N	N	N	N	PN	N
2.6. Se ☒/NI alla 2.3, o ☒/NI alla 2.4 o 2.5: È stata utilizzata un'analisi appropriata per stimare	PY	N	Y	PY	NV	PY	PY	NV	Y

l'effetto dell'adesione all'intervento?									
Rischio di <i>bias</i> complessivo	M	A	M	M	B	M	M	B	M

Dominio 3: rischio di *bias* in relazione alla mancanza di dati degli *outcome*

	Costa	Metz	Willits	Young	Barfod	Olsson	Lantto	Costa	Manent
3.1 I dati per questo risultato erano disponibili per tutti o quasi tutti i partecipanti randomizzati?	PN	PN	Y	PN	Y	PN	PN	Y	Y
3.2 Se ✖ /NI alla 3.1: C'è evidenza del fatto che i dati non sono stati modificati dalla mancanza di dati degli outcome?	Y	Y	NV	Y	NV	Y	PN	NV	NV
3.3 Se ✖ /NI alla 3.2: La mancanza del risultato potrebbe dipendere dal suo vero valore?	NV	NV	NV	NV	NV	NV	PN	NV	NV
3.4 Se ✖ /NI alla 3.3: È probabile che la mancanza del risultato dipendesse dal suo vero valore?	NV								
Rischio di <i>bias</i> complessivo	B								

Dominio 4: rischio di *bias* in relazione alla misurazione degli *outcome*

	Costa	Metz	Willits	Young	Barfod	Olsson	Lantto	Costa	Manent
4.1 Il metodo di misurazione del risultato è stato inappropriato?	N	N	N	N	N	N	PN	N	N
4.2 La misurazione o l'accertamento del risultato potrebbero differire tra i gruppi di intervento?	N	N	N	N	N	N	PN	N	N
4.3 Se ☒ /NI alla 4.1 e 4.2: I valutatori del risultato erano a conoscenza dell'intervento ricevuto	NI	NI	NI	NI	N	Y	NI	Y	N

dai partecipanti allo studio?									
4.4 Se [] /NI alla 4.3: La valutazione del risultato potrebbe essere stata influenzata dalla conoscenza dell'intervento ricevuto?	PN	PN	PN	PN	NV	N	N	N	NV
4.5 Se [] /NI alla 4.4: È probabile che la valutazione del risultato sia stata influenzata dalla conoscenza dell'intervento ricevuto?	NV								
Rischio di bias complessivo	B								

Dominio 5: rischio di *bias* nella selezione del risultato riportato

	Costa	Metz	Willits	Young	Barfod	Olsson	Lantto	Costa	Manent
5.1 I dati che hanno prodotto questo risultato sono stati analizzati in base a un piano di analisi predefinito che è stato finalizzato prima che fossero disponibili per l'analisi dati di risultato non vincolati?	Y	Y	Y	PN	Y	Y	Y	Y	Y
È probabile che il risultato numerico oggetto di valutazione sia stato selezionato, sulla base dei risultati, da...									
5.2. ...più misure di risultato ammissibili (ad esempio scale, definizioni, punti temporali) all'interno del dominio dei risultati?	N	N	N	N	N	N	N	N	N
5.3 ...più analisi ammissibili dei dati?	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Rischio di bias complessivo	B	B	B	M	B	B	B	B	B

Tabella 1: Analisi R.O.B.

La *Tabella 2*, definisce il rischio di bias complessivo di ogni studio.

Dall'analisi complessiva: 1 studio presenta un alto rischio di bias, 6 studi un medio rischio di bias e 2 studi un basso rischio di bias.

	Costa ¹¹	Metz ¹²	Willits ¹³	Young ¹⁴	Barfod ¹⁵	Olsson ¹⁶	Lantto ¹⁷	Costa ¹⁸	Manent ¹⁹
Dominio 1	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Dominio 2	Green	Yellow	Green	Green	Green	Green	Yellow	Green	Green
Dominio 2.2	Yellow	Red	Yellow	Yellow	Green	Yellow	Yellow	Green	Yellow
Dominio 3	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Dominio 4	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Dominio 5	Green	Green	Green	Yellow	Green	Green	Green	Green	Green
R.O.B	Yellow	Red	Yellow	Yellow	Green	Yellow	Yellow	Green	Yellow

Tabella 2: Rischio complessivo per ogni studio analizzato.

Per gli studi di coorte è stata applicata la "Newcastle Ottawa Scale NOS", la quale attribuisce un punteggio variabile fra lo 0 ed il 9. Tale punteggio fa riferimento alla qualità metodologica dello studio: 0-3 bassa qualità, 4-6 qualità accettabile, 7-9 buona qualità.

La scala prende in considerazione tre differenti domini: la selezione dei pazienti dello studio ed eventuale gruppo di controllo, la comparabilità fra i gruppi, gli outcome ed i follow-up.

La tabella seguente riporta gli studi analizzati ed il valore ottenuto.

	Weber ²⁰	Jackson ²¹	Korkmaz ²²	Aujla ²³
Selezione dei pazienti				
Rappresentatività della coorte esposta.	*	*	*	*
Selezione della coorte non esposta.	*	*	*	*
Accertamento dell'esposizione.	*	*	*	*
Dimostrazione che l'outcome di interesse non è presente all'inizio dello studio.	*	/	/	/
Comparabilità				
Comparabilità.	*/	//	*/	*/
Outcome				
Valutazione degli outcome.	/	*	*	*
Follow-up lunghi abbastanza per il tipo di outcome.	*	*	*	*
Adeguatezza delle coorti al follow up.	*	*	*	*
Totale	7/9	6/9	7/9	7/9

4. RISULTATI

Caratteristiche degli studi

Gli studi considerati per questa revisione sono solamente RCT e Studi di coorte. In totale, gli studi considerano 746 pazienti che presentano rottura del tendine d'Achille diagnosticata clinicamente e/o mediante indagini strumentali. Come intervento viene considerato solamente l'approccio conservativo che adotta l'early weight bearing entro le 2 settimane.

Gli studi possono essere suddivisi in base alla tipologia di ausilio adottato: Cast, Cast e Brace o solamente il Brace.

Le misure di *outcome* considerate possono essere raggruppate in due aree: il recupero globale del paziente e la funzionalità del tendine.

Per quanto riguarda il recupero globale del paziente son stati considerati: l'ATRS, la ri rottura del tendine, la Leppilahti Score, il tempo trascorso per il ritorno al lavoro, il tempo trascorso per il ritorno all'attività sportiva e se allo stesso livello di prima.

Per quanto riguarda la funzionalità del tendine: il deficit in cm rispetto al polpaccio controlaterale, le ripetizioni "heel-rise" e la forza espressa rispetto al controlaterale.

