



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

Anno Accademico 2013/2014

Campus Universitario di Savona

Il ruolo della terapia manuale e dell'esercizio terapeutico nel jumper's knee

Candidato

Dott. FT Langella Andrea Fabio

Relatore

Dott. FT OMT Raschi Andrea

INDICE

Abstract	3
----------	---

Introduzione	4
--------------	---

Materiali e metodi	9
--------------------	---

Risultati	10
-----------	----

Discussione	22
-------------	----

Conclusione	25
-------------	----

Bibliografia	26
--------------	----

ABSTRACT

Obiettivo: Molti studi a tutt'oggi suggeriscono l'importanza dell'esercizio terapeutico nelle patologie tendinee di arto inferiore anche se, attualmente le raccomandazioni cliniche per il programma efficace sono incerte. Scopo dell'elaborato è cercare di chiarire il meccanismo eziopatogenetico, la valutazione e le possibilità di trattamento in terapia manuale del jumper's knee.

Materiali e Metodi: Sono stati inclusi articoli a disegno sperimentale o quasi-sperimentale e revisioni sistematiche. Sono stati esclusi articoli non in lingua inglese, senza abstract e che non rispecchiassero i criteri d'inclusione. La selezione è stata fatta dapprima escludendo duplicato ed in seguito tramite lettura di titolo, abstract e full text. Il critical appraisal è stato eseguito attraverso scala PEDro.

Risultati: Dei 68 articoli trovati sulle banche dati, 9 articoli sono stati selezionati e ritenuti validi per condurre la revisione.

Conclusioni: Vi sono scarse evidenze sull'efficacia del trattamento manuale della tendinopatia rotulea. Moderate evidenze, invece, sostengono l'efficacia dell'esercizio eccentrico su piano inclinato di 25° associato allo stretching statico di quadricipite ed hamstrings nel trattamento del jumper's knee.

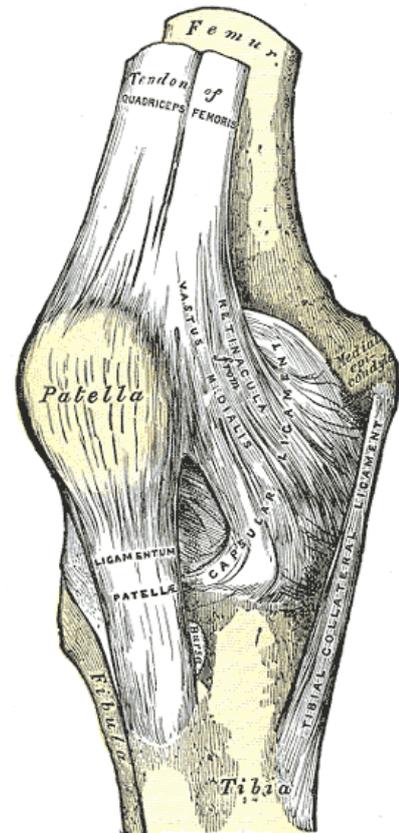
INTRODUZIONE

Il tendine rotuleo, estensione del tendine comune del muscolo quadricipite femorale, si estende dal polo inferiore della rotula e arriva alla tuberosità tibiale. E' lungo circa 3 cm (piano coronale) e profondo circa 4-5 mm (piano sagittale).

Il tendine rotuleo è parte integrante del meccanismo estensore di ginocchio, che è costituito anche da: quattro ventri muscolari del quadricipite che trovano inserzione con il tendine quadricipitale, rotula e tessuti molli connessi.

I quattro ventri muscolari del quadricipite sono: il retto femorale, il vasto mediale, il vasto laterale e il vasto intermedio. Il retto femorale è l'unico capo bi-articolare, poiché incrocia anteriormente l'anca.

Da un punto di vista funzionale, il quadricipite, estende il ginocchio se si contrae concentricamente e funge da importante freno/ammortizzatore quando si contrae eccentricamente, ad esempio nella ricaduta da un salto. Questo muscolo presenta un tendine comune, denominato quadricipitale, attraverso il quale s'inserisce in corrispondenza della porzione antero-superiore della rotula. Espansioni fibrose attraversano tutta la rotula, e dal polo inferiore origina il tendine rotuleo che trova la sua inserzione in corrispondenza dell'apofisi tibiale.¹



Il tendine è composto da collagene 65-80% (principalmente di tipo I) ed elastina 1-2%, all'interno di una matrice extracellulare formata da acqua e proteoglicani. Questi elementi sono prodotti dai tenoblasti e dai tenociti, fibroblasti e fibrociti allungati disposti tra le fibre del tessuto collagene, e sono organizzati secondo una gerarchia precisa.²

Le molecole solubili di tropocollagene si uniscono per creare molecole insolubili di collagene che poi diventeranno microfibrille di collagene. Un insieme di microfibrille collagene forma una fibra collagene, unità base del tendine. Una sottile guaina di tessuto connettivo chiamato endotendine riveste ogni fibra collagene e le tiene unite. Un insieme di fibre collagene forma un fascio primario (subfascicolo) ed un gruppo di fasci primari forma un fascio secondario (fascicolo). Gruppi di fasci secondari, di nuovo, formano fasci terziari e quest'ultimi formano il tendine. L'intero tendine è ricoperto da una sottile guaina di tessuto connettivo chiamata epitendine.³ (Fig 1)

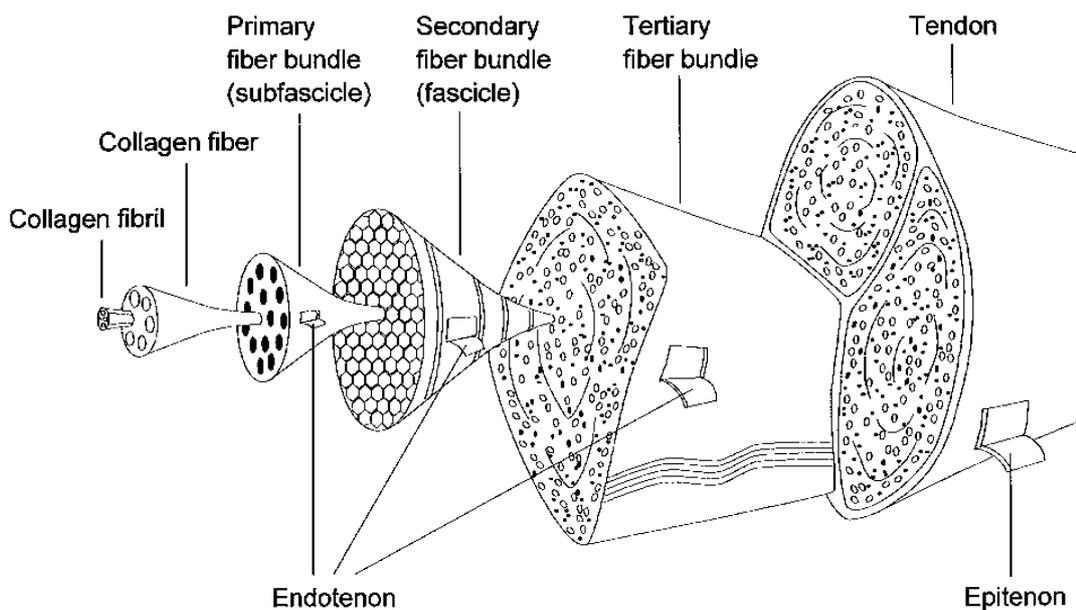
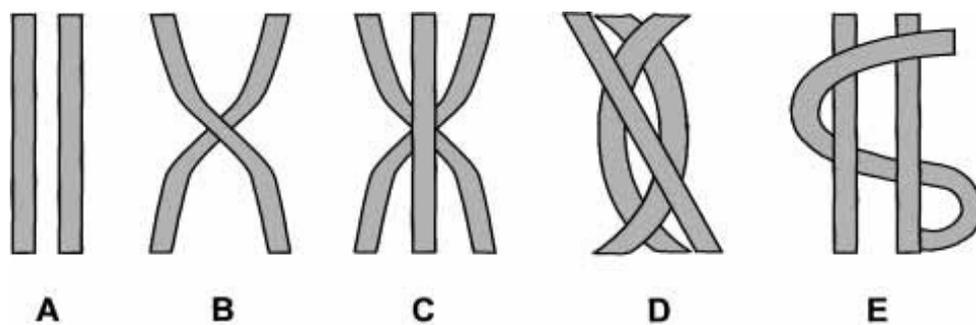


