



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. 2015/2016

Campus Universitario di Savona

Trattamento per "patellofemorale pain syndrome". Utilizzo di ortesi per il ginocchio vs esercizi. Valutazione di efficacia.

Candidato:

Dott. Ft Stefano Palena

Relatore:

Dott. Ft OMT Francesco Di Palma

INDICE

1. ABSTRACT	Pag. 5
2. INTRODUZIONE	Pag. 8
2.1. INQUADRAMENTO PATOLOGICO	Pag. 8
2.2. IPOTESI EZIOLOGICA E PATOMECCANICA	Pag. 9
2.3. VALUTAZIONE E DIAGNOSI	Pag. 12
2.4. PROPOSTA DI TRATTAMENTO	Pag. 13
2.5. OBIETTIVO DELLO STUDIO	Pag. 14
3. MATERIALI E METODI	Pag. 15
3.1. CRITERI DI ELEGIBILITÀ	Pag. 15
3.2. FONTI UTILIZZATE PER LA RICERCA	Pag. 15
3.3. SELEZIONE DEGLI STUDI	Pag. 16
3.4. VALUTAZIONE DELLA QUALITÀ METODOLOGICA	Pag. 16
4. RISULTATI	Pag. 18
4.1. STUDI SELEZIONATI	Pag. 18
4.2. QUALITÀ METODOLOGICA DEGLI STUDI	Pag. 19

4.3. CARATTERISTICHE DEGLI STUDI	Pag. 22
4.4. ORTESI UTILIZZATE	Pag. 22
4.5. PROGRAMMA DI ESERCIZI	Pag. 24
4.6. ALTRI CO-INTERVENTI	Pag. 26
4.7. RISULTATI RCT	Pag. 27
4.8. RISULTATI REVISIONI SISTEMATICHE	Pag. 31
5. DISCUSSIONE	Pag. 39
6. CONCLUSIONE	Pag. 41
7. BIBLIOGRAFIA	Pag. 43

1. ABSTRACT

BACKGROUND: La sindrome femoro-rotulea (patellofemoral pain syndrome, PFPS), per la difficile identificazione delle cause, per l'ampia varietà di terminologia utilizzata e per l'ampia varietà di proposte terapeutiche e di prognosi, da molti autori viene spesso presentata come un vero e proprio enigma ortopedico.

Nella letteratura scientifica la PFPS viene identificata con diversi nomi e sinonimi che spesso possono creare confusione, i più utilizzati sono:

- Dolore anteriore di ginocchio (anterior knee pain);
- Disordine patello-femorale (patellofemoral disorders);
- Dolore patello-femorale (patellofemoral pain);
- Artralgia patello-femorale (patellofemoral arthralgia);
- Dolore patellare (patellar pain);
- Sindrome da malallineamento (malalignment syndrome).

La PFPS è caratterizzata da dolore a livello dell'articolazione femoro-rotulea. Tale dolore è nella maggior parte dei casi infrapatellare (20%) e/o laterale (20%), anche se molti pazienti affetti da tale patologia possono lamentare anche dolore retropatellare, mediale o intrapatellare. Normalmente il dolore si esacerba soprattutto durante determinate attività provocative, quali: salire e/o scendere le scale (con maggiore sofferenza nello scendere), fare accovacciamenti (squatting), correre, saltare, stare seduti per un periodo superiore a 30 minuti. Quest'ultima attività determina nel paziente la comparsa di un dolore a livello dell'articolazione femoro-rotulea che lo induce ad alzarsi e a muovere l'articolazione (movie goers o segno del cinema).

La diagnosi di PFPS si esegue per esclusione delle altre patologie del ginocchio poiché non esiste un best-test.

PURPOSE: Gli interventi terapeutici che principalmente vengono attuati in caso di sindrome femoro-rotulea sono: esercizi di rinforzo e di stretching del muscolo quadricipite, ed in generale dell'intero arto inferiore; l'utilizzo di ortesi per il ginocchio o di patellar taping; l'utilizzo di foot orthoses o di bendaggi di stabilizzazione del calcagno.

Tra questi interventi terapeutici i due che principalmente vengono usati e descritti dalla letteratura scientifica sono gli esercizi e l'utilizzo di ortesi per il ginocchio.

Lo scopo di questo studio è quello di cercare di capire quale tra questi due tipi di interventi terapeutici possa essere effettivamente più efficace per il trattamento della PFPS.

DATA SOURCES: I database consultati sono stati: PubMed, PEDro, Chocrane. L'ultima ricerca è stata effettuata nel novembre 2016. La stringa di ricerca utilizzata su PubMed è stata: ("Patellofemoral Pain Syndrome"[Mesh]) OR "Patellofemoral Pain Syndrome" OR "PFPS" OR "Anterior Knee Pain Syndrome" OR "Patellofemoral Syndrome" OR "Patellofemoral Disorders" OR "Patellofemoral Arthralgia" OR "patellar pain" OR "malalignment syndrome") AND ("Exercise"[Mesh] OR Exercises OR "Physical Exercises" OR stretching OR "Aerobic Exercises" OR "Muscle Strengthening") AND ("Orthotic Devices"[Mesh] OR "Knee Orthoses" OR "Knee Braces" OR "Patellar Bracing" OR "Knee Sleeve" OR "Orthotic Devices") AND (pain OR vas OR "Visual Analog Scale") AND (function).

La stringa di ricerca utilizzata su PEDro e Chocrane è stata: "patellofemoral pain syndrome" AND exercise AND "knee orthoses".

Inoltre sono stati cercati eventuali studi rilevanti nelle bibliografie degli articoli trovati e nelle revisioni narrative e linee guida che trattano l'argomento.

STUDY SELECTION: Studi randomizzati controllati (RCT) e systematic review , in lingua inglese, che abbiano considerato e confrontato l'utilizzo di ortesi per il ginocchio e lo svolgimento di esercizi dell'arto inferiore in soggetti che lamentavano dolore anteriore di ginocchio e che presentavano diagnosi medica di PFPS.

DATA EXTRACTION: Processo che ci ha portato ad estrarre i dati dagli articoli ottenuti e a collocarli all'interno di apposite tabelle sinottiche.

OUTCOMES MEASURES: Gli outcomes che abbiamo preso in considerazione e confrontato, relativamente ai due approcci terapeutici analizzati, sono stati: la funzionalità del ginocchio, misurata con diverse scale (knee function score; Kujala score; WOMAC; KOOS; LEFS); e il dolore, misurato con VAS (Visual Analogue Scale), VPS (Verbal Pain Scale) e Linkert pain scale.

DATA SYNTHESIS: Un solo articolo tra quelli esaminati confronta direttamente l'utilizzo di esercizi con l'utilizzo di un'ortesi per il ginocchio come trattamento conservativo per la sindrome femoro-rotulea.

I risultati di questo studio indicano come non ci sia differenza tra l'uno o l'altro intervento.

Invece, nella maggior parte degli articoli da noi esaminati, gli autori considerano il confronto tra un trattamento basato sull'utilizzo di un'ortesi per il ginocchio insieme ad un programma di

esercizi dell'arto inferiore con un trattamento di soli esercizi dell'arto inferiore; i risultati indicano come non ci sia differenza tra l'uno e l'altro trattamento.