Tabelle sinottiche degli studi

Gli studi considerati per la revisione, vengono riassunti nella seguente tabella in base alla tipologia di ausilio utilizzato durante lo studio.

CAST		
Titolo	Weight-Bearing in the Nonoperative Treatment of Acute Achilles Tendon Ruptures.	
Primo Autore Anno	Young 2014 ¹⁴	
Disegno di studio	RCT	
Materiali e metodi	Diagnosi clinica. 32 pazienti con EWB. Età media 39.7. Follow up a 6 mesi di persona, a 12 e 24 mesi telefonicamente.	Criteri di esclusione: Rottura entro le 72 ore. Precedente rottura tendinea; Precedente operazione; Politrauma.
Ausilio	CAST Boher in acciaio.	
Trattamento	I pazienti sono stati istruiti ad utilizzare subito il peso corporeo appena dopo aver messo l'ortesi. Massima flessione plantare per 4 settimane. Neutra per 4 settimane. Dopo le 8 settimane il tutore veniva rimosso ma veniva utilizzato un rialzo di 2 cm nella scarpa.	
Misure di outcome	Outcome primario: Rirottura, ritorno al lavoro.	

	Outcome secondari: Leppilahti score, soddisfazione del trattamento.	
Qualità dello Studio	Medio rischio di bias al R.O.B	
Risultati significativi	Ad 1 anno: Rottura: 1/32; Tempo lavoro: 9 settimane; Leppilahti score: 53.8±15.7 ATRS: 8±1.3	
Conclusioni	Il trattamento EWB risulta essere sicuro come il LWB. L' EWB garantisce meno rigidità e dolore rispetto all'approccio tradizionale.	
Limiti	Il criterio di esclusione entro le 72 ore ha escluso molti partecipanti dallo studio. Non sono evidenziati nello studio gli esercizi svolti dai pazienti. Numerosi pazienti si sono persi durante il follow up e follow up telefonico.	
CAST + BRACE		
Titolo	Stable surgical Repair With Accelerated Rehabilitation Versus Nonsurgical Treatment for Acute Achilles Tendon Ruptures	
Primo Autore Anno	Olsson N. 2015 ¹⁶	
Disegno di studio	RCT	
Materiali e metodi	Diagnosi clinica. 51 pazienti con EWB. Età media 39.5±9.7 Follow up a 3-6-12 mesi.	Criteri di esclusione: Rottura > 72 ore. Rottura precedente. Patologie neurologiche o diabete.
Ausilio	Pneumatic walker brace (Aircast XP Diabetic Walker, DJO, Vista, California) con 3 rialzi per permettere una flessione plantare di 22° circa.	
Trattamento	Cammino col peso corporeo consentito da subito. Nessun esercizio per 8 settimane.	
Misure di outcome	Outcome primario: ATRS Outcome secondario: Ri rottura	
Qualità dello Studio	Medio rischio di bias al R.O.B.	
Risultati significativi	Ad 1 anno: Rottura: 5/51; Atrs: 80±23;	
Conclusioni	Il trattamento si dimostra efficace come l'approccio chirurgico rispetto ai risultati funzionali, l'attività fisica e la qualità della vita.	
Limiti	I terapisti che hanno effettuato i follow up erano a conoscenza del trattamento eseguito.	
CAST + BRACE		
Titolo	Acute Achilles Tendon Rupture "Minimally Invasive Surgery Versus Nonoperative Treatment With Immediate Full Weightbearing	
Primo Autore Anno	Metz R 2008 ¹²	
Disegno di studio	RCT	
Materiali e metodi	Diagnosi clinica. 41 pazienti con EWB. Età media 41 (25-62 anni). Follow up a 3-6-12 mesi.	Criteri di esclusione: Rottura entro 3 giorni. Rirottura o Rottura bilaterale. Frattura. Iniezione di corticosteroidi.
Ausilio	CAST in flessione plantare la 1° settimana.	

	Tutore funzionale (Vacoped, OPED, Valley, Germany), formato da varie componenti fino a sotto al ginocchio.	
Trattamento	Prima di essere applicato i pazienti sono stati adeguatamente istruiti all'utilizzo del tutore. Mobilizzazione con peso corporeo consentita. La prima settimana sono state utilizzate le stampelle. Dopo sono state lasciate a discrezione del fisioterapista. Flessione plantare, in base alle settimane: <ul style="list-style-type: none"> • 1 e 2: 30° 3 e 4 15° 5 e 6 dinamico da 0° a 30°. 	
Misure di outcome	Outcome primario: Ri rottura. Outcome secondari: tempo per il ritorno al lavoro, ritorno allo sport.	
Qualità dello Studio	Alto rischio di bias al R.O.B.	
Risultati significativi	Ad un anno: Rottura: 5/41. Tempo Lavoro 108 giorni. Ritorno allo sport: 27/33.	
Conclusioni	Rispetto ad altri studi si è evidenziata un maggior numero di rottura (non statisticamente significativa).	
Limiti	Non son stati riportati i valori di forza e ROM perché non statisticamente significativi.	
Titolo	A Prospective Randomized Trial Comparing Surgical and Nonsurgical Treatments of Acute Achilles Tendon Ruptures	
Primo Autore Anno	Lantto I. 2016 ¹⁷	
Disegno di studio	RCT	
Materiali e metodi	Diagnosi clinica e mediante ecografia. 28 pazienti con EWB. Età media 39 (28-60) Follow up: 18 mesi.	Criteri di esclusione: Rottura > 7 giorni. Età > 65 anni. Iniezioni locali di cortisone. Patologie neurologiche o diabete. Precedente rottura tendinea.
Ausilio	Cast 1° settimana in massima flessione plantare. Dopo La 1° settimana ortesi Vacoped dinamica.	
Trattamento	Deambulazione con peso corporeo consentita ed incoraggiata dopo la 1° settimana. La flessione plantare, viene regolata in base alle settimane: <ul style="list-style-type: none"> • 2-3 30°, 4-5 15°, 6-7 movimento libero fino alla posizione neutra. Dopo la 7° settimana viene inserita un rialzo di 1 cm fino alla 12°. A partire dalla 7° settimana vengono iniziati esercizi attivi di: mobilizzazione attiva e recupero della forza muscolare.	
Misure di outcome	Outcome primario: Leppilahti score. Outcomes secondari: Ri rottura.	
Qualità dello Studio	Medio rischio di bias al R.O.B.	
Risultati significativi	A 18 mesi: Rottura: 4/28; Leppilahti: 75.7±11.2;	
Conclusioni	Tale approccio conservativo raggiunge risultati accettabili.	
Limiti	Follow up a 18 mesi; Oltre alla ri rottura non indaga altri aspetti.	