Fig. 1. The organization of tendon structure³

La funzione principale del tendine è quella di trasmettere le forze create dai muscoli alle leve ossee, rendendo in questo modo possibile il movimento articolare. Durante le varie fasi del movimento il tendine è soggetto a molteplici forze di trazione, compressione e di taglio. Rispetto al muscolo, il tendine è più rigido e resistente alle forze di trazione. Quest'ultima caratteristica permette al muscolo di trasferire forze sull'osso senza sprecare energia per far fronte ad un eventuale stiramento del tendine, inoltre, devono essere preparati ad eventuali impatti diretti.⁴

La complessa struttura tridimensionale all'interno del tendine fa sì che le forze di taglio vengano dissipate prevenendo così possibili danni e disconnessioni tra le fibre. Infatti, all'interno di una fibra collagene le microfibrille sono orientate non solo longitudinalmente ma anche trasversalmente e orizzontalmente, inoltre, le fibre longitudinali non decorrono solo parallelamente, ma si incrociano fra loro, formando cross-link.³ (Fig. 2)



Collagen fiber crossing

Fig. 2. The types of collagen fiber crossing in tendons³

Il comportamento del tendine durante il carico può essere rappresentato tramite un grafico stress-stiramento. (Fig. 3)

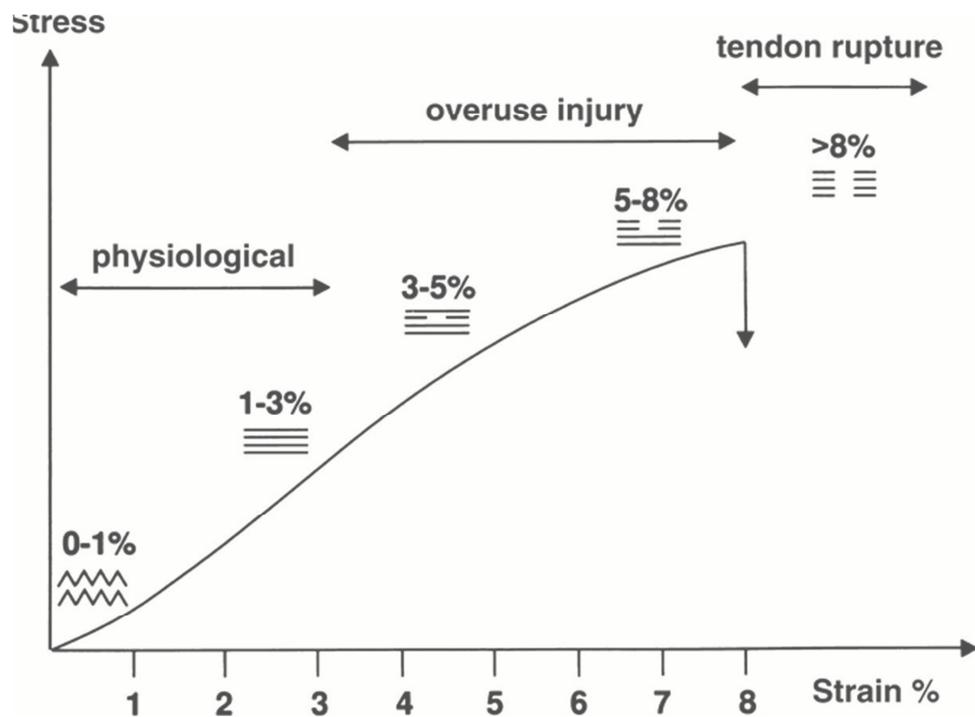


Fig.3 Stress-strain curve for tendon.⁵

La classica conformazione delle fibre a riposo è ondulato. Un carico molto leggero comporta uno stiramento del tendine di circa il 2% che farà perdere la conformazione ondulata. I tendini solitamente sono sottoposti a questi carichi durante le normali attività della vita quotidiana. Con l'aumentare del carico, l'allungamento può arrivare fino al 5%. In queste condizioni la struttura comincia a deformarsi, le fibre diventano più parallele e il tendine presenta una risposta lineare allo stress oltre il quale perderà la sua capacità elastica. Qui i carichi agiscono direttamente sulle fibre collagene e i valori della curva sono determinati dalle proprietà fisiologiche delle fibre stesse. Questa condizione è molto frequente durante la pratica sportiva di medio-alto livello. Stiramenti entro il 5% sono ritenuti fisiologici, oltre questa soglia (5-8%) potrebbero comportare microlesioni dove le fibre collagene scivolano le une sulle altre come risultato della rottura dei cross-link. Con stiramenti superiori all'8% alla rottura totale del tendine.^{1,6}

EZIOPATOGENESI

L'eziopatogenesi della tendinopatia rotulea è sconosciuta e ci sono diversi modelli che cercano di spiegare il processo che vi sta dietro.^{6,7}

- La teoria vascolare sostiene che molte lesioni sono associate ad una bassa perfusione vascolare. Gli autori sostengono che l'aumento della vascolarizzazione, sia un possibile tentativo di guarigione da parte del tessuto successivo alla lesione iniziale.^{6,7}
- La teoria meccanica sostiene che carichi ripetuti possono indurre diverse alterazioni del tessuto. Tenendo presente la curva stress-stiramento questi carichi determinerebbero un allungamento del 2-5% compromettendo inevitabilmente la struttura del tendine.^{8,9}
- La teoria neurale è la più recente e meno definita. Parte dal presupposto che queste strutture sono molto innervate e l'uso eccessivo comporta una stimolazione neurale abnorme determinando concentrazioni maggiori di Sostanza P.⁸
- L'ultima teoria è quella del mancato processo di riparazione rappresentato dal "continuum model" proposto da Cook JL. Quest'ultima sembrerebbe avere la più evidente correlazione clinica. Il "continuum model" pone la patologia tendinea in tre fasi piuttosto intercambiabili: (fig 4)