Alla luce dei risultati ci sono evidenze che permettono di affermare che entrambi gli interventi terapeutici determinano dei miglioramenti significativi per quanto riguarda il dolore e la funzionalità del ginocchio nei soggetti con PFPS.

Tuttavia, poiché l'utilizzo di ortesi non modifica significativamente gli outcomes rispetto al trattamento con i soli esercizi (soprattutto nel lungo periodo), ciò ci porta ad ipotizzare la possibilità che gli esercizi di rinforzo/ stretching dell'arto inferiore possano avere una maggiore efficacia rispetto all'utilizzo della sola ortesi per il ginocchio.

CONCLUSIONE: Nel complesso questa revisione ha trovato alcuni indizi a sostegno dell'ipotesi che l'uso di un trattamento basato solamente su esercizi dell'arto inferiore rispetto al solo utilizzo di ortesi sia più efficace nel trattamento conservativo della sindrome femoro-rotulea.

Tuttavia l'eterogeneità e la ridotta qualità degli studi analizzati ci impedisce di affermare con certezza la maggiore efficacia di un intervento terapeutico rispetto all'altro per il trattamento della PFPS.

In conclusione riteniamo che siano necessari ulteriori studi che dovrebbero avere come obiettivi la ricerca di una maggiore qualità metodologica e il confronto diretto tra le due proposte terapeutiche (esercizi e ortesi) per trarre conclusioni certe.

2. INTRODUZIONE

2.1 Inquadramento patologico

La PatelloFemoral Pain Syndrome (PFPS) rappresenta uno dei più comuni disturbi di ginocchio a cui possono andare incontro sia gli adulti (1) che agli adolescenti (2); sia gli atleti che i non atleti (3).

I nomi che vengono utilizzati all'interno della letteratura scientifica per identificare e descrivere tale patologia sono molteplici e spesso creano confusione; i più utilizzati sono:

- Sindrome femoro-rotulea (patellofemoral pain syndrome)
- Dolore anteriore di ginocchio (anterior knee pain);
- Disordine patello-femorale (patellofemoral disorders);
- Dolore patello-femorale (patellofemoral pain);
- Artralgia patello-femorale (patellofemoral arthralgia);
- Dolore patellare (patellar pain);
- Sindrome da malallineamento (malalignment syndrome).

Per questa ampia varietà di terminologia e per la difficile identificazione della causa, la PFPS viene descritta da molti autori come un enigma ortopedico (4).

Clinicamente la sindrome femoro-rotulea è caratterizzata da dolore in zona anteriore di ginocchio e/o retropatellare (*Figura 1*) esacerbato da attività quali il salire e lo scendere le scale, l'accovacciarsi, lo svolgere esercizi di squatting, il mantenere la posizione seduta per più di 30 minuti (movie goers/segno del cinema) (5).

La patellofemoral pain syndrome costituisce dal 25% al 40% dei problemi di ginocchio negli sportivi (6) ed ha una frequenza maggiore nelle donne rispetto agli uomini. (7)

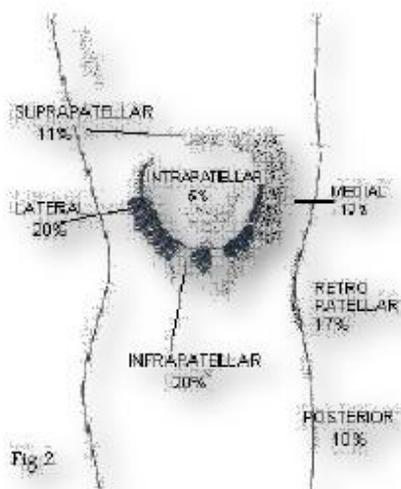


Figura 1: zone in cui può presentarsi il dolore nella sindrome femoro-rotulea.

2.2 Ipotesi eziologica e patomeccanica

Importante è non confondere la sindrome femoro-rotulea con l'instabilità e/o dislocazione rotulea.

L'instabilità rotulea consiste in uno spostamento eccessivo della rotula, mediale o laterale, che può tradursi in una sua dislocazione. La dislocazione viene definita acuta se c'è la presenza di un episodio primario (es: evento traumatico), o cronica se il soggetto va incontro a dislocazioni ricorrenti.

Spesso una dislocazione rotulea è strettamente correlata a delle alterazioni dal punto di vista della morfologia del ginocchio (8); (9).

La sindrome femoro-rotulea invece non è associata a spostamenti eccessivi della rotula o a dislocazioni, ma è una condizione patologica caratterizzata da dolore in zona patellare esacerbato da determinate attività della vita quotidiana e/o sportive (10).

Per quanto riguarda l'eziologia della PFPS c'è ancora incertezza; molti autori (11); (12); (13); (14) sostengono l'ipotesi che essa sia dovuta ad un anomalo tracking della patella durante i movimenti dell'arto inferiore, meccanismo che determina un eccessivo stress compressivo a livello dell'articolazione femoro-rotulea con conseguente degenerazione cartilaginea e stress a livello dell'osso subcondrale.

Tuttavia, nonostante questa sia la teoria maggiormente accreditata, è stato osservato che non in tutti i soggetti con PFPS è presente questo picco di stress a livello della patella. (15)

Il dolore della sindrome femoro-rotulea è attualmente difficile da spiegare poiché sono diverse le strutture che, se eccessivamente stressate, possono attivare i recettori nocicettivi e determinare il dolore che si avverte nella PFPS.

Tali strutture sono:

- Osso sub-condrale (che poiché è innervato può dare dolore se aumenta la pressione su di esso, anche senza necessariamente una lesione cartilaginea);
- Capsula;
- Retinacoli (una retrazione del retinacolo laterale può trazione lateralmente la rotula stirando così i retinacoli mediali e determinare dolore);
- Cuscinetto adiposo (corpo di Hoffa).

I fattori che possono determinare il maltracking rotuleo vengono generalmente distinti in fattori locali, prossimali e distali. (16)

- **Fattori locali:** La risultante delle forze che agiscono sulla rotula è diretta in direzione laterale, oltre che posteriore.

Il mantenimento in sede della patella e quindi l'impedimento di una sua dislocazione laterale è determinato dalla maggiore prominenza del condilo laterale, dalla presenza dei legamenti alari mediali e dal vasto mediale obliquo (porzione del vasto mediale con orientamento delle fibre in direzione obliqua/orizzontale). (Figura 2)

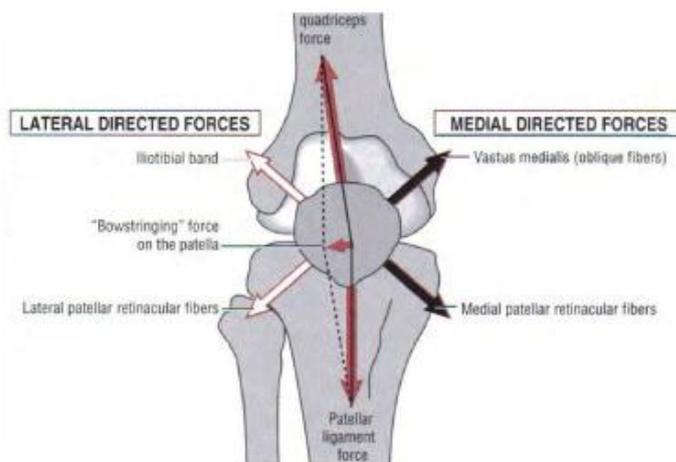


Figura 2: forze che agiscono sulla patella

Il vasto mediale fa parte dello strato intermedio del quadricipite ed è composto da 2 porzioni: le fibre più prossimali costituiscono il vasto mediale lungo (VML) le cui fibre

hanno un orientamento di 15-18°, quelle più distali costituiscono il vasto mediale obliquo (VMO) le cui fibre si direzionano a 50-55°.