Titolo	Acute Achilles Tendon Ruptures: Efficacy of Conservative and Surgical (Percutaneous, Open) Treatment—A Randomized, Controlled, Clinical Trial	
Primo Autore Anno	Manent A. 2019 ¹⁹	
Disegno di studio	RCT pilota.	
Materiali e metodi	Diagnosi clinica e mediante ecografia. 11 pazienti con EWB. Età media: 42; Follow-up: 6-12-24-52 settimane.	Criteri di esclusione: Rottura >10 giorni; Fratture, tendinopatia precedente.
Ausilio:	Cast in flessione plantare 30° i primi 10 giorni. Dopo stivaletto ortopedico con rialzi sotto il tallone	
Trattamento	Immediata deambulazione con peso corporeo e stivaletto. Per i primi 8 giorni i rialzi sotto al tallone sono rimasti invariati, poi ogni 4 giorni venivano gradualmente rimossi fino alla posizione neutra della caviglia: dal 18° giorno FP 16° esercizi passivi, dal 22° giorno FP 10°, 26° giorno FP 0°. Dalla 6° settimana i pazienti iniziavano la riabilitazione attiva e potevano camminare senza stivaletto.	
Misure di outcome	Outcome primario: Ri rottura; Outcome secondario: Ritorno allo sport, Circonferenza polpaccio, Flessione plantare.	
Qualità dello Studio	Medio rischio di BIAS al R.O.B	
Risultati significativi	Ad un anno: Rottura: 0/11; Ritorno allo sport: 10/11. Deficit: <ul style="list-style-type: none"> • Cm Polpaccio: 5 cm; • Flessione plantare: 4° 	
Conclusioni	Il trattamento conservativo con EWB si dimostra efficace e sicuro come i protocolli standard.	
Limiti	Campione ridotto di pazienti.	
Titolo	Nonoperative Treatment of Acute Rupture of the Achilles Tendon: “Results of a New Protocol and comparison with Operative Treatment.	
Primo Autore Anno	Weber M. 2003 ²⁰	
Disegno di studio	Studio di coorte retrospettivo	
Materiali e metodi	Diagnosi clinica. 23 pazienti. Età media 39 (17-55) Follow-up 3-6-12 Mesi. Follow-up a 24 Mesi telefonicamente.	Criteri di esclusione: Rottura > 48h. Frattura. Età >65 anni.
Ausilio	Bendaggio semirigido (SoftCast, 3M Health Care, St. Paul, Minnesota) con 20° di flessione plantare. Tutore stivaletto a livello di anca (Orto Rehab Total) con un rialzo sul tallone di 1cm. All'interno vengono applicati a livello del tallone 2 rialzi da 2cm.	
Trattamento	Cammino e mobilizzazione con peso corporeo concessa da subito. Il bendaggio semirigido viene rimosso al 7° giorno. Il tutore viene rimosso la notte. Il programma varia in base alle settimane: <ul style="list-style-type: none"> • 0-6: Rialzo 4cm, Cammino, es isometrici, bicicletta statica; • 6-8: Rialzo 2cm, esercizi di ROM; • 8-12: Nessun rialzo, eccentric calf; • 12: Nessun rialzo, corsa, salti. 	
Misure di outcome	Outcome primario: RiRottura;	

	Outcome secondario: Ritorno al lavoro, ritorno allo sport, Differenza polpaccio.	
Qualità dello Studio	N.O.S 7/9 Buono.	
Risultati significativi	Ad un anno: Rottura: 4/23; Tempo di ritorno al lavoro: 3.9 week; Tempo di ritorno allo sport: 24 week; Deficit: <ul style="list-style-type: none"> • Circonferenza: -0.9cm. 	
Conclusioni	L'approccio conservativo con EWB dimostra risultati comparabili con l'approccio chirurgico. La funzionalità risulta essere maggiore.	
Limiti	La tipologia dello studio effettuato.	
Titolo	Weight bearing the same day versus non-weight bearing for 4 weeks in Achilles tendon rupture.	
Primo Autore Anno	Korkmaz R. 2015 ²²	
Disegno di studio	Studio di coorte	
Materiali e metodi	Diagnosi clinica e tramite MRI. 23 pazienti con EWB Età media 37.4±4.5 Follow-up: 12 mesi.	Criteri di esclusione: Patologie croniche del tendine; Fratture
Ausilio	Cast sotto il ginocchio che supporta il tendine d'achille con flessione plantare 20-40°.	
Trattamento	Carico parziale con uso delle stampelle. 4 settimane Plantiflessione 20-40° Dopo 4 settimane, rimosso il cast ed applicato un walker per altri 15 giorni. Fisioterapista per corretta deambulazione ed esercizi.	
Misure di outcome	Outcome primario: ATRS Outcomes secondari: ritorno al lavoro, rirottura	
Qualità dello Studio	NOS 7/9 buona.	
Risultati significativi	Ad un anno: Rottura: 4/23; Tempo ritorno al lavoro: 8±1 settimane; ATRS: 87.08	
Conclusioni	Lo studio equipara l'EWB al LWB per outcome e sicurezza.	
Limiti	La tipologia di studio. È esplicitato dall'autore la necessità di effettuare un RCT.	
BRACE		
Titolo	Randomised controlled trials of immediate weight-bearing mobilisation for rupture of the tendo Achillis.	
Primo Autore Anno	Costa M.L 2006 ¹¹	
Disegno di studio	RCT	
Materiali e metodi	Diagnosi clinica e mediante ecografia. 22 pazienti con EWB. Età media 53 (21-79). Follow up a 3-6-12 mesi.	Criteri di esclusione: Rottura > 7 giorni. Età>18;
Ausilio	Ortesi (Tyco, Gosport, UK) in fibra di carbonio con 3 rialzi di 1.5 cm sotto il tallone.	
Trattamento	Immediata mobilizzazione e deambulazione col peso corporeo ed ortesi. Posizione in equino invariata per 6 settimane. Modificata la posizione del tutore e ridotto il numero di rialzi ogni 2 settimane fino alla 12 settimana. Esercizi iniziati da subito e per 6 mesi dopo l'infortunio (Non specificati).	