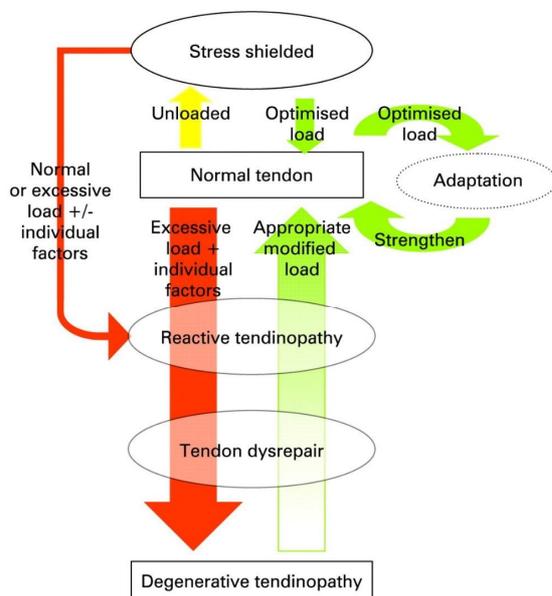


Fig 4. Continuum model of tendinopathy.¹⁰

- Tendinopatia reattiva: a seguito di eccessivi carichi ripetuti il tendine si adatta modificando la sua composizione.
- Incompleto processo di riparazione: in questa fase il tendine modifica ancora di più la sua struttura anche a livello della matrice extracellulare.
- Tendinopatia degenerativa: in questa fase invece il tendine ha modificato notevolmente la sua struttura e ci sono poche possibilità che possa ritornare alla fase iniziale non reattiva.¹⁰

MATERIALI E METODI

La ricerca è stata effettuata mediante una revisione della letteratura attraverso le banche dati MEDLINE e Pedro.

Sono stati ricercati articoli utilizzando le seguenti parole chiave:

MEDLINE

- “Patellar tendinopathy” OR “jumper’s knee” OR “patellar tendinitis” OR “patellar tendonitis” AND “manual therapy” OR “exercise” OR “treatment” OR “rehabilitation” OR “physical therapy”
- Operatori Booleani AND e OR

PEDro

- “Jumper’s knee”
- “Patellar tendinopathy”
- “Patellar tendinitis”

Sono stati definiti i seguenti criteri di inclusione ed esclusione per la selezione della letteratura scientifica:

criteri d’inclusione:

- patologia primaria oggetto di studio tendinopatia rotulea o stesso quadro altrimenti denominato (es jumper’s knee)
- studi sperimentali o quasi-sperimentali (RCT o quasi- RCT) che avessero come scopo di ricerca la determinazione dell’efficacia di un trattamento conservativo di terapia manuale

criteri d’esclusione

- articoli non in lingua inglese
- articoli che trattassero principalmente di terapie fisiche
- articoli che trattassero la medesima patologia ma in altri distretti

RISULTATI

La ricerca iniziale sulle banche dati MEDLINE (attraverso PubMed) e PEDro ha prodotto 68 articoli. Per prima cosa sono stati esclusi gli articoli duplicati ($n = 19$), cioè presenti in entrambe le banche dati. Subito dopo attraverso la lettura del titolo e dove richiesto dell'abstract sono stati esclusi 39 articoli che non mostravano attinenza al quesito di ricerca e/o non erano conformi ai criteri di inclusione/esclusione individuati. Dei 10 articoli potenzialmente utili alla revisione si è proceduto con la lettura del full text ed è stato escluso un ulteriore articolo. Gli articoli totali selezionati per la revisione sono stati 9.

Nella Flow chart (FIGURA 1) sono riportati in modo schematico, i procedimenti metodologici che hanno portato alla selezione dei 9 articoli finali.

Nella Tabella 1 sono stati raccolti i risultati della valutazione della validità interna dei singoli articoli secondo la PEDro Scale.

Nella Tabella 2 sono stati riportati in sintesi tutti gli articoli selezionati per la revisione.