Secondo alcuni autori un alterato tracking della rotula a livello locale potrebbe essere determinato da un deficit di equilibrio e da un alterato timing di attivazione tra VMO e vasto laterale (VL) oltre che da una insufficienza del VMO (17).

Però da alcuni studi (18) si è visto che questo ritardo di attivazione del VMO rispetto al VL non è presente in tutti i soggetti con PFPS; invece può essere presente anche in persone asintomatiche. Inoltre, effettuando un blocco nervoso tale da impedire la contrazione del VMO si è osservato che la cinematica rotulea cambiava, ma solo lievemente.

Quindi la debolezza del VMO può giocare un ruolo importante nella comparsa della PFPS, ma questa non è la sola causa che a livello locale va a determinare un maltracking della rotula.

Una revisione sistematica, analizzando diversi studi, ha dimostrato che soggetti con PFPS manifestano una atrofia del quadricipite in toto, misurabile con RMN e ultrasuoni ma non con il centimetro (19); è probabile che anche questa atrofia del quadricipite giochi un ruolo fondamentale nell'influenza del tracking rotuleo.

- **Fattori distali:** Viene definito angolo Q l'angolo formato dall'inserzione di due linee: la prima passante per la spina iliaca antero-superiore (SIAS) e per il centro della patella (rappresenta il vettore di forza del quadricipite femorale); la seconda passante per il centro della patella e per la tuberosità tibiale sulla faccia anteriore della tibia (rappresenta l'asse anatomico della rotula).

L'angolo Q risulta essere differente nei due sessi e secondo alcuni autori esso è leggermente diverso anche tra gamba destra e gamba sinistra. Negli uomini questo angolo è normalmente di 11.6° (SD 5.2) per il ginocchio sinistro e di 11.3° (SD 4.9) per quello destro, mentre nelle donne risulta essere di 14.4° (SD 5.2) per il ginocchio sinistro e di 13.3° (SD 5.5) per quello destro (20).

L'angolo Q statico non sembra essere un fattore di rischio per la sindrome femoro-rotulea (21); (22), ma potrebbe esserlo quello dinamico (23).

Con angolo Q dinamico si intendono quelle modificazione a cui questo angolo va incontro durante i movimenti dell'arto inferiore. L'angolo Q dinamico è influenzato da fattori prossimali quali anca e tronco.

I soggetti con PFPS presentano una maggiore intrarotazione di anca durante le attività in carico (24); (25) e questa eccessiva rotazione interna dell'anca porta ad un aumento della pressione sulla faccia laterale della rotula (26); da questo si può capire come la PFPS non sia dovuta a un problema di instabilità rotulea, ma proprio ad una alterata meccanica dell'arto inferiore.

Inoltre nei soggetti che sviluppano PFPS, soprattutto nelle donne, si è visto che oltre all'aumentata intrarotazione femorale può essere presente anche una maggiore adduzione femorale (27); (25) e un ritardo nella contrazione del medio gluteo (28) che però tutt'oggi è ancora difficile chiarire se sia una causa o una conseguenza della PFPS.

Infine le persone con PFPS possono presentare, durante l'appoggio monopodalico sull'arto patologico, anche uno shift del tronco omolaterale ed un drop pelvico della parte controlaterale. Si pensa che questo shift omolaterale del tronco sia una strategia compensatoria alla debolezza del medio gluteo (29); (25)

- **Fattori distali:** anche i fattori distali possono influenzare l'angolo Q dinamico. L'ipotesi è che l'eccessiva pronazione di piede porti la tibia a intraruotare creando così un momento valgizzante a livello del ginocchio, anche se pare che non ci sia correlazione tra quanto il piede sia pronato e quanto la tibia sia intraruotata. (30); (31)

2.3 Valutazione e diagnosi

La diagnosi di PFPS viene fatta basandosi sulle informazioni ottenute durante l'anamnesi e mediante l'esecuzione di alcuni test funzionali, ma poiché non esiste un gold standard la diagnosi di questa patologia è fatta prettamente dopo l'esclusione delle altre problematiche di ginocchio.

All'anamnesi il paziente con PFPS ci riferirà dolore a livello del ginocchio, in zona peri o retro-patellare, esacerbato da attività quali: salire/scendere le scale; accovacciamenti/squat; corsa; salti; mantenimento della posizione seduta (segno del cinema) (32); (33); (34); (35). Questi sintomi riferiti dal paziente sono tipici ma non esclusivi della PFPS, infatti possono presentarsi anche in altre patologie di ginocchio quali una tendinopatia rotulea o una instabilità rotulea.

Per quanto riguarda i test funzionali, oltre che evidenziare come squat, accovacciamenti e/o affondi determinino un aumento della sintomatologia percepita dal paziente; può essere utile l'esecuzione da parte del paziente dell'Eccentric Step Test (36). Per l'esecuzione di questo test si chiede al paziente di scendere, con le braccia incrociate al petto, da uno step alto circa 20 cm e

toccare il pavimento con il tallone dell'arto non in appoggio. Durante l'esecuzione di questo test si osserva se nel paziente si manifesta un aumento del valgismo dell'arto in appoggio (aumento (20) dell'angolo Q dinamico), uno shift del tronco omolaterale all'arto in appoggio e/o un drop pelvico contro laterale all'arto in appoggio.

Questi compensi, che possono comparire in un paziente con PFPS durante l'esecuzione di questo test, sono correlate a quelle caratteristiche tipiche della sindrome femoro-rotulea che sono state precedentemente descritte: aumento dell'angolo Q dinamico; debolezza del medio gluteo; eccessiva intrarotazione e adduzione del femore.

Nonostante ciò, poiché non esiste un gold standard per fare diagnosi e poiché spesso una PFPS può avere una presentazione clinica simile ad altre patologie quali tendinopatia rotulea, Hoffite, o instabilità rotulea, per fare diagnosi di sindrome femoro-rotulea è necessario comunque escludere tutte le altre cause di dolore del ginocchio mediante le informazioni ottenute dall'anamnesi e dall'esame obiettivo.

2.4 Proposta di trattamento

Il trattamento della sindrome femoro-rotulea è prettamente di tipo conservativo e si avvale fondamentalmente di un approccio multimodale basato sulla riduzione del dolore, l'enfaticizzazione dell'approccio attivo rispetto a quello passivo, una buona educazione del paziente e la modifica delle sue attività.