Misure di outcome	Outcome primario: Tempo per ritornare alle normali attività. Outcome secondari: Ritorno allo sport, lavoro, funzionalità dei muscoli del polpaccio.	
Qualità dello Studio	Medio rischio di bias al R.O.B	
Risultati significativi	Ad 1 anno: Rottura: 1/18. Tempo Lavoro: 13 settimane. 7 hanno cambiato lavoro. Tempo Sport: 18 settimane. 8/18 livello precedente sportivo. Deficit: <ul style="list-style-type: none"> • Mm polpaccio: 1.37 mm • Dorsiflessione: - 0.7° • Plantiflessione: 4.13°. • Forza picco: 44C 45E; • Forza totale:49C 50E. 	
Conclusioni	EWB si presenta un approccio applicabile per la riabilitazione conservativa del tendine d'Achille. Non presenta % negative rispetto al LWB, comporta invece una riduzione delle spese ed un maggior livello di qualità di vita.	
Limiti	Perdita di pazienti durante il follow up.	
Titolo	Operative versus Nonoperative Treatment of Acute Achilles Tendon Ruptures.	
Primo Autore Anno	Willits K. 2010 ¹³	
Disegno di studio	RCT	
Materiali e metodi	Diagnosi clinica. 72 pazienti con EWB. Età media 41.1±8 Follow-up a 3-6-12 e 24 mesi.	Criteri di esclusione: Rottura > 14 giorni Rirottura o Rottura bilaterale. Frattura. Insulino dipendenti. Problematiche vascolari o neurologiche.
Ausilio	Tutore funzionale (Aircast Summit, New Jersey) con un rialzo di 2cm per permettere circa 20° di flessione plantare.	
Trattamento	Cammino permesso col peso corporeo e mobilizzazione precoce. Non è specificato il protocollo.	
Misure di outcome	Outcome primario: Ri rottura. Outcome secondari: Forza isocinetica, Leppilahti score, ROM, circonferenza, Leppilahti.	
Qualità dello Studio	Medio rischio di bias al R.O.B.	
Risultati significativi	Ad 1 anno: Rottura: 3/72. Outcome clinici: <ul style="list-style-type: none"> • Flessione Dorsale: 17.2°±7.8; • Flessione Plantare: 44.4°±9.3; • Circonferenza: -1.3±4.4. Leppilahti Score: 76.6±15.8.	
Conclusioni	Lo studio supporta l'utilizzo dell'EWB come approccio per gestire la rottura acuta del Tendine d'Achille. Rimangono ad 1 anno differenze a livello clinico se confrontato col collaterale.	
Limiti	7 pazienti si sono ritirati durante lo studio. Non vengono confrontati direttamente approcci EWB.	
Titolo	Nonoperative Dynamic Treatment of Acute Achilles Tendon Rupture: The Influence of Early Weight-Bearing on Clinical Outcome.	

Primo Autore Anno	Barfod 2014 ¹⁵	
Disegno di studio	Blinded RCT	
Materiali e metodi	Diagnosi clinica. 30 pazienti con EWB. Età media 41.2±6.4. Follow up a 6-12 mesi.	Criteri di esclusione: Rottura > 4 giorni. Precedente rottura tendinea; Frattura; Iniezione di corticosteroidi.
Ausilio	Ortesi (DJO nextep contour 2 walker).	
Trattamento	Settimana 1-2: Peso corporeo concesso, raccomandate le stampelle, rialzo 0.5*3 Settimana 3-4: 2 rialzi, movimenti controllati. 5' di esercizi per ora. Da seduto flessione dorsale attiva fino alla posizione neutra x25. Settimana 5-6: 1 rialzo, movimenti controllati. Ortesi rimossa durante gli esercizi. Settimana 7-8: nessun rialzo, ortesi rimossa la notte, movimenti controllati Settimana 9-16: fisioterapia standard 3 volte a settimana	
Misure di outcome	Outcome primario: ATRS Outcomes secondari: rirottura, Ritorno al lavoro, Ritorno allo sport e performance.	
Qualità dello Studio	Basso rischio di bias al R.O.B.	
Risultati significativi	Ad 1 anno: Rottura: 3/26; Tempo Lavoro: 52 giorni; Tempo Sport: 143 giorni; 5/18 hanno raggiunto il livello precedente.	
Conclusioni	L'EWB si è dimostrato un approccio in linea con i normali protocolli, ma non dimostra risultati molto superiori come si aspettava lo studio.	
Limiti	Non è evidenziato come criterio di inclusione quanto acuta fosse la lesione. Non è stata controllata la compliance dei pazienti al trattamento. Il test per la qualità della vita ha validità e reliabilità sconosciute. Durante il follow up ad un anno 4 pazienti hanno abbandonato.	
Titolo	Plaster cast versus functional brace for non-surgical treatment of Achilles tendon rupture (UKSTAR): a multicentre randomised controlled trial and economic evaluation.	
Primo Autore Anno	Costa M.L 2019 ¹⁸	
Disegno di studio	RCT multicentrico	
Materiali e metodi	Diagnosi clinica. 274 pazienti con EWB Età media: 48.3±13.8; Follow-up	Criteri di esclusione: Rottura >14 giorni; Età <16; Precedente rottura tendinea.
Ausilio	Stivaletto rigido per il cammino con due rialzi sotto il tallone per replicare la posizione in equino.	
Trattamento	Deambulazione con peso corporeo immediata. Mobilizzazione passiva consentita. Dall'8° settimana inizio della fisioterapia con esercizi attivi.	
Misure di outcome	Outcomes primario: ATRS; Outcomes secondario: Rirottura	
Qualità dello Studio	Basso rischio di BIAS al R.O.B	
Risultati significativi	Ad un anno: Ri rottura 13/270;	
Conclusioni	L'EWB mediante l'utilizzo di un tutore funzionale si dimostra un approccio in linea con lo standard classico. Ne riduce il costo della riabilitazione.	
Limiti	Crossover di pazienti verso il trattamento col tutore. Perdita di pazienti ai follow up.	