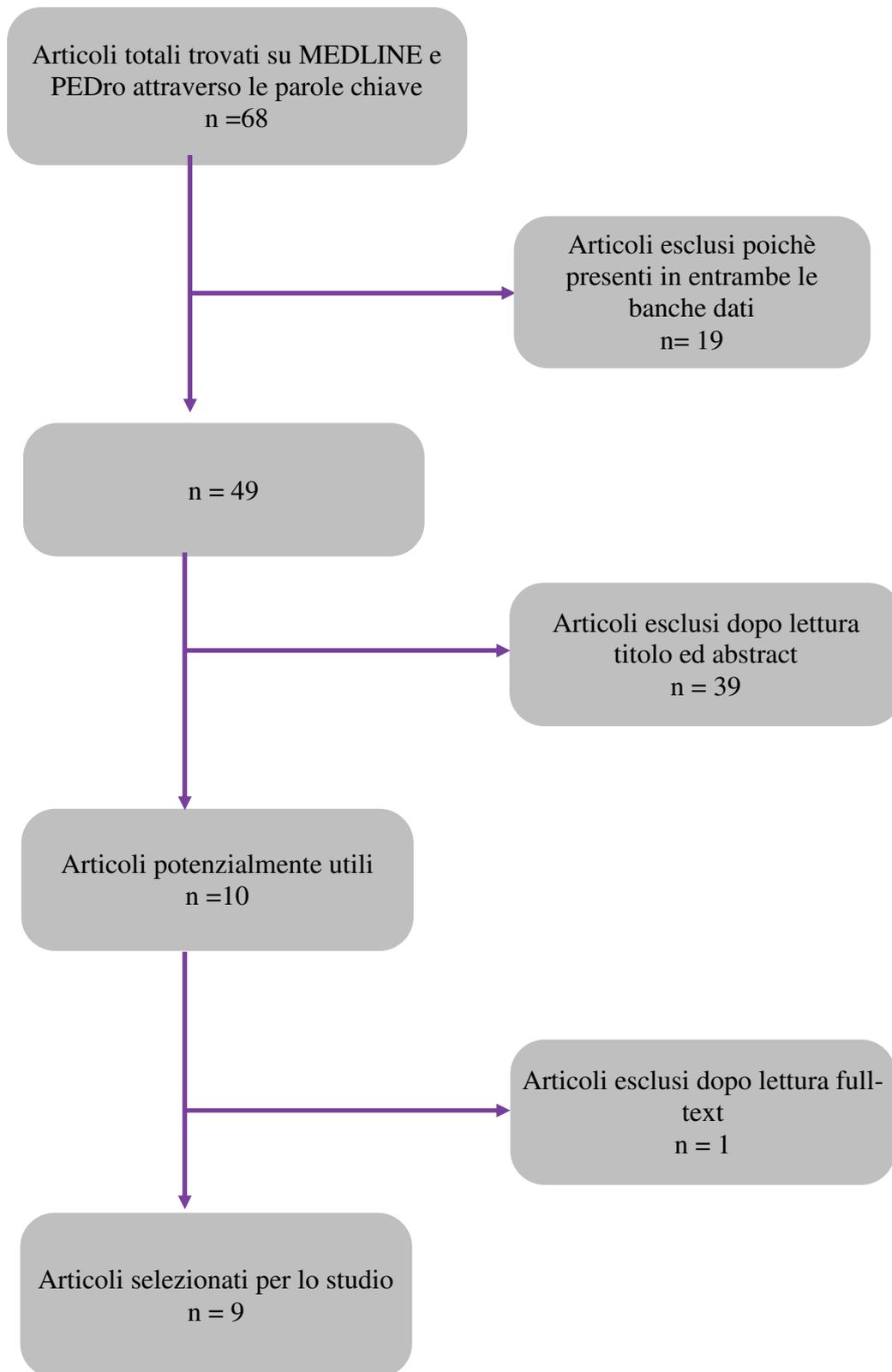


Figura 1. Flow-chart del processo di selezione degli studi

Tabella 2 - Sintesi degli articoli selezionati

Riferimento bibliografico	Tipo di studio	Obiettivi	Soggetti e differenze statisticamente significative tra gruppi	Intervento	Outcome	Valutazioni e follow-up	Risultati	PEDro score
Cannel LJ 2001	RCT	Valutare l'efficacia clinica di due protocolli riabilitativi	n = 19 Maschi = 13 Femmine = 6 DDS (mesi) Gruppo 1 3.1 Gruppo 2 4.2	Gruppo 1: protocollo A (squat) Gruppo 2: protocollo B (leg extension)	Dolore Ritorno all'attività sportiva Forza quadricipite ed hamstrings	Baseline, 6 settimane e 12 settimane (fine trattamento)	Miglioramento in tutti gli outcome. No differenze significative fra i due gruppi.	7/11
Stasinopoulos D 2004	RCT	Valutare l'efficacia clinica di un programma di esercizi, ultrasuoni e massaggio trasverso	n = 30 Maschi = 18 Femmine = 12	Tutti i trattamenti sono stati eseguiti 3vv/sett per 4 settimane Gruppo 1: 15 per 3 serie di squat eccentrico monopodalico Gruppo 2: ultrasuoni pulsati 10' a 2 MHZ Gruppo 3: 10' massaggio trasverso sul tendine (secondo Cyriax)	Dolore (peggiore/nessun cambiamento/ap pena migliore, nettamente migliore/no dolore a fine trattamento)	Baseline, 4 settimane (fine trattamento), 1 mese e 3 mesi	Il gruppo 1 mostra un netta diminuzione del dolore rispetto ai gruppi 2 e 3 a 4 settimane, 1 mese e 3 mesi.	6/11
Visnes H 2005	RCT	Valutare l'efficacia clinica dell'esercizio eccentrico nei giocatori di pallavolo durante la stagione sportiva	n = 29 Gruppo 1 = 13 Gruppo 2 = 16	Gruppo 1: 15 ripetizioni per 3 serie di squat eccentrico monopodalico su piano declinato (25°) 2vv/die, 5gg/sett per 4 settimane. Gruppo 2: normale allenamento (non specificato)	VISA-P	Baseline, 6 settimane e 6 mesi	No differenze significative tra i due gruppi a 6 settimane e 6 mesi.	7/11

Young MA 2005	RCT	Valutare l'efficacia clinica a breve e lungo termine dell'esercizio eccentrico su step (gruppo 1) rispetto a quello su piano declinato (gruppo 2)	n = 17 Maschi = 13 Femmine = 4 Altezza Gruppo 1 media 178.3 Gruppo 2 media 191.4	Gruppo 1: 15 ripetizioni per 3 serie squat eccentrico monopodalico su step (h 10 cm) 2vv/die Gruppo 2: 15 ripetizioni per 3 serie squat eccentrico monopodalico su piano declinato 25° 2vv/die	VISA-P VAS	Baseline, fine trattamento (12 settimane) e follow-up a 12 mesi	A 12 settimane il gruppo 1 mostra una diminuzione della scala VAS maggiore rispetto al gruppo 2. A 12 mesi il gruppo 2 mostra un aumento del punteggio alla scala VISA-P maggiore rispetto al gruppo 1	8/11
Jonsson 2005	Studio prospettico	Valutare l'efficacia clinica dell'esercizio eccentrico (gruppo 1) rispetto all'esercizio concentrico (gruppo 2) su un piano declinato (25°)	n = 19 tendini rotulei (15 pazienti) No differenze significative fra i due gruppi	Gruppo 1: 15 serie per 3 ripetizioni squat eccentrico monopodalico su piano declinato (25°) 2vv/die, 7 gg/sett per 12 settimana Gruppo 2: 15 serie per 3 ripetizioni squat concentrico monopodalico su piano declinato (25°) 2vv/die, 7 gg/sett per 12 settimana	VISA VAS	Baseline, 6 settimane e 12 settimane	A 12 settimane il gruppo 1 mostra significativa diminuzione VAS (p<0,01) e aumento VISA-P (p<0,001) rispetto al gruppo 2.	4/11

Bahr R 2006	RCT	Confrontare l'efficacia del trattamento conservativo (esercizio eccentrico) con il trattamento chirurgico	n = 40 tendini rotulei (35 pazienti) Gruppo 1: 20 tendini rotulei Gruppo 2: 20 tendini rotulei No differenze significative tra i due gruppi	Gruppo 1: 15 ripetizioni per 3 serie di squat eccentrico monopodalico su piano declinato (25°) 2vv/die, 5gg/sett per 4 settimane. Gruppo 2: intervento chirurgico	VISA Valutazione globale Test funzionali (salto in alto, Ritorno all'attività sportiva)	Baseline, 3 mesi, 6 mesi e 12 mesi	No differenze significative tra i due gruppi a 3, 6 e 12 mesi alla scala VISA.	8/11
Frohm A 2007	RCT	Valutare l'efficacia clinica di due diversi protocolli riabilitativi di esercizi eccentrici (Brosman squat gruppo 1 e Stanish and Curwin gruppo 2)	n = 20 maschi = 16 femmine = 4 No differenze significative tra i due gruppi	Gruppo 1: 4 ripetizioni per 4 serie Brosman squat 2 vv/sett per 12 settimane Gruppo 2: 15 ripetizioni per 3 serie di squat monopodalico eccentrico su piano declinato di 25°, 3vv/sett per 12 settimane	VISA-P Test isocinetico Test funzionali (CMJ x 5 e One-leg triple hop test) VAS	Baseline e alla fine del trattamento	Miglioramento significativo di entrambi i gruppi su tutti gli outcome senza però differenze statisticamente significative fra i due gruppi.	6/11

Kongsgaard M 2009	RCT	Valutare clinicamente, strutturalmente e funzionalmente l'efficacia di iniezioni di corticosteroidi (gruppo1), allenamento eccentrico in squat su piano declinato(gruppo 2) e allenamento a diverse resistenze(gruppo3)	n = 39 (tutti maschi) No differenze statisticamente significative	Gruppo 1: due iniezioni a distanza di 4 settimane Gruppo 2: 3 serie per 15 ripetizioni di squat eccentrico lento monopodalico su piano declinato (25°) 2vv/die per 12 settimane Gruppo 3: squat bipodalico, leg press, ed hack squat 3vv/sett per 12 settimane	VISA-P VAS	Baseline, alla fine del trattamento (12 settimane) e follow-up 6 mesi	Miglioramento significativo alla scala VISA-P nel gruppo 2 e 3 al follow-up. Miglioramento significativo alla scala VAS del gruppo 3 rispetto al gruppo 1.	7/11
Stasinopoulos D 2011	Trial clinico	Valutare l'efficacia clinica dell'esercizio eccentrico associato a stretching statico (quadricipite ed hamstrings) (gruppo 1) rispetto al solo esercizio eccentrico (gruppo 2)	n = 43 No differenze significative p<0,005 in età e DDS	Gruppo 1: 15 ripetizioni per 3 serie di squat eccentrico monopodalico su piano declinato (25°) associato a stretching statico (30'') prima e dopo il training eccentrico. 1v/die, 5gg/sett per 4 settimane. Gruppo 2: vedi gruppo 1 senza stretching associato	VISA-P	Baseline, 4 settimane (fine trattamento) e follow-up a 6 mesi.	Miglioramento significativo di entrambi i gruppi. Differenza statisticamente significativa al punteggio della scala VISA-P tra i due gruppi a 4 settimane (p<0,0005) e a 6 mesi (p<0,05)	6/11