L'approccio multimodale è incentrato su (32); (37); (38):

- Educazione del paziente sulle caratteristiche della sua patologia, sulle possibili cause e sulla durata dei tempi di recupero (39);
- Riposo funzionale (dare un carico ottimale al paziente invitandolo a continuare lo svolgimento delle attività di vita quotidiana, ma ridurre/eliminare quelle attività che aumentano il dolore) (39);
- Utilizzo di tutori e/o taping a livello della rotula (40); (41);
- Esercizi di rinforzo muscolare, soprattutto del quadricipite, lavorando a rom controllato per ridurre il carico sull'articolazione (da 0° a circa 45° di flessione in catena cinetica chiusa e da 90° a circa 45° di flessione in catena cinetica aperta) (38); (41); (42); (43); (44); (45);
- Esercizi di rinforzo della muscolatura d'anca, extrarotatori ed abduzioni (38); (43); (46);
- Utilizzo di plantari, ortesi e/o tape a livello del piede per correggere i fattori distali di iperpronazione del piede che come visto possono influire nella PFPS (47); (48); (49); (50).

2.5 Obiettivo dello studio

Gli interventi che maggiormente vengono descritti e proposti dalla letteratura scientifica per il trattamento conservativo della sindrome femoro-rotulea sono principalmente esercizi a livello dell'arto inferiore, sia di rinforzo che di stretching, e l'utilizzo di una ortesi da applicare a livello del ginocchio.

Lo scopo di questa tesi è quello di provare ad individuare quale tra questi due interventi terapeutici principalmente utilizzati possa avere effettivamente una maggiore efficacia per il trattamento della PFPS.

3. MATERIALI E METODI

3.1 Criteri di eleggibilità

Gli studi inclusi nella revisione soddisfano i seguenti criteri di eleggibilità:

- Partecipanti: soggetti di tutte le età con diagnosi accertata di sindrome femoro-rotulea (PFPS).
- Trattamento: esercizi e ortesi per il ginocchio; sono stati esclusi gli studi che hanno utilizzato tape al posto delle ortesi.
- Outcomes:
 - Dolore: VAS (Visual Analogue Scale) e VPS (Verbal Pain Scale) sia a riposo che durante determinate attività; Linkert pain scale.
 - Funzione: Kujala score, Knee Function Scale, WOMAC (Western Ontario and Mc Master University), KOOS (Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score), LEFS (Lower Extremity Functional Scale).
- Tipologia di studio: Disegni di studio sperimentali che prevedano un confronto tra gruppi e l'utilizzo della randomizzazione (RCT) e revisioni sistematiche; sono state escluse revisioni narrative e linee guida.
- Tipologia di report: Lingua inglese senza limiti temporali di pubblicazione. I Report doppi sono stati esclusi.

3.2 Fonti utilizzate per la ricerca

Gli studi sono stati identificati attraverso una ricerca effettuata sui principali database elettronici: PubMed, PEDro, Cochrane. Inoltre sono stati ricercati eventuali studi rilevanti nelle bibliografie degli articoli trovati e nelle revisioni narrative e linee guida che affrontano l'argomento.

L'ultima ricerca è stata effettuata il 12/11/2016.

Per la ricerca effettuata su PubMed è stato utilizzato il modello PICO:

P Popolazione (Patellofemoral Pain Syndrome e sinonimi)

I Intervento (Exercise e sinonimi)

C Confronto (Orthoses e sinonimi)

O Outcomes (Pain and Function).

Le stringhe utilizzate per la ricerca degli articoli nei database elettronici sono riportate nella *Tabella 1*.

PubMed	("Patellofemoral Pain Syndrome"[Mesh]) OR "Patellofemoral Pain Syndrome" OR "PFPS" OR "Anterior Knee Pain Syndrome" OR "Patellofemoral Syndrome" OR "Patellofemoral Disorders" OR "Patellofemoral Arthralgia" OR "patellar pain" OR "malalignment syndrome") AND ("Exercise"[Mesh] OR Exercises OR "Physical Exercises" OR stretching OR "Aerobic Exercises" OR "Muscle Strengthening") AND ("Orthotic Devices"[Mesh] OR "Knee Orthoses" OR "Knee Braces" OR "Patellar Bracing" OR "Orthotic Devices") AND (pain OR vas OR "Visual Analog Scale") AND (function)
PEDro	"Patellofemoral pain syndrome" AND exercise AND "knee orthoses"
Cochrane	Patellofemoral pain syndrome AND exercise AND knee orthoses

Tabella 1: Stringhe utilizzate per la ricerca degli articoli nei database elettronici

3.3 Selezione degli studi

La selezione degli studi è stata effettuata in due momenti consequenziali: inizialmente sono stati esclusi tutti quegli studi doppi o che dalla lettura del titolo/abstract non rispondevano all'obiettivo dello studio, successivamente è stata indagata la presenza dei criteri di inclusione attraverso la lettura dell'intero articolo.

I passaggi della selezione sono riportati nel flow-diagram (*Figura 1*).

3.4 Valutazione della qualità metodologica

La qualità metodologica degli articoli selezionati ed inclusi nel nostro studio è stata valutata con la PEDro-scale. Per gli studi già valutati su PEDro è stato utilizzato il punteggio riportato in tale database.

I Punteggi ottenuti alla PEDro scale dagli studi selezionati sono riportati nella Tabella 2.

Per quanto riguarda la qualità metodologica dei singoli articoli contenuti nelle revisioni sistematiche rintracciate abbiamo tenuto conto della valutazione di rischio bias effettuata dai rispettivi autori. Inoltre abbiamo applicato la PEDro scale anche ai singoli studi contenuti nelle revisioni sistematiche selezionate.

4. RISULTATI

4.1 Studi selezionati

La ricerca sui database elettronici è stata condotta dal giugno 2016 al novembre 2016 e ha prodotto 46 risultati. Altri 6 articoli sono stati selezionati, sempre nello stesso lasso di tempo, all'interno delle bibliografie degli studi, arrivando ad un totale di 52 articoli.

Al termine di due processi di screening separati sono stati esclusi 46 articoli, rimanendo così con 6 articoli.

I passaggi effettuati per la selezione degli articoli sono schematizzati nel flow-diagram sottostante (Figura 3).

Dei 6 studi selezionati, 4 sono RCT (51); (52); (53); (54) e 2 sono revisioni sistematiche (55); (56).

Le due revisioni analizzano in totale 13 articoli, di questi, 2 vengono presi in considerazione da entrambe le revisioni (52); (57). Inoltre 2 articoli (52); (53) sono stati identificati anche da noi attraverso la ricerca effettuata sui principali database elettronici mediante le stringhe di ricerca utilizzate.

Tutti gli studi sono in lingua inglese; solo uno studio (58) contenuto nella revisione di Smith TO (55) è scritto in turco ma presenta una traduzione in inglese.