Titolo	Outcomes of Functional Weight-bearing Rehabilitation of Achilles Tendon Ruptures.	
Primo Autore Anno	Jackson G. 2013 ²¹	
Disegno di studio	Studio di coorte retrospettivo	
Materiali e metodi	Diagnosi clinica e mediante ecografia. 51 Pazienti. Età media 47 (27-80).	Criteri di esclusione: Rottura > 14 giorni.
Ausilio	Ortesi prefabbricata (Vacoped, OPED, Valley, Germany), fino a sotto il ginocchio, con un rivestimento esterno rigido ed un rialzo rimovibile che permette vari gradi di flessione plantare della caviglia.	
Trattamento	Cammino col peso consentito a discrezione del dolore. A partire dalla 3° settimana movimenti attivi in ROM protetto. Settimane: 1-2 30° Flessione plantare, 3-4 15° Flessione plantare, 5-6 Posizione neutra, 7-8 10° Dorsiflessione.	
Misure di outcome	Outcome primario: Ri rottura. Outcome secondari: ATRS, Ritorno al precedente livello sportivo.	
Qualità dello Studio	N.O.S 6/9 Accettabile.	
Risultati significativi	Ad un anno: Rottura: 2/51. Ritorno allo sport 21/28 ATRS 84 punti.	
Conclusioni	EWB si dimostra un approccio sicuro per i pazienti, in linea con le previsioni statistiche. I pazienti hanno scelto il trattamento previa consulenza.	
Limiti	I pazienti non sono stati randomizzati, 83% di consensi al questionario. Non sono riportate le tempistiche con le quali i pazienti sono tornati a svolgere le loro attività.	
Titolo	Non-surgical treatment of Achilles rupture: Does duration in functional weight bearing orthosis matter?	
Primo Autore Anno	Aujla 2015 ²³	
Disegno di studio	Studio di coorte	
Materiali e metodi	Diagnosi clinica e tramite MRI. 44 pazienti 8 Settimane; Età media 50.8; 44 pazienti 11 Settimane; Età media 52; Follow-up 12 mesi	Criteri di esclusione: Rottura > 7 giorni. Frattura; Altre lesioni nello stesso arto; Approccio chirurgico
Ausilio	Ortesi funzionale VACOPed boot (Oped Ag Ltd, Germany).	
Trattamento	Il cammino col peso corporeo concesso da subito. La flessione plantare variava in base al numero di settimane di trattamento: 11 Settimane: 0-5 30°, 5-8 15°, 8-10 15/30° dinamici, 11° 0/30° dinamici; 8 Settimane: 0-4 30°, 4-6 15/30° dinamici, 6-8 0/30° dinamici; Durante il trattamento venivano svolti esercizi di forza.	
Misure di outcome	Outcome primario: ATRS. Outcome secondario: rirottura.	
Qualità dello Studio	N.O.S 7/9 Buono.	
Risultati significativi	Ad 1 anno: 11 settimane: ATRS 76, Rottura: 0; 8 settimane: ATRS 76.1, Rottura:1.	

Conclusioni	Non ci sono differenze statisticamente significativamente nell'effettuare un protocollo di 11 o 8 settimane.
Limiti	La tipologia di studio. È necessario effettuare un RCT.

Tabelle riassuntive globali outcome

Per un'analisi più approfondita, gli studi vengono suddivisi in base alla tipologia di ausilio utilizzato.

Autore	Anno	Pazienti		Età media	
CAST					
Young S ¹⁴	2014	32	Totali=83	39.7	39.6
Olsson ¹⁶	2015	51		39.5	
CAST + BRACE					
Metz R. ¹²	2008	41	Totali =126	41	39.6
Lantto ¹⁷	2016	28		39	
Manent A ¹⁹	2019	11		42	
Weber M. ²⁰	2003	23		39	
Korkmaz M. ²²	2015	23		37.4	
BRACE					
Costa M.L ¹¹	2006	22	Totale=537	53	46.9
Willits K. ¹³	2010	72		41.1	
Barford ¹⁵	2014	30		41.2	
Costa M.L ¹⁸	2019	274		48.3	
Jackson G. ²¹	2013	51		47	
Aujla ²³	2015	88		51	

Gli outcomes rilevati per la stesura della revisione, vengono riportati in modo sistematico nella seguente tabella.

Autore	Anno	ATRS	ROTTURA	LEPPILAHTI	T.LAVORO	T.SPORT R.SPORT	ESERCIZI
CAST							
Young S	2014	80±13	1/32	53.8±15.7	9 weeks	----- -----	N.S
Olsson	2015	80±23	5/51	-----	-----	----- -----	NO per 8 settimane
CAST + BRACE							
Metz R.	2008	-----	5/41	-----	108 days.	----- 27/33	N.S
Lantto	2016	-----	4/28	75.7±11.2	-----	----- -----	SI

Manent A	2019	-----	0/11	-----	-----	----- 10/11	NS
Weber M.	2003	-----	4/23	-----	3.9 weeks	24 week -----	SI
Korkmaz M.	2015	87.08	4/23	-----	8±1 weeks	----- -----	NS
BRACE							
Costa M.L	2006	-----	1/18	-----	13 weeks	18 weeks 8/18	Si, ma NS
Willits K.	2010	-----	3/72	76.3±15.8	-----	----- -----	NS
Barford	2014	73.4±16.2	3/26	-----	52 giorni	143 days 5/18	SI
Costa M.L	2019	72.8±20.4	13/270	-----	-----	----- -----	SI
Jackson G.	2013	84	2/51	-----	-----	----- 21/28	NS
Aujla	2015	11w: 76 8w: 76.1	0/44 1/44	----- -----	----- -----	----- -----	SI

Per quanto riguarda gli outcomes funzionali, i vari studi hanno adottato misure e metodologie differenti:

Autore	Anno	Outcomes funzionali
CAST		
Young S	2014	Misura effettuata a 6 mesi mediante l'utilizzo di un dinamometro ° per secondo rispetto al controlaterale: <ul style="list-style-type: none"> Dorsiflessione: 30° +11.4%, 90° -9.3%, 240° +7.4%; Plantiflessione: 30° -16.5%, 90° +6.8%, 240° -12.3%.
Olsson	2015	Valori ottenuti mediante il Limb Symmetry Index): <ul style="list-style-type: none"> Forza concentrica: A 6 mesi 78±58, A 12 mesi: 84±36; Forza eccentrica: A 6 mesi 61±3, A 12 mesi 81±35; Heel-rise ripetizioni: A 6 mesi 81±24 A 12 mesi 90±17.
CAST + BRACE		
Metz R.	2008	-----
Lantto	2016	-----
Manent A	2019	Tricipite surale misurato a 12 mesi: <ul style="list-style-type: none"> Forza isometrica uguale fra il lato sano ed il lato patologico; Circonferenza -5cm.
Weber M.	2003	Valori ottenuti confrontando l'arto non affetto a 23 mesi: <ul style="list-style-type: none"> Circonferenza: -0.9 cm; Heel Rise ripetizioni: 85%.

Korkmaz M.	2015	-----
BRACE		
Costa M.L	2006	Valori ottenuti confrontando con il controlaterale a 6 mesi: <ul style="list-style-type: none"> • Circonferenza: -1.37 cm; • Deficit del lavoro concentrico totale: 49%; • Deficit del lavoro eccentrico totale: 50%.
Willits K.	2010	Valori ottenuti confrontando con il controlaterale, ma non sono riportati i risultati specifici: <ul style="list-style-type: none"> • A 12 mesi: I test di velocità °/s a 30°-60°-240° hanno riportato un recupero di almeno l'80% sia per la flessione plantare e dorsale; • A 24 mesi l'80% della flessione plantare ed il 100% della flessione dorsale.
Barford	2014	-----
Costa M.L	2019	-----
Jackson G.	2013	-----
Aujla	2015	-----

Sintesi qualitativa degli studi

Gli studi vengono suddivisi in base all'outcome preso in considerazione al follow-up di 12 mesi.