Tabella 1 - PEDro scale-1

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M
Cannell LJ 2001	si	si	no	si	no	no	si	si	si	si	si
Stasinopoulos D 2004	si	si	no	no	no	no	si	si	si	no	si
Visnes H 2005	si	si	si	si	no	no	no	si	si	si	no
Young MA 2005	si	si	no	si	si	no	no	si	si	si	si
Jonsson P 2005	si	si	no	si	no	no	no	no	no	si	no
Bahr R 2006	si	si	si	si	no	no	no	si	si	si	si
Frohm A 2007	si	si	no	si	no	no	no	no	si	si	si
Kongsgaard M 2009	si	si	no	si	no	no	si	si	no	si	si
Stasinopoulos D 2011	si	no	no	si	no	si	no	no	si	si	si

Tab. 1 Valutazione tramite PEDro scale degli articoli selezionati

Legenda tabella 1 (PEDro Scale)

A = Criteri di eleggibilità

B = Randomizzazione

C = Assegnazione nascosta

D = Omogeneità dei gruppi

E = Cecità dei soggetti

F = Cecità dei terapisti

G = Cecità dei valutatori

H = Soggetti al follow-up

I = Intention to treat

L = Comparazione statistica tra i gruppi

M = Misure di grandezza e variabilità

Stasinopoulos D. e coll. (2011)¹¹ nel loro studio hanno cercato di confrontare l'efficacia clinica dell'esercizio eccentrico associato a stretching statico del quadricipite e degli hamstrings rispetto al solo training eccentrico. Il protocollo eccentrico utilizzato è quello proposto da Stanish e Curwin¹²: squat monopodalico a bassa velocità eccentrico eseguito su un piano inclinato di 25°. 3 serie per 15 ripetizioni, il tutto ripetuto una volta al giorno. Ai pazienti veniva indicato di contare fino a 30 durante un singolo squat. I soggetti dovevano proseguire nell'esercizio anche se avessero sentito un dolore medio, ma fermarsi se quest'ultimo fosse diventato disabilitante. Quando la serie era seguita senza dolore il carico veniva aumentato mantenendo un peso tra le mani. 2' di riposo tra ogni serie. Lo stretching, invece, è stato eseguito come descritto da Jensen e DI Fabio¹³ prima e dopo il training eccentrico. Il periodo di trattamento è stato fissato a 4 settimane. Nella tabella 3 sono evidenziati i cambiamenti alla scala VISA-P.

Table 3. Change in VISA-P score

	Eccentric training and static stretching exercises	Eccentric training	One-way ANOVA on change in VISA-P from baseline	Eccentric training and static stretching exercises versus Eccentric training
Week 4	+42 (33.3 to 48.6)	+28 (24.4 to 33.5)	$P < 0.0005$	+14 (*) (10 to 18)
Week 24	+50 (38.9 to 54.5)	+31 (26.8 to 36.1)	$P < 0.0005$	+19 (*) (13 to 24)

Kongsgaard M. e coll. (2009)¹⁴ nel loro studio mettono a confronto due interventi attivi basati sull'esercizio terapeutico con uno passivo basato su 2 iniezioni di corticosteroidi (a distanza di 4 settimane l'una dall'altra). Il primo intervento attivo (ECC) si basa sul protocollo descritto da

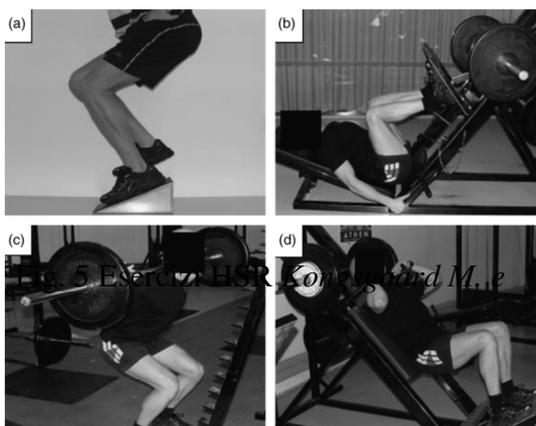


Fig.5 Kongsgaard M. e coll. (2009)

Purdam e coll. (2004)¹⁵ consiste in 3 serie da 15 ripetizioni di squat eccentrico monopodalico eseguito su un piano inclinato di 25°. I soggetti affetti bilateralmente sono stati istruiti ad utilizzare le braccia come aiuto durante la fase concentrica. Il carico è stato aumentato se l'esercizio era eseguito in assenza di dolore. Il secondo intervento attivo (Heavy Slow Resistance Training) prevede 3 esercizi bilaterali: squat, leg press e hack squat (Figura 5 b)-d).

I risultati, come mostrato in Figura 6, evidenziano un miglioramento statisticamente significativo mantenuto nel tempo degli interventi attivi basati sull'esercizio terapeutico rispetto all'intervento passivo basato sulle iniezioni.

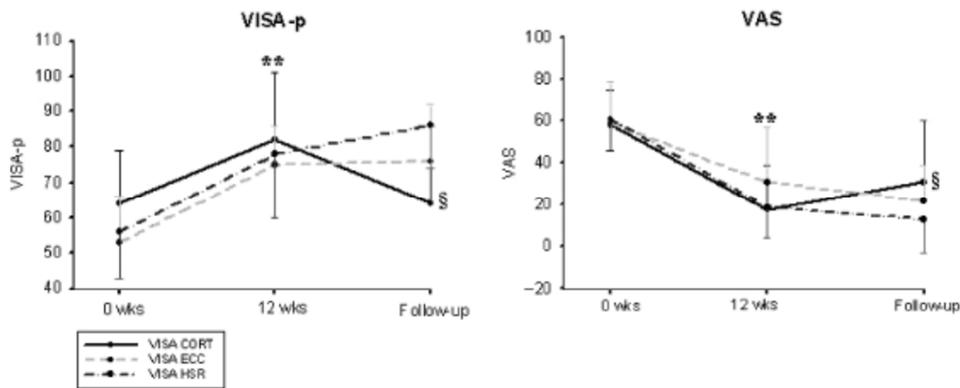


Fig 6. Cambiamenti nella scala VAS e Visa-P. Kongsgaard M. e coll.

Frohm A. e coll. (2007)¹⁶ mettono a confronto un nuovo protocollo eccentrico basato sul sovraccarico che utilizza un'apparecchiatura (Figura 7 "Brosman device") con il protocollo eccentrico proposto da Stanish e Curwin¹². Il "Brosman device" è una struttura complessa costituita



da un manubrio idraulico del peso di 320 kg, con la possibilità di regolare la velocità e l'ampiezza del movimento di salita e discesa del bilanciere regolata per concedere il movimento dalla posizione eretta fino a 110° di flessione di ginocchio con velocità impostata a 0,11 m/s con serie da 4x4 ripetizioni dove la prima serie è rappresentata dal riscaldamento, mentre nelle altre deve essere espressa la massima forza consentita dal paziente. Passate le dodici settimane di trattamento i due gruppi però non presentano differenze significative ai diversi outcome (Visa-P, Test isocinetico, Test funzionali e VAS).