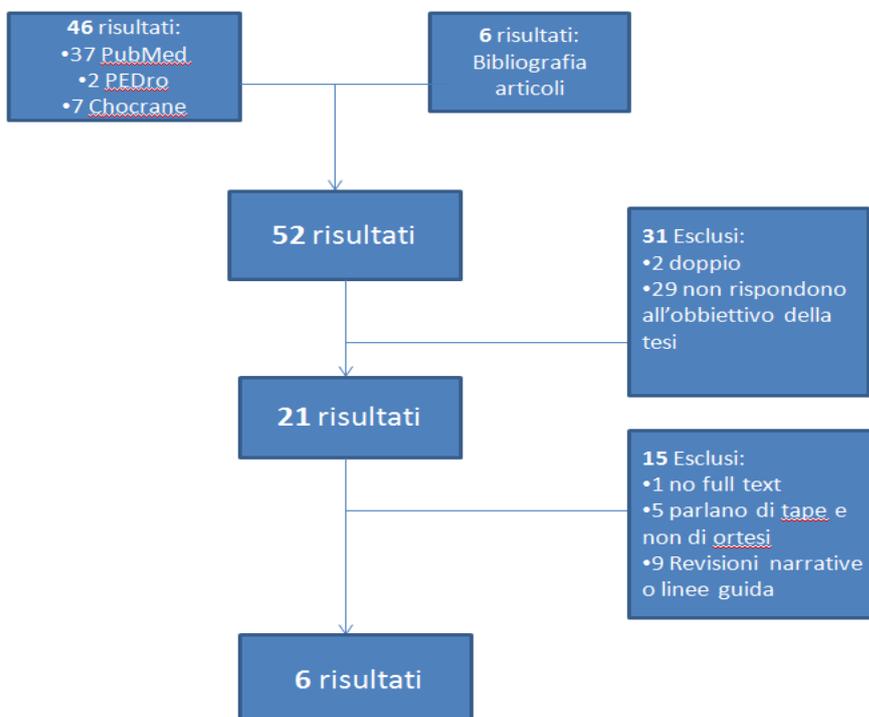


Figura 3: Flow-diagram del processo di selezione degli studi inclusi.

4.2 Qualità metodologica degli studi

Nella *Tabella 2* è possibile visualizzare la qualità metodologica degli studi selezionati osservando a quali items della PEDro Scale rispondono e quindi quale punteggio della scala ottengono.

Nelle due revisioni sistematiche la PEDro scale non è applicabile (N/A), ma l'abbiamo applicata ai singoli studi in esse contenuti (Tabella 3 e Tabella 4).

Primo autore, aa	Criteri di elegibilità *	Random Allocation	Allocazione e nascosta	Similarità al baseline	Cieco dei soggetti	Cieco dei terapisti	Cieco dei valutatori	Follow-up adeguato	Intention to treat	Between group	Misure dell'effetto	TOT
Schneider F, 2001		X		X						X	X	4/10
Lun VM, 2005	X	X		X							X	3/10
Denton J, 2005		X		X						X	X	4/10
Petersen W, 2016	X	X		X				X		X		4/10
Smith TO, 2015												N/A
Swart NM, 2012												N/A

Tabella 2: Punteggi ottenuti nei vari items della scala PEDro dagli articoli inclusi.

*Indica che il primo item della scala Pedro non concorre al punteggio totale.

N/A: punteggio non applicabile

Primo autore, aa	Criteri di elegibilità *	Random Allocation	Allocazione e nascosta	Similarità al baseline	Cieco dei soggetti	Cieco dei terapisti	Cieco dei valutatori	Follow-up adeguato	Intention to treat	Between group	Misure dell'effetto	TOT
Evcik, 2010	X	X					X		X	X		4/10
Lun, 2005	X	X		X							X	3/10
Miller, 1997	X	X						X		X	X	4/10
Finestone, 1993		X								X		2/10
Moller, 1986		X								X		2/10

Tabella 3: Punteggi ottenuti nei vari items della scala PEDro dai singoli studi della revisione **Smith TO (2015)**

*Indica che il primo item della scala Pedro non concorre al punteggio totale

Primo autore, aa	Criteri di elegibilità *	Random Allocation	Allocazion e nascosta	Similità al baseline	Cieco dei soggetti	Cieco dei terapisti	Cieco dei valutatori	Follow up adeguato	Intention to treat	Between group	Misure dell'effetto	TOT
Denton, 2005		X		X						X	X	4/10
Miller, 1997	X	X						X		X	X	4/10
Lun, 2005	X	X		X							X	3/10
Whittingham, 2004	X	X		X	X		X	X	X	X	X	8/10
Clark, 2000	X	X		X			X	X	X	X	X	7/10
Kowall, 1996		X		X				X		X		4/10
Collins, 2008	X	X	X	X			X	X	X	X	X	8/10
Eng JJ, 1993		X		X						X		3/10

Tabella 4: Punteggi ottenuti nei vari items della scala PEDro dai singoli studi della revisione **Swart NM, 2012**

**Indica che il primo item della scala Pedro non concorre al punteggio totale*

4.3 Caratteristiche degli studi

Le caratteristiche e i risultati ottenuti dalla lettura e dall'analisi degli articoli RCT sono stati raccolti nella *Tabella 5*, mentre le caratteristiche e i risultati ottenuti dalla lettura e dall'analisi degli articoli delle 2 revisioni sistematiche sono raccolti nella *Tabella 7*, *Tabella 8*, *Tabella 9* e *Tabella 10*.

4.4 Ortesi utilizzate

Le ortesi che generalmente vengono utilizzate per il trattamento della PFPS sono dispositivi esterni e non adesivi che mirano a modificare la posizione della patella (55).

Le ortesi e le modalità di applicazione utilizzate nei vari studi per il trattamento conservativo della PFPS risultano essere eterogenee tra loro.

In particolare nei 4 RCT selezionati dalla nostra ricerca nei database elettronici:

- Schneider F. (2001) (51) utilizza uno splint del ginocchio a resistenza controllata (Protonics®, ORMED a Company of EMPI Inc., USA), usato per 15 minuti 3 volte al giorno.
Lo splint del ginocchio è costituito da una struttura verticale bilaterale adattabile con quattro cinghie per la fissazione alla gamba sopra i vestiti del paziente.
I cardini hanno un momento torcente variabile tra 2-17 Nm (Newton X metro).
Per l'obiettivo dello studio il momento torcente è stato impostato singolarmente su ogni paziente in base alla sintomatologia dolorosa. Il livello del momento torcente è stato impostato per permettere ai pazienti di salire e scendere le scale quasi senza dolore.
- Lun VM. (2005) (52) utilizza un "Y-shaped patellar brace" (Special FX Knee Brace; Generation II Orthotics, Inc, Richmond, British Columbia, Canada).
Il tutore presenta un "buttress pad" (cuscinetto/spessore) a forma di Y posto inferiormente alla patella ed una cinghia di stabilizzazione esterna per aiutare il controllo del movimento della patella.
I pazienti sono stati incoraggiati ad indossare queste ortesi per tutto il tempo eccetto che per dormire.
Inoltre in questo studio è presente anche un altro gruppo che utilizza un "knee sleeve", cioè un tutore elastico senza buco per la patella che viene considerato dalla revisione sistematica di Swart come fosse una ortesi placebo (56).