ROTTURA: tutti gli studi analizzati hanno preso in considerazione la ri rottura del tendine.

- CAST: 2 studi^{14,16} hanno rilevato una casistica di 6/83 pari al 7% dei soggetti studiati, con un valore massimo di 5/51 nello studio di Olsson;
- CAST + BRACE: 5 studi^{12,17,19,20,22} hanno rilevato come casistica 17/126 pari al 13% dei soggetti studiati. Con un valore minimo di 0/11 rilevato nello studio RCT pilota di Manent A, ed un valore massimo di 4/23 rilevato negli studi di Weber e Korkmaz;
- BRACE: 6 studi^{11,13,15,18,21,23} hanno rilevato come casistica 23/525 pari al 4% dei soggetti studiati. Con un valore minimo di 1/88 (1%) nello studio di Aujla ed un valore massimo di 5/51 nello studio di Olsson.

ATRS: 7/13 studi hanno preso in considerazione l'ATRS come misura di outcome.

- CAST: i 2 studi^{14,16} hanno rilevato come valore medio 80;
- CAST + BRACE: Solamente lo studio di Korkmaz²² ha rilevato come valore 87.08;

- BRACE: 4 studi^{15,18,21,23} hanno rilevato un valore medio di 77,24 con un valore massimo di 84 nello studio di Jackson ed un valore minimo di 72.8 nello studio di Costa.

LEPPILAHTI:

- CAST: lo studio di Young S.¹⁴ ha riportato un punteggio di 53.8±15.7;
- CAST+BRACE: lo studio di Lantto¹⁷ ha ottenuto un valore di 75.7±11.2;
- BRACE: lo studio di Willits¹³ ha rilevato un valore di 76.3±15.8.

TEMPO RITORNO AL LAVORO:

- CAST: Solamente lo studio di Young¹⁴ ha ottenuto una media di 9 settimane;
- CAST+BRACE: 3 studi^{12,20,22} hanno considerato tale outcome, ottenendo come valore medio di 9 settimane. Con un minimo di 4 settimane nello studio di Weber e 15 settimane nello studio di Metz;
- BRACE: 2 studi^{11,15} hanno considerato tale outcome, ottenendo un valore medio di 10 settimane.

TEMPO RITORNO ALLO SPORT:

- CAST: Nessuno studio ha preso in considerazione il ritorno allo sport;
- CAST+BRACE: Solamente lo studio di Weber²⁰ ha considerato il ritorno allo sport, trovando un tempo medio di 24 settimane;
- BRACE: 2 studi^{11,15} hanno considerato il ritorno allo sport con un tempo medio di 19 settimane.

PERFORMANCE SPORT:

- CAST: Nessuno studio ha preso in considerazione il ritorno alla performance sportiva pre-infortunio;
- CAST+BRACE: Due studi^{12,19} hanno rilevato un ritorno totale di 37/44 pazienti, quindi circa l'84%;
- BRACE: Tre studi^{11,15,21} hanno rilevato un ritorno totale di 34/64 quindi circa il 53%.

ESERCIZI: La maggior parte degli studi non ha specificato la tipologia di protocollo da eseguire durante le settimane di riabilitazione.

TEST FUNZIONALI: gli outcomes considerati, le metodologie di rilevamento ed i diversi follow-up non permettono un confronto fra i vari studi.

5. DISCUSSIONI

La revisione si è posta l'obiettivo di verificare l'esistenza di un approccio riabilitativo "Early Weight Bearing" in grado di ottenere gli outcomes migliori nella gestione conservativa della rottura del tendine d'Achille.

Tradizionalmente i pazienti venivano trattati con un'immobilizzazione prolungata mediante l'utilizzo di gessi o tutori rigidi. Essi garantivano la massima protezione al tendine durante la sua guarigione, ma potevano provocare atrofia muscolare del polpaccio, rigidità dell'articolazione e anomalie nel ciclo del passo.

I tutori funzionali, invece, sono un'alternativa che prevede il posizionamento della gamba del paziente in uno stivaletto rimovibile, il quale contiene supporti per sollevare il tallone. Lo stivaletto permette al paziente di conferire il giusto carico durante il cammino e di svolgere i movimenti funzionali della caviglia¹⁸.

Lo studio ha preso in considerazione 9 trial clinici randomizzati controllati e 4 studi di coorte.

Questi studi sono stati successivamente divisi in base al protocollo riabilitativo utilizzato: differivano, infatti, per l'approccio di immobilizzazione/mobilizzazione consentita e per i diversi tipi di ausili utilizzati.

Nel considerare i risultati ottenuti bisogna valutare la qualità metodologica dei vari studi:

- L'approccio con cast ed immobilizzazione considera 2 RCT^{14,16} con un medio rischio di BIAS;
- L'approccio con cast + brace esamina 3 RCT, tra cui quello di Metz¹² con un alto rischio di BIAS e 2^{17,19} con un medio rischio, e 2 studi di coorte^{20,22}, entrambi di buon livello;
- L'approccio con brace considera 4 RCT, tra cui 2 con medio rischio di BIAS^{11,13} e 2 con basso rischio^{15,18}, e 2 studi di coorte, uno di livello accettabile²¹ ed uno di buon livello²³.

Considerando quindi il numero degli studi, vediamo che l'approccio più utilizzato nella revisione risulta essere il protocollo di mobilizzazione immediata mediante il brace, seguito dal protocollo che prevede un'iniziale immobilizzazione di 1/2 settimane per poi proseguire con l'utilizzo di un tutore dinamico, per arrivare infine agli studi che hanno considerato un'immobilizzazione prolungata.

Analizzando la popolazione considerata negli studi troviamo: nell'approccio con cast un campione di 88 pazienti ed un'età media di 39.6 anni; nell'approccio con cast iniziale e poi brace funzionale un

campione di 126 pazienti ed un'età media di 39.6 anni; infine nell'approccio brace un campione di 537 pazienti ed un'età media di 46.9 anni, con un'età massima media di 51 anni nello studio di Aujla²³. Considerata la patogenesi e le caratteristiche della popolazione soggetta a rottura del tendine d'Achille, l'approccio più significativo risulta essere il protocollo mediante il solo utilizzo del brace.

Tutti gli studi analizzati dalla revisione hanno valutato la rottura del tendine durante il follow-up a 12 mesi, ottenendo un valore medio in percentuale del 4% negli studi con brace, del 13% negli studi con cast e brace e del 7% nel protocollo solo cast. Il valore minimo è stato rilevato nello studio di Aujla²³ 2019 con l'utilizzo di brace con solamente 1 paziente su 88.