Fig.7 Brosman device, Frohm A. e coll.

Bahr e coll. (2006)¹⁷ nel loro studio comparano l'efficacia del trattamento conservativo, basato sul protocollo eccentrico proposto da Stanish e Curwin¹² (squat eccentric monopodalico, 3 serie per 15 ripetizioni, 2vv/die per 12 settimane), e quella del trattamento chirurgico. (tenotomia del tendine rotuleo). 5 ginocchia dopo aver fallito il trattamento conservativo sono state sottoposte ad intervento chirurgico.

I risultati all'outcome primario, mostrati in figura 8, (Visa-P) mostrano come ai diversi follow-up (3, 6 e 12 mesi) non vi siano differenze significative fra i due gruppi.

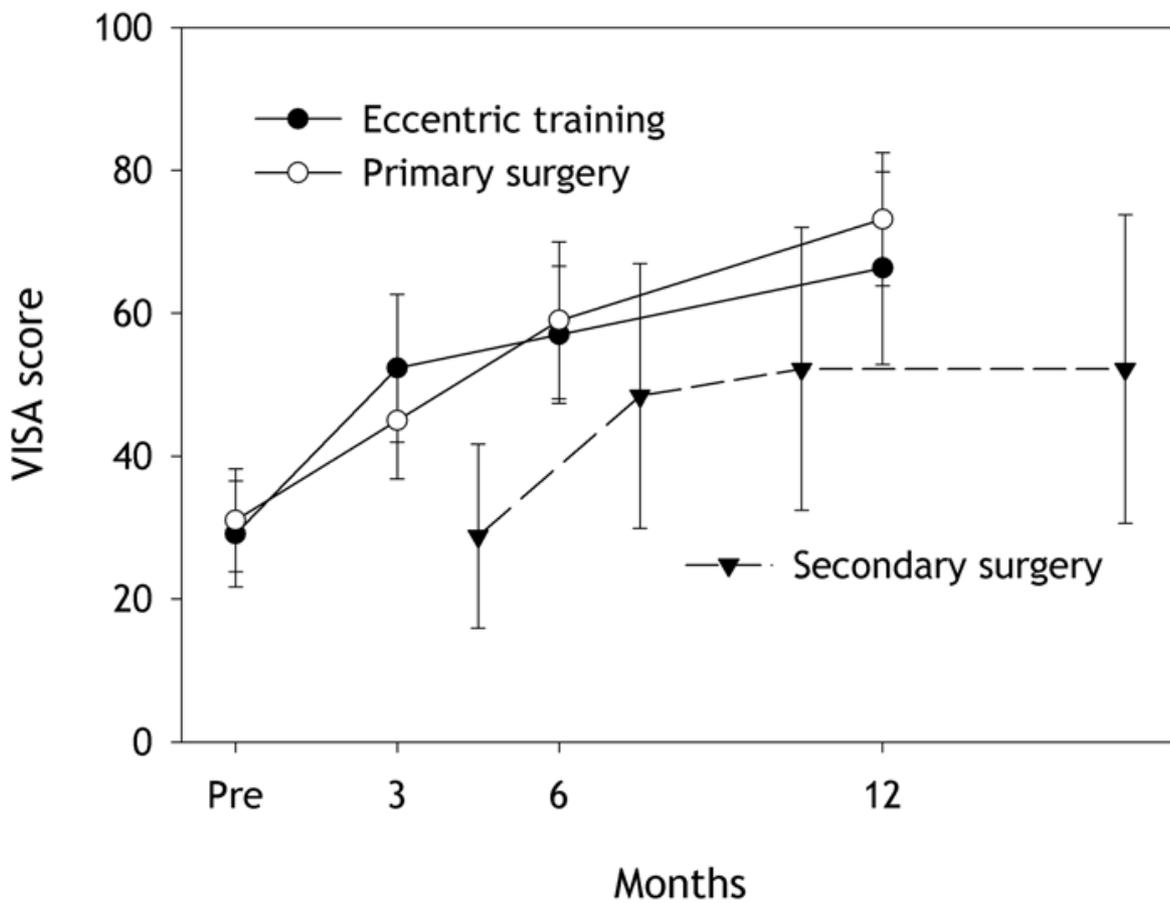


Fig. 8 Risultati sulla scala Visa-p ai diversi follow-up. Bahr e coll.

Jonsson P. e coll (2005)¹⁸ nel loro studio confrontano l'efficacia clinica del training eccentrico rispetto a quello concentrico. I soggetti randomizzati in due gruppi hanno eseguito 3 serie per 15 ripetizione 2 vv/die per 12 settimane di squat monopodalico. Entrambi i gruppi hanno cessato l'attività sportiva durante il periodo di trattamento per le prime 6 settimane; a 12 settimane il punteggio alla scala VAS era nettamente inferiore nel gruppo "training eccentrico" (22 v 68, $p < 0.01$) e il punteggio alla scala VISA era nettamente superiore nel gruppo "training eccentrico" (83 v 37, $p < 0.001$). Nel gruppo concentrico il dolore è invece rimasto alto e nessun paziente è rimasto soddisfatto del trattamento. Al follow up di 2 anni i pazienti del gruppo trattamento eccentrico continuavano a svolgere attività sportive mostrando ancora un buon soddisfacimento riguardo al trattamento, i pazienti del gruppo concentrico sono invece stati trattati chirurgicamente.

Young MA e coll (2005)¹⁹ nel loro studio confrontano l'efficacia clinica del training eccentrico (gruppo 1) eseguito su piano inclinato di 25° (gruppo 2) rispetto a quello eseguito su step nei giocatori professionisti di pallavolo. I giocatori hanno sospeso l'attività sportiva durante il periodo

di trattamento (12 settimane). I risultati mostrano come a 12 settimane il gruppo 2 mostra un miglioramento rispetto al gruppo 1 sulla scala VAS, mentre a 12 mesi il gruppo 1 mostra un miglioramento rispetto al gruppo 2 sulla scala VISA. (Figura 9)