- Denton J. (2005) (53) utilizza un “Protonics knee brace”, costituito da due strutture verticali con 4 cinghie per la fissazione alla gamba.

I pazienti facenti parte del Protonics group hanno usato ortesi del ginocchio durante tutti gli esercizi domiciliari e le sessioni di trattamento ambulatoriali.

Il livello di resistenza per l’ortesi Protonics è stato impostato per ogni paziente secondo le linee guida del protocollo Protonics; l’obiettivo di questo protocollo è stato quello di identificare il livello più basso di resistenza richiesto dal paziente per esercitarsi senza dolore.

- Petersen W. (2016) (54) utilizza un “patellar realignment brace” (Patella Pro, Otto Bock, Duderstadt, Germany).

Questa ortesi applica una forza in direzione mediale per contrastare il maltracking e il tilt laterale della patella. Il “tracking system” di questa ortesi è stato disegnato per contrallare lo scivolamento della patella solo entro gli 0°-30° di flessione, poichè in questo range lo scivolamento della patella non è guidato dalla troclea.

I pazienti sono stati istruiti per indossare l’ortesi per almeno 6 ore al giorno, per un periodo di 6 settimane.

Per quanto riguarda i singoli studi contenuti nelle due revisioni sistematiche da noi selezionate (55); (56), escludendo gli articoli che non trattano l’obiettivo del nostro studio e quelli che fanno parte dei 4 RCT individuati dalla nostre stringhe di ricerca, e quindi già decritti precedentemente, i rimanenti da analizzare sono 4:

- Miller (1997) (57) utilizza due diversi tipi di ortesi, “Palumbo Brace” (DynOrthotics, Vienna, Virginia, USA) e “Cho-Pat knee strap” (Cho-Pat, Hainesport, New Jersey, USA). Le ortesi vengono indossate per tutta la durata dell’addestramento militare.

Lo scopo del Palumbo Brace è quello di dare una forza in direzione mediale alla patella, mantenendo costante la pressione durante la flessione, l’estensione e la rotazione di ginocchio. Lo scopo del Cho-Pat knee strap è quello di migliorare il tracking rotuleo e far sì che la pressione si distribuisca in maniera uniforme sulla faccia della patella mediante l’utilizzo di una cinghia.

- Evcik (2010) (58) utilizza un “patellar brace”, tutore in neoprene avvolto intorno al ginocchio con un ritaglio sulla rotula (Altex Patellar knee support AL-2285C).

Il tutore presenta uno speciale materiale di supporto per tirare medialmente la rotula.

Il tutore veniva applicato tutto il giorno, anche durante lo svolgimento di esercizi, tranne che per andare a dormire.

- Moller (1986) (59) utilizza un “knee brace” fatto di orthoplast. Questa ortesi permetteva ai pazienti un ROM solo da 0 a 30° di flessione.

Esso è stato indossato dai pazienti per 6 settimane e non ci sono dettagli se fosse indossato anche di notte o meno.

- Fineston (1993) (60) vengono utilizzati due tipi differenti di ortesi, un “Simple elastic knee sleeve”, cioè un semplice tutore elastico, e un “Genutrain knee sleeve”, cioè un tutore elastico con un anello in plastica di silicone per la patella.

I soggetti dovevano indossare i tutori durante il programma di addestramento militare, ma l’articolo non spiega chiaramente per quanto tempo i soggetti dovessero indossare il tutore.

4.5 Programma di esercizi

I programmi di esercizi per il trattamento conservativo della PFPS utilizzati dagli autori dei rispettivi studi e la loro modalità di esecuzione risultano essere eterogenei tra loro.

In particolare, per i 4 RCT selezionati dalla nostra ricerca nei database elettronici:

- Schneider F. (2001) (51) utilizza un programma di esercizi differente per i due gruppi di pazienti considerati dallo studio.

Nel gruppo in cui i soggetti dovevano svolgere solo esercizi, il programma comprendeva 16 sedute di esercizi di fisioterapia costituiti da esercizi di PNF combinati con esercizi di allungamento del tratto ileotibiale e del quadricipite. I pazienti sono stati trattati con 2 sedute settimanali, ognuna della durata di 1 ora.

Nel gruppo invece in cui i soggetti dovevano associare allo svolgimento di esercizi l’utilizzo di una ortesi per il ginocchio, i pazienti hanno svolto esercizi di rinforzo degli ischio crurali per 15 minuti 3 volte al giorno.

- Lun VM. (2005) (52) utilizza un programma di esercizi home-based uguale per tutti e tre i gruppi considerati dallo studio: il gruppo di solo esercizi, il gruppo di esercizi associati ad ortesi, il gruppo di esercizi associati ad ortesi placebo.

Il programma di esercizi è costituito da esercizi per il rinforzo del quadricipite divisi in 6 fasi. Le prime due fasi erano della durata di 5 giorni, la terza di 30 giorni, la quarta e la quinta di 5 e la sesta continuava fino alla rivalutazione. Con il passaggio da una fase a quella successiva gli esercizi diventano sempre più provocativi.

Si inizia nelle prime fasi con uno slow drop squat per passare ad un fast drop squat fino ad arrivare, all'ultima fase, ad un one-legged fast drop squat. Nel caso in cui passando da una fase a l'altra il paziente percepisse un peggioramento della sintomatologia, si ritornava alla fase precedente per altri 5 giorni.

Il paziente doveva eseguire giornalmente 3 serie da 20 ripetizioni di ogni esercizio, con pausa di 1 o 2 minuti tra una serie e l'altra. Successivamente, dopo circa 40 giorni si passava all'esecuzione degli esercizi, a giorni alterni.

A questi esercizi di rinforzo si aggiungono anche esercizi di stretching da svolgere giornalmente, sia prima che dopo gli esercizi di rinforzo.

- Denton J. (2005) (53) utilizza per entrambi i gruppi considerati dallo studio, sia quello di solo esercizi che quello di esercizi più ortesi, un programma di esercizi costituito da 3 fasi, ognuna con una progressione di esercizi. Per ogni fase gli esercizi sono stati incentrati sul rinforzo del quadricipite. Gli esercizi vengono svolti a rom controllato, da 0° a 50° per ridurre al minimo le forze compressive sull'articolazione femoro-rotulea.

Si parte da 1 serie per 10 ripetizioni fino a salire a 3 per 10. Una volta che il paziente fosse stato in grado di eseguire 3 per 10 con VPS ≤ 2 si passava alla fase successiva.

Nel gruppo in cui i pazienti dovevano svolgere esercizi associati all'utilizzo di una ortesi per il ginocchio il programma di esercizi era lo stesso, ma esso veniva svolto con l'utilizzo del tutore.

- Petersen W. (2016) (54) utilizza un programma di esercizi sia supervisionati che home-based uguale per entrambi i gruppi considerati dallo studio, gruppo di solo esercizi e gruppo di esercizi più ortesi. In questo studio non viene specificato in cosa consista il programma di esercizi che i pazienti devono svolgere. I soggetti hanno svolto 12 sedute da 1 ora l'una di esercizi supervisionati per la durata di 6 settimane, e 15 minuti ogni giorno di esercizi a casa per la durata di 6 settimane.