La revisione di El Akkawi¹⁰ che ha messo a confronto 5 studi^{11,14,15,22,25} per confrontare l'early ed il late weight bearing, senza far distinzioni fra i tipi di ausili adottati, ha evidenziato in entrambi gli approcci una nuova rottura del tendine nel 7% dei pazienti.

Prendendo in considerazione questo dato, il 13% ottenuto dall'approccio cast e brace è più alto rispetto la media.

L'ATRS è stato valutato solamente da 7 studi su 13, ma da tutti e tre gli approcci: due studi che hanno utilizzato il cast hanno ottenuto un valore medio di 80, lo studio di Korkmaz²² che prevedeva il cast ed il brace ha ottenuto un valore di 87.08, mentre gli studi che hanno adottato il brace hanno ottenuto un valore medio di 77,24.

I valori ottenuti non risultano quindi essere inferiori allo standard, poiché nello studio di Nilsson et al²⁶ per lo sviluppo e validazione dell'ATRS si è ottenuto un valore medio di 77 considerando 82 pazienti e 52 persone sane.

La Leppilahti score è stata considerata solo da 1 studio per approccio, Young¹⁴ ha ottenuto un valore di 53.8 ± 15.7 , Lantto¹⁷ un valore di 75.7 ± 11.2 e Willits¹³ un valore di 76.3 ± 15.8 . Bisogna considerare che lo studio di Young ha adottato la scala Leppilahti su 70, per questo il valore non è sovrapponibile agli altri due risultati ottenuti.

Per quanto riguarda il ritorno all'attività lavorativa, l'approccio con cast nello studio di Young¹⁴ ha ottenuto un valore di 9 settimane, quello con cast e brace un valore medio risultante da 3 studi di 9

settimane, mentre l'approccio con brace ha ottenuto un valore medio derivante da 2 studi di 10 settimane. Riguardo questo outcome, i valori ottenuti dai diversi studi risultano sovrapponibili. Bisogna considerare però che il valore medio degli studi mediante l'utilizzo di cast + brace è influenzato dal valore di 15 settimane dello studio di Metz¹², che è ad alto rischio di bias, e di 4 settimane ottenuto dallo studio di Weber²⁰, condizionato dal fatto che pochi pazienti svolgessero un lavoro pesante.

Se consideriamo il ritorno all'attività sportiva, gli studi che hanno previsto l'utilizzo del cast non hanno valutato questa attività come outcome, quelli con cast e brace hanno rilevato un ritorno alla precedente attività per l'84%¹⁹ dei pazienti con un tempo medio di 24 settimane²⁰, infine l'utilizzo del solo brace ha valutato il ritorno del 53% dei pazienti^{11,15,21} con un tempo medio di 19 settimane^{11,15}.

Per l'attività sportiva bisogna considerare la sua grande variabilità e i differenti livelli di difficoltà, non sempre considerati negli studi.

Per quanto riguarda lo svolgimento di esercizi: nell'approccio con cast Young¹⁴ non ha specificato se i pazienti svolgessero esercizi, mentre Olsson¹⁶ ha specificato la completa immobilizzazione per 8 settimane nelle quali era possibile solamente la deambulazione; nell'approccio con cast e brace 3 studi^{12,19,22} non hanno fatto riferimento ad esercizi da svolgere, mentre Lantto¹⁷ a partire dalla 7° settimana ha concesso esercizi di mobilizzazione attiva e recupero della forza muscolare e Weber²⁰ a partire dalla prima settimana in progressione ha concesso esercizi isometrici, di ROM, di forza e dinamici; nell'approccio con solo brace 3 studi^{11,13,21} non hanno specificato esercizi da svolgere nel loro protocollo, mentre Barfod¹⁵ ha concesso esercizi di mobilizzazione attiva, Costa¹⁸ ha concesso solamente dall'8° settimana esercizi attivi e Aujla²³ ha concesso esercizi di forza.

Vista la grande variabilità degli esercizi e il non aver specificato sempre la posologia ed il tipo specifico di esercizio svolto, ciò rende difficile il confronto fra i vari approcci e capire come questi possano aver influito sugli outcomes.

Lo studio di Barfod²⁷ evidenzia che non ci sono differenze statisticamente significative per quanto riguarda la ri rottura, l'ATRS, L'heel rise work e l'elongazione del tendine, tra il campione che ha adottato una precoce mobilizzazione controllata mediante esercizi di dorsiflessione e quello con immobilizzazione.

Se consideriamo i test funzionali atti a verificare il recupero della funzionalità e della forza, ogni studio ha adottato misurazioni e outcomes differenti. Questo non rende possibile un confronto fra i vari approcci, per verificare l'efficacia di un metodo rispetto ad un altro.

Dai valori ottenuti però, a livello generale, si può evidenziare a 12 mesi un recupero di almeno il 75% per quanto riguarda la forza isometrica, i test di velocità e le ripetizioni Heel Rise.

I limiti principali degli studi selezionati in questa revisione sono: la grande eterogeneità degli ausili adottati sia per quanto riguarda i tutori funzionali, sia i tutori rigidi e/o gessi; gli outcomes considerati non sempre disponibili per tutti gli studi, i quali hanno reso i risultati ottenuti meno confrontabili; i test funzionali svolti con metodologie differenti e a follow-up diversi non hanno permesso un vero confronto fra gli approcci, ma hanno permesso la definizione di un recupero generale rispetto all'arto controlaterale; la mancata precisione degli studi nel descrivere gli esercizi concessi ai pazienti, la loro posologia e la loro tipologia non ha permesso di verificare se la mobilizzazione ed un rinforzo precoce potesse portare ad un maggiore risultato funzionale per il paziente.

I limiti principali della revisione risultano: il numero esiguo di studi considerati, determinato dal fatto che l'approccio Early Weight Bearing è da poco utilizzato; la mancanza di un confronto diretto tra due trattamenti che considerassero diversi approcci legati all'Early Weight Bearing, i dati infatti sono ricavati da studi che svolgevano un confronto con approcci chirurgici o Late Weight Bearing; l'assenza di misure di Outcome omogenee.

6. CONCLUSIONI

Il brace o tutore funzionale risulta essere la tipologia di ausilio maggiormente utilizzata nella gestione conservativa della lesione del tendine d'achille con approccio Early Weight Bearing.

L'utilizzo del brace è risultato essere l'approccio conservativo più sicuro per quanto riguarda la riottura del tendine a 12 mesi con una casistica del 4%.

Per quanto riguarda l'analisi dell'ATRS, della Leppilahti score, del tempo di ritorno a lavoro e del tempo di ritorno a svolgere un'attività sportiva o la medesima attività sportiva pre-infortunio, dai dati ottenuti considerando la qualità ed il numero di studi analizzati, non si può determinare quale sia l'approccio migliore.