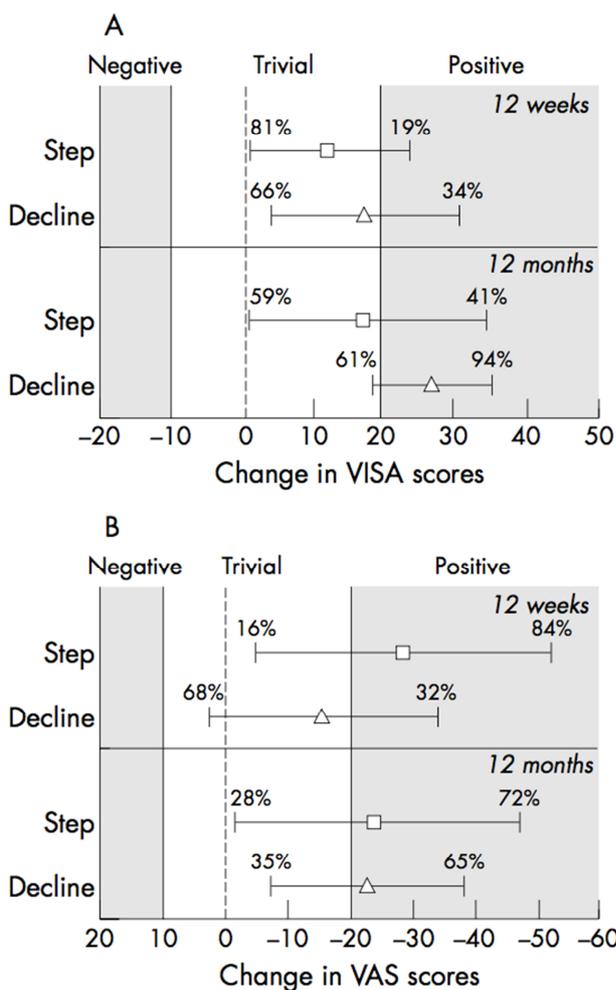
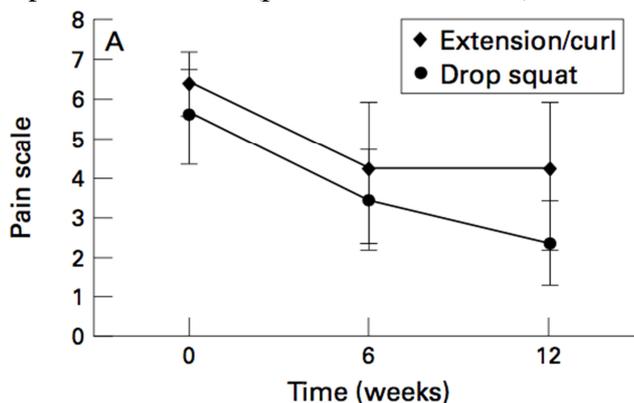


Fig. 9 Risultati ai follow-up (12 settimane e 12 mesi). Young MA e coll

Visnes H. e coll. (2005)²⁰ nel loro studio hanno usato un protocollo molto simile a quello di Young MA e coll. con la differenza di non sospendere l'attività sportiva degli atleti presi in considerazione nello studio durante il periodo di trattamento. Il gruppo di controllo presente nello studio non ha eseguito alcun trattamento ed ha continuato con l'attività sportiva. I risultati hanno mostrato che non c'erano differenze nei punteggi VAS e VISA-P scale sia a 12 settimane che al follow up di 6 mesi, inoltre non c'era differenza significativa tra i risultati dei due gruppi sia a 12 settimane che a 6 mesi.

Stasinopoulos D e coll. (2004)²¹ nel loro studio comparano l'efficacia clinica dell'esercizio terapeutico (training eccentrico associato a stretching statico di quadricipite ed hamstrings), degli ultrasuoni pulsati (frequenza 1 MHz) e del massaggio trasverso profondo (come descritto da Cyriax²² sul tendine rotuleo per 10'). I soggetti hanno ricevuto 3 trattamenti alla settimana per 4 settimane. I risultati mostrano una netta diminuzione del dolore nel gruppo 1 (esercizio terapeutico) rispetto agli altri due gruppi alla fine del trattamento ($p < 0.01$), a 8 settimane ($p < 0.001$) e a 16 settimane ($p < 0.001$).

Cannel LJ e coll (2001)²³ confrontano l'efficacia del training eccentrico monopodalico eseguito su step rispetto programma di trattamento concentrico di leg extension/leg curl. Il programma eccentrico è basato sul programma di Curwin e Stanish¹². I pazienti hanno eseguito 3 serie per 15 ripetizioni 5vv/sett. Il paziente è stato inoltre istruito ad incrementare il carico nel momento in cui è in grado di eseguire facilmente le 3 serie da 20 ripetizioni. I pazienti sono stati inoltre istruiti ad applicare ghiaccio alla fine di ogni trattamento. Quando il dolore diventa assente viene concessa la ripresa della corsa (per 1 km di distanza) con incremento graduale della velocità.



Alla fine del trattamento (12 settimane) c'è stata una netta diminuzione del dolore in entrambi i gruppi ($p < 0.01$) ma non c'è stata differenza significativa nella riduzione del dolore e nel ritorno all'attività sportiva tra i 2 gruppi.

DISCUSSIONE

I risultati di questa revisione indicano che la terapia manuale non possiede un ruolo principale nella gestione della tendinopatia rotulea.

In letteratura, infatti, vi è un solo studio di che indaga l'efficacia clinica di un approccio manuale. *Stasinopoulos D e coll. (2004)*²¹ nel loro studio, appunto, analizzano l'efficacia del massaggio trasverso profondo (MTP come descritto da Cyriax²²). I pazienti venivano trattati 3vv/sett per 4 settimane con 10' di MTP direttamente sul tendine. Veniva chiesto ad essi di compilare un questionario nel quale indicavano se la situazione clinica di dolore fosse 1) "peggiorata/invariata/lievemente migliorata" o 2) "nettamente migliorata/nessun dolore". I risultati dello studio mostrano come alla fine del trattamento ed ai due follow-up (8 settimane e 16 settimane) non vi siano stati miglioramenti. 8 pazienti su 10, infatti, hanno barrato la risposta 1.

L'esercizio terapeutico è invece considerato dagli autori come l'approccio più efficace nella gestione della tendinopatia rotulea.

Nello stesso studio appena citato *Stasinopoulos D e coll. (2004)*²¹ gli autori analizzano l'efficacia di un protocollo di esercizio basato su squat monopodalico eccentrico eseguito su piano inclinato di 25° e stretching statico di quadricipite ed hamstrings. I pazienti dovevano eseguire 3 serie per 15 ripetizioni con un minuto di pausa tra una serie e l'altra. All'inizio ed alla fine del trattamento i pazienti sono stati istruiti ad eseguire 2 serie di stretching statico di hamstrings e quadricipite (come descritto da Jensen e Di Fabio¹³) per 30'' con 1' di pausa tra una serie e l'altra.

Lo stesso protocollo (training eccentrico associato a stretching statico) viene confrontato dal medesimo autore in un articolo più recente *Stasinopoulos D. e coll. (2011)*¹¹ con il solo training eccentrico. I risultati dello studio evidenziano un miglioramento maggiore nel primo gruppo rispetto al secondo. Alla scala VISA-P vi è differenza statisticamente significativa tra i gruppi a fine trattamento ($p < 0.0005$) e al follow-up ($p < 0.05$).

Il training eccentrico utilizzato anche in altri studi^{11,12,14,16-21} è quello originariamente proposto da Stanish e Curwin¹² e prevede 3 serie per 15 ripetizioni di squat eccentrico monopodalico eseguito su piano inclinato di 25°. I pazienti venivano istruiti ad eseguire la fase di discesa con l'arto sintomatico ed a cambiare l'arto in appoggio (asintomatico) per eseguire la fase di risalita.

*Young MA e coll. (2005)*¹⁹ indagano la reale efficacia del piano inclinato confrontando il training eccentrico eseguito su quest'ultimo rispetto all'esercizio eccentrico eseguito su step. Nonostante il campione preso in esame fosse relativamente esiguo, i risultati sono molto interessanti. Infatti a 12 settimane il gruppo che aveva eseguito esercizi sullo step presenta una riduzione del dolore maggiore rispetto all'altro gruppo. A 12 mesi invece il gruppo sul piano inclinato presenta un punteggio alla scala VISA-P superiore rispetto all'altro gruppo.

L'efficacia dell'esercizio eccentrico rispetto a quello concentrico viene confrontato in 2 studi. *Jonsson P e coll. (2005)*¹⁸ confronta l'efficacia dell'esercizio eccentrico rispetto a quello concentrico entrambi eseguiti su piano inclinato di 25°. I risultati mostrano un miglioramento significativo del primo gruppo rispetto al secondo a 12 settimane sia alla scala VAS ($p < 0.01$) sia alla scala VISA-P (0.001).