Per quanto riguarda i singoli studi contenuti nelle due revisioni sistematiche da noi selezionate (55); (56), escludendo gli articoli che non trattano l'obiettivo del nostro studio e quelli che fanno

parte dei 4 RCT individuati dalla nostre stringhe di ricerca, e quindi già decritti precedentemente, i rimanenti da analizzare sono 4:

- Miller (1997) (57) utilizza per entrambi i gruppi considerati dallo studio, gruppo di solo esercizi e gruppo di esercizi più ortesi, un programma di esercizi a catena cinetica chiusa per il rinforzo del quadricipite associati ad esercizi di stretching.
A questi esercizi si vanno ad aggiungere gli altri esercizi dell'addestramento militare a cui erano sottoposti i soggetti, però con l'autorizzazione a ridurre quelle attività che per la loro condizione erano maggiormente provocative. L'addestramento militare era della durata di 2 mesi.
- Evcik (2010) (58) utilizza per entrambi i gruppi considerati dallo studio, gruppo di solo esercizi e gruppo di esercizi più ortesi, un programma di esercizi home-based basato su esercizi isometrici e isotonici del muscolo quadricipite. Il programma di esercizi era strutturato su 10 ripetizioni di esercizi da svolgere 5 giorni a settimana, per la durata di 6 settimane.
- Moller (1986) (59) utilizza per entrambi i gruppi considerati dallo studio, gruppo di solo esercizi e gruppo di esercizi più ortesi, un programma di esercizi basato su esercizi isometrici per il rinforzo del quadricipite e degli hamstrigs. Gli esercizi dovevano essere svolti per almeno 15 minuti al giorno, 4 volte al giorno, per la durata di 6 settimane.
Ai partecipanti è stato chiesto di svolgere questi esercizi entro i limiti del loro dolore.
- Fineston (1993) (60) utilizza un programma base di addestramento militare per entrambi i gruppi considerati, solo esercizi ed ortesi più esercizi, senza però entrare nello specifico su quali esercizi vengano svolti durante l'addestramento.

4.6 Altri co-interventi

Il solo studio di Miller (1997) (57) ha riportato l'utilizzo di un intervento secondario come parte del trattamento con esercizi e esercizi più ortesi.

A tutti i partecipanti di questo studio sono stati prescritti 800 mg di ibuprofene somministrato 3 volte al giorno.

4.7 Risultati RCT

Nei 4 *randomized controlled trial* (51); (52); (53); (54) che sono stati inclusi nel nostro studio a seguito della ricerca effettuata nei principali database elettronici è presente un campione totale di 366 soggetti, con età che va dai 16 anni in su. Tutti i soggetti selezionati dagli studi presentano una diagnosi medica di PFPS.

Lo scopo dei 4 RCT è quello di indagare quale sia il trattamento più efficace nei pazienti con sindrome femoro-rotulea ed in particolar modo valutare se sia più efficace un approccio basato su soli esercizi (sia supervisionati che a domicilio), sull'applicazione di un'ortesi per il ginocchio o sulla combinazione di entrambi gli interventi.

Un unico studio tra quelli da noi selezionati (52) effettua un confronto diretto tra un gruppo che esegue solamente esercizi e un gruppo che utilizza solamente ortesi per il ginocchio.

Gli altri 3 studi (51); (53); (54), invece, mettono a confronto un gruppo che esegue solamente esercizi con un gruppo che esegue esercizi associati all'utilizzo di un'ortesi.

Inoltre in uno degli studi selezionati (51) si effettua un confronto differente rispetto agli altri 3 RCT inclusi nel nostro studio.

In particolare, in questo studio si effettua la comparazione tra un gruppo che esegue esercizi su base neurofisiologica (PNF) ed un altro che esegue esercizi di rinforzo associati all'utilizzo di un'ortesi per il ginocchio.

Dei diversi outcomes che gli autori hanno analizzato e riportato nei loro rispettivi studi, noi abbiamo considerato e riportato solo quelli precedentemente inseriti tra i criteri di eleggibilità (*Tabella 5*).

In 3 dei 4 RCT da noi analizzati, gli autori affermano che, basandosi sui risultati ottenuti dai loro rispettivi studi (*Tabella 5*), è riscontrabile un miglioramento statisticamente significativo degli outcomes considerati in tutti i gruppi raffrontati (sia gruppo solo esercizi, sia gruppo solo ortesi, sia gruppo esercizi più ortesi).

Tuttavia non è stata riscontrata una differenza statisticamente significativa nel confronto dei singoli gruppi, in particolar modo se si considera il lungo periodo (54 settimane) (54).

Infatti nello studio di Petersen del 2016 (54) i risultati indicano che è presente una differenza statisticamente significativa, per quanto riguarda il dolore e la funzionalità (VAS, KOOS e Kujala score) misurati a 6 e a 12 settimane, tra il gruppo che effettua esercizi associati all'applicazione di un'ortesi e il gruppo che effettua solo esercizi, a favore del primo gruppo.

Tuttavia questa differenza si riduce notevolmente rivalutando i pazienti a 54 settimane, infatti, nel follow-up a 54 settimane, viene riscontrata una differenza significativa tra i due gruppi di trattamento solamente nella misurazione della KOOS ADL.

Infine 1 dei 4 RCT da noi selezionato, quello di Schneider (51), riporta come ci sia un miglioramento della VAS più significativo, sia a riposo che dopo lo svolgimento di esercizi ($p < 0,05$), nel gruppo di esercizi più ortesi rispetto al gruppo di soli esercizi; in questo caso, però, bisogna considerare che gli esercizi tra i due gruppi sono differenti. Infatti nel gruppo di soli esercizi i pazienti svolgono esercizi di PNF associati ad esercizi di stretching, mentre nel secondo gruppo, dove gli esercizi sono affiancati all'utilizzo di un'ortesi, i pazienti svolgono esercizi di rinforzo a livello degli ischiocrurali.