Lo svolgimento di esercizi durante la prima fase della riabilitazione non sembra essere impattante sugli outcomes analizzati. Sono necessari però ulteriori studi, con confronti coi diversi ausili, per determinarne la loro efficacia.

I test funzionali non possono essere utilizzati come outcome poiché ogni studio prendeva in considerazione misurazioni differenti. Tutti gli approcci hanno però evidenziato a 12 mesi un recupero di almeno il 75% rispetto al controlaterale.

In conclusione, l'approccio che utilizza il brace risulta essere il più sicuro per quanto riguarda la riottura del tendine, per quanto riguarda però tutti gli altri outcomes analizzati nel seguente studio non si può definire quale sia l'ausilio che apporti risultati migliori.

7. BIBLIOGRAFIA

1. Mahan J, Damodar D, Trapana E, Barnhill S, Nuno AU. SC. 2019.
2. Dayton P. Anatomic, Vascular, and Mechanical Overview of the Achilles Tendon. *Clin Podiatr Med Surg*. 2017;34(2):107-113.
3. Brien MO. The Anatomy of the Achilles Tendon. 2005;10:225-238.
4. Benjamin M, Theobald P, Suzuki D et al. The anatomy of the Achilles tendon. 2007.
5. Lemme NJ, Li NY, DeFroda SF, Kleiner J, Owens BD. Epidemiology of Achilles Tendon Ruptures in the United States: Athletic and Nonathletic Injuries From 2012 to 2016. *Orthop J Sport Med*. 2018;6(11):1-7.
6. Kastoft R, Bencke J, Speedtsberg MB, Penny J, Barfod K. Early weight-bearing in nonoperative treatment of acute Achilles tendon rupture did not influence mid-term outcome: a blinded, randomised controlled trial. *Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc*. 2019;27(9):2781-2788.
7. Park S, Lee HS, Young KW, Seo SG. Treatment of Acute Achilles Tendon Rupture. 2020:1-8.
8. Chiodo CP1, Glazebrook M, Bluman EM, Cohen BE, Femino JE, Giza E, Watters WC 3rd, Goldberg MJ, Keith M, Haralson RH 3rd, Turkelson CM, Wies JL, Raymond L, Anderson S, Boyer K SP. Diagnosis and treatment of acute Achilles tendon rupture. *J Am Acad Orthop Surg*. 2010.
9. Library J. Plaster cast versus functional bracing for Achilles tendon rupture : the UKSTAR RCT. 2020;24(8).
10. El-Akkawi AI, Joanroy R, Barfod KW, Kallemose T, Kristensen SS, Viberg B. Effect of Early Versus Late Weightbearing in Conservatively Treated Acute Achilles Tendon Rupture: A Meta-Analysis. *J Foot Ankle Surg*. 2018;57(2):346-352.
11. Costa ML, Macmillan K, Halliday D, et al. Randomised controlled trials of immediate weight-bearing mobilisation for rupture of the tendo Achillis. 2006;88(1):69-77.
12. Metz R, Kerkhoffs GMMJ, Verleisdonk EMM, Heijden GJ Van Der. Acute Achilles tendon rupture : minimally invasive surgery versus non operative treatment , with immediate full weight bearing . Design of a randomized controlled trial. 2007;6:4-9.
13. Willits BK, Amendola A, Bryant D, Kean CO, Kirkley A. Operative versus Nonoperative Treatment of Acute Achilles Tendon Ruptures. 2010:2767-2775.
14. Urgery S, Ncorporated I, Young SW, et al. Weight-Bearing in the Nonoperative Treatment of Acute Achilles Tendon Ruptures. 2014:1073-1079.

15. Kw B, Bencke J, Hb L, Ban I, Ebskov L, Troelsen A. Nonoperative Dynamic Treatment of Acute Achilles. 2014;1497-1503.
16. Olsson N, Silbernagel KG, Eriksson BI, Sansone M, Brorsson A. The American Journal of Sports Medicine for Acute Achilles Tendon Ruptures. 2013.
17. Lantto I, Heikkinen J, Flinkkilä T, Ohtonen P, Leppilahti J. Epidemiology of Achilles tendon ruptures: Increasing incidence over a 33-year period. *Scand J Med Sci Sport*. 015;25(1):e133-e138.
18. Costa ML, Achten J, Marian IR, et al. Plaster cast versus functional brace for non-surgical treatment of Achilles tendon rupture (UKSTAR): a multicentre randomised controlled trial and economic evaluation. *Lancet*. 2020;395(10222):441-448.
19. Manent A, López L, Coromina H, et al. Acute Achilles Tendon Ruptures: Efficacy of Conservative and Surgical (Percutaneous, Open) Treatment—A Randomized, Controlled, Clinical Trial. *J Foot Ankle Surg*. 2019;58(6):1229-1234.
20. Weber M, Niemann M, Lanz R, Müller T. Nonoperative treatment of acute rupture of the Achilles tendon: Results of a new protocol and comparison with operative treatment. *Am J Sports Med*. 2003;31(5):685-691.
21. Jackson G, Sinclair VF, McLaughlin C, Barrie J. Outcomes of functional weight-bearing rehabilitation of achilles tendon ruptures. *Orthopedics*. 2013;36(8):1053-1059.
22. Korkmaz M, Fatih M, Sadiye E, Ozlem Y. Weight bearing the same day versus non - weight bearing for 4 weeks in Achilles tendon rupture. 2015:1-4.
23. Aujla R, Kumar A, Bhatia M. Non-surgical treatment of Achilles rupture: Does duration in functional weight bearing orthosis matter? *Foot Ankle Surg*. 2016;22(4):254-258.
24. Aujla RS, Patel S, Jones A, Bhatia M. Non-operative functional treatment for acute Achilles tendon ruptures: The Leicester Achilles Management Protocol (LAMP). *Injury*. 2019;50(4):995-999.
25. Saleh M, Marshall PD, Senior R. The Splint for After Controlled Rupture Mobilisation the Tendon. *J Bone Jt Surg*. 1992:206-209.
26. Nilsson-Helander K, Thomeé R, Grävare-Silbernagel K, et al. The Achilles tendon Total Rupture Score (ATRS): Development and validation. *Am J Sports Med*. 2007;35(3):421-426.
27. Barfod KW, Hansen MS, Hölmich P, Kristensen MT, Troelsen A. Efficacy of early controlled motion of the ankle compared with immobilisation in non-operative treatment of patients with an acute Achilles tendon rupture: An assessor-blinded, randomised controlled trial. *Br J*

Sports Med. 2019:1-7.