*Cannel LJ e coll. (2001)*²³ confrontano l'efficacia del trattamento eccentrico monopodalico rispetto ad un intervento concentrico di leg extension. I risultati in questo caso però sono contrastanti poichè alla fine delle 12 settimane di trattamento non c'è stata differenza significativa nella riduzione del dolore e nel ritorno all'attività sportiva tra i 2 gruppi.

Per quanto riguarda l'attività fisica durante il periodo di trattamento nello studio di Visnes H e coll. (2005)²⁰ i risultati evidenziano come non vi siano differenze significative tra il gruppo che eseguiva esercizio eccentrico e quello che ha continuato ad eseguire i normali allenamenti. Gli autori concludono dicendo che per rendere significativo e clinicamente efficace il trattamento della tendinopatia rotulea gli atleti dovrebbero interrompere l'attività sportiva durante il periodo di riabilitazione.

Altri approcci come HSR (Heavy Slow Resistance Training) ed esercizi eseguiti tramite un apparecchiatura che permettesse allenamenti sfruttando i sovraccarichi ("Brosman Device") non hanno mostrato risultati migliori rispetto al training eccentrico monopodalico sia in termini di riduzione del dolore (VAS) sia in termini di aumento della funzionalità (VISA-P).^{14,16}

L'ultimo dato molto interessante riguarda la non superiorità del trattamento chirurgico rispetto a quello conservativo. Nello studio di Bahr R e coll. (2006)¹⁷ gli autori hanno confrontato l'approccio chirurgico con quello conservativo (training eccentrico). I risultati mostrano come a 3, 6 e 12 mesi non vi sia differenza tra i due gruppi alla scala VISA e al questionario di valutazione globale del paziente. Gli autori concludono l'articolo affermando che in caso di tendinopatia rotulea prima di procedere con l'intervento chirurgico bisognerebbe sempre provare con un trattamento conservativo composto da training eccentrico (Stanish e Curwin¹²).

CONCLUSIONI

La tendinopatia rotulea è una condizione invalidante, non solo per la sintomatologia, ma per il lungo periodo di astensione dalle attività e per l'incertezza dei risultati raggiungibili, anche nel lungo termine.

In letteratura non vi sono evidenze di efficacia del trattamento manuale nella gestione della tendinopatia rotulea.

L'esercizio eccentrico monopodalico eseguito su piano inclinato di 25° associato a stretching statico rappresenta probabilmente l'approccio più efficace nel trattamento della tendinopatia rotulea. (moderata evidenza)

Tutti gli autori concordano nell'affermare che sono necessari ulteriori studi di alta qualità metodologica con un vasto campione di popolazione per meglio stabilire quale sia la corretta posologia del trattamento.

BIBLIOGRAFIA

1. Khan KM, Maffulli N, Coleman BD, Cook JL, Taunton JE. Patellar tendinopathy: some aspects of basic science and clinical management. *Br J Sports Med* 1998;32:346–355.
2. O'Brien M. Anatomy of Tendons. Maffulli N, renstrom P, Leadbetter W B. Tendon injuries. Springer-Verlag London Limited 2005; pag. 3-14.
3. Kannus P. Structure of the tendon connective tissue. *Scand J Med Sci Sports* 2000; 10: 312–320.
4. Maganaris C N, Narici M V. Mechanical Properties of Tendons. in Maffulli N, renstrom P, Leadbetter W B. Tendon injuries. Springer Verlag London Limited 2005; pag. 14-22.
5. Leadbetter WB. Cell-Matrix response in tendon injury. *Clin Sport Med* 1992; 11: 533-78.
6. Rees J D, Wilson A M, Wolman R L. Current concepts in the management of tendon disorder. *Rheumatology Oxford Journal* 2006; 45(5): pag 508-521.
7. Riley G P. The pathogenesis of tendinopathy. A molecular perspective. *Rheumatology* 2004;43:131–142.
8. Hamilton B, Purdam C. Patella tendinosis as an adaptive process: a new hypothesis. *Br J Sports Med* 2004;38:758–61.
9. Almekinders LC, Vellema JH, Weinhold PS. Strain patterns in the patellar tendon and the implications for patellar tendinopathy. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2001;10:2–5.
10. Cook JL, Purdam CR. Is tendon pathology a continuum? A pathology model to explain the clinical presentation of load-induced tendinopathy *Br J Sports Med.* 2009;43:409–416.
11. Stasinopoulous D, Manias P, Stasinopoulous K. Comparing the effects of eccentric training with eccentric training and static stretching exercises in the treatment of patellar tendinopathy. A controlled clinical trial. *Clinical Rehab.* 2011; 26: 423-430.
12. Stanish D, Curwin S, Mandell S. Tendinitis: its etiology and treatment. Oxford University Press. 2000.
13. Jensen K, Di Fabio R. Evaluation of eccentric exercise in treatment of patellar tendinitis. *Phys Ther.* 1989; 69: 211-216.

14. Kongsgaard M, Kovanen V, Aagaard P e coll. Corticosteroid injections, eccentric decline squat training and heavy slow resistance training in patellar tendinopathy. *Scand J Med Sci Sports*. 2009; 19: 790-802.
15. Purdam CR, Jonsson P, Alfredson H, Lorentzon R, Cook JL, Khan KM. A pilot study of the eccentric decline squat in the management of painful chronic patellar tendinopathy. *Br J Sports Med* 2004; 38: 395-397.
16. Frohm A, Saartok T, Halvorsen K, Renstrom P. Eccentric treatment for patellar tendinopathy: a prospective randomised short-term pilot study of two rehabilitation protocols. *Br J Sports Med* 2007; 41:e7.
17. Bahr R, Fossan B, Loken S, Engebretsen L. Surgical treatment compared with eccentric training for patellar tendinopathy (jumper's knee). *J Bone Joint Surg* 2006; 88: 1689-1698.
18. Jonsson P, Alfredson H. Superior results with eccentric compared to concentric quadriceps training in patients with jumper's knee: a prospective randomised study. *Br J Sports Med* 2005; 39: 847-850
19. Young MA, Cook JL, Purdam CR, Kiss ZS, Alfredson H. Eccentric decline squat protocols offers superior result at 12 months compared with traditional eccentric protocol for patellar tendinopathy in volleyball players. *Br Sports Med* 2005; 39: 102-105.
20. Visnes H, Hoksurd A, Cook JL, Bahr R. No effects of eccentric training on jumper's knee in volleyball players during the competitive season: a randomized clinical trial. *Clin J Sport Med* 2005; 15: 227-234.
21. Stasinopoulos D, Stasinopoulos I. Comparison of effects of exercise programme, pulsed ultrasound and transverse friction in the treatment of chronic patellar tendinopathy. *Clin Rehabil* 2004; 18: 347
22. Cyriax HJ, Cyriax JP. *Cyriax's illustrated manual of orthopaedic medicine*, second edition. Oxford: Butterworth-Heinemann, 1983.
23. Cannel LJ, Taunton JE, Clement DB, Smith C, Khan KM. A randomised clinical trial of the efficacy of drop squats or leg extension/leg curl exercise to treat clinically diagnosed jumper's knee in athletes: pilot study. *Br Sports Med* 2001; 35: 60-64.