Primo autore, aa	Pedro score	N° soggetti	Genere	Età	Intervento	Outcomes e Follow-up	Risultati
Schneider F, 2001	4/10	40	F:28 M:12	Dai 16 ai 40	Gruppo 1 Esercizi su base neurofisiologica (PNF) ed esercizi di stretching Gruppo 2 Knee splint 15 min 3 volte al giorno + esercizi di rinforzo degli ischiocrurali	VAS a riposo VAS postloading Follow-up a 4 e 8 settimane	VAS a riposo: riduzione statisticamente significativa maggiore nel <u>gruppo 2</u> a 8 settimane ($p < 0,05$) VAS postloading: riduzione statisticamente significativa maggiore nel <u>gruppo 2</u> a 8 settimane ($p < 0,05$)
Lun VM, 2005	3/10	136	F:79 M:57	Dai 18	Gruppo 1 Esercizi Gruppo 2 Patellar bracing Gruppo 3 Esercizi + patellar bracing Gruppo 4 Esercizi + knee sleeve (ortesi placebo)	KF score VAS 1: durante sport VAS 2: 1h dopo sport VAS 3: dopo 30mn seduto con ginocchio flesso Follow-up a 3, 6, 12 settimane	KF score: miglioramento in tutti e 4 i gruppi di trattamento a 12 settimane, ma senza differenze statisticamente significative tra i singoli gruppi. VAS: riduzione in tutti e 4 i gruppi di trattamento della <u>VAS (1; 2; 3)</u> a 12 settimane, ma senza differenze statisticamente significative tra i singoli gruppi.
Denton J, 2005	4/10	34	F:34 M:0	Da 13 a 55	Gruppo 1 Esercizi + ortesi Gruppo 2 Esercizi	Kujala score VPS durante step-test Follow-up a 4 e a 6 settimane	Kujala score: miglioramento statisticamente significativo sia nel <u>gruppo 1</u> che nel <u>gruppo 2</u> ($F = 157.9$; $df = 1,32$; $p < 0.001$) a 6 settimane, ma senza differenze significative tra i due gruppi di trattamento ($F = 0.97$; $df = 1,32$; $p = 0.33$) VPS durante step-test: riduzione statisticamente significativa sia nel <u>gruppo 1</u> che nel <u>gruppo 2</u> ($F = 59.1$; $df = 1,32$; $p < 0.001$) a 6 settimane, ma senza differenze significative tra i due gruppi di trattamento ($F = 1.43$; $df = 1,32$; $p = 0.24$)
Petersen W, 2016	4/10	156	/	Dai 18	Gruppo 1 (Brace Group):	Kujala score KOOS symptoms	Kujala score: miglioramento in entrambi i gruppi di trattamento per tutti e tre i tempi di follow-up ($p < 0,001$).

					<p>esercizi supervisionati e a casa + tutore al ginocchio</p> <p>Gruppo 2 (non Brace Group): esercizi supervisionati e a casa</p>	<p>KOOS pain KOOS ADL KOOS sport KOOS quality of life (QoL) VAS walking VAS at rest VAS climbing stairs VAS playing sport</p> <p>Follow-up a 6-12-54 settimane</p>	<p>miglioramento maggiore nel <u>gruppo 1</u> rispetto al <u>gruppo 2</u> a 6 (p=0,029) e a 12 settimane (p=0,037). Nessuna differenza statisticamente significativa a 54 settimane.</p> <p>KOOS: miglioramento in entrambi i gruppi di trattamento per tutti i sottogruppi e per tutti e tre i tempi di follow-up (p<0,001)</p> <ul style="list-style-type: none"> • KOOS symptoms: miglioramento maggiore nel <u>gruppo 1</u> rispetto al <u>gruppo 2</u> a 6 (p<0,001) e a 12 settimane (p<0,001). Nessuna differenza statisticamente significativa a 54 settimane. • KOOS pain: miglioramento maggiore nel <u>gruppo 1</u> rispetto al <u>gruppo 2</u> a 6 (p<0,001) e a 12 settimane (p<0,001). Nessuna differenza statisticamente significativa a 54 settimane. • KOOS ADL: miglioramento maggiore nel <u>gruppo 1</u> rispetto al <u>gruppo 2</u> a 6 settimane (p=0,002); a 12 settimane (p<0,001); a 54 settimane (p=0,034). • KOOS Sport: miglioramento maggiore nel <u>gruppo 1</u> rispetto al <u>gruppo 2</u> a 6 (p=0,038) e a 12 settimane (p=0,001). Nessuna differenza statisticamente significativa a 54 settimane. • KOOS QoL: miglioramento maggiore nel <u>gruppo 1</u> rispetto al <u>gruppo 2</u> a 6 (p=0,001) e a 12 settimane (p=0,011). Nessuna differenza statisticamente significativa a 54 settimane. <p>VAS: riduzione in entrambi i gruppi di trattamento per tutte le attività considerate e per tutti e tre i tempi di follow-up (p<0,001).</p> <ul style="list-style-type: none"> • VAS at rest: Nessuna differenza tra i due gruppi (p≥0,05). • VAS walking: Nessuna differenza tra i due gruppi (p≥0,05). • VAS stairs: riduzione maggiore nel <u>gruppo 1</u> rispetto al <u>gruppo 2</u> a 6 settimane (p=0,002) e a 12 (p=0,003). Nessuna differenza statisticamente significativa a 54 settimane. • VAS sport: riduzione maggiore nel <u>gruppo 1</u> rispetto al <u>gruppo 2</u> a 12 settimane (p=0,003). Nessuna differenza statisticamente significativa a 54 settimane.
--	--	--	--	--	--	---	--

Tabella 5: riporta i dati principali degli RCT inclusi: punteggio PEDro, partecipanti, interventi, outcomes, risultati.

NB: Negli outcomes sono stati riportati solo quelli scelti all'inizio come criteri di eleggibilità degli studi.

Legenda: VAS (Visual Analogue Scale); VPS (verbal pain scale); KF (Knee Function); KOOS (Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score);

4.8 Risultati revisioni sistematiche

Le due revisioni sistematiche, quella di Smith TO. del 2015 (55) e quella di Swart NM. del 2012 (56), incluse nel nostro studio, comprendono rispettivamente 5 e 8 articoli. Dei 13 articoli totali presenti nelle due revisioni, 2 sono presenti in entrambe (52); (57), quindi gli articoli in totale da considerare sono 11.

Di questi 11 articoli, 2 (52); (53) sono stati individuati anche da noi attraverso la ricerca effettuata sui principali database elettronici, mediante le stringhe di ricerca utilizzate, e sono già stati analizzati precedentemente e i risultati riportati nella *Tabella 5*.

Dei 9 articoli rimasti, 5 non trattano l'obiettivo che ci siamo posti con il nostro studio (61); (62); (63); (64); (65).

Quindi dei randomised controlled trials (RCT), quasi-randomised controlled trials e controlled clinical trials (CCT) presenti in queste due revisioni, 4 sono gli articoli che devono ancora essere considerati nel nostro studio (58); (57); (59); (60).

Riassumendo gli articoli contenuti nelle 2 revisioni che rispondono all'obiettivo del nostro studio sono 6: 2 già trattati precedentemente e 4 da analizzare.

Le caratteristiche di questi 6 che rispondono all'obiettivo del nostro studio, sono riportate nella *Tabella 10*.

Gli studi inclusi nelle due revisioni sono stati sottoposti a valutazione di rischio bias dai rispettivi autori: nella revisione sistematica di Smith TO gli autori hanno utilizzato The Cochrane 'Risk of bias' (*Figura 4*), in quella di Swart NM, invece, gli autori hanno utilizzato 12 items e valutato se gli studi rispondessero o meno tali caratteristiche (*Tabella 6*); inoltre noi abbiamo preso in considerazione anche il punteggio che i singoli studi hanno ottenuto alla PEDro scale (*Tabella 3 e Tabella 4*).

Delle diverse misure di outcomes che le due revisioni prendono in considerazione noi abbiamo considerato e riportato solo quelle inserite tra i criteri di eleggibilità (*Tabella 7*).

Inoltre le comparazioni effettuate dalle due revisioni sono molte, ma quelle che rispondono all'obiettivo del nostro studio e che quindi abbiamo deciso di considerare e riportare sono:

- ortesi + esercizi VS esercizi;
- ortesi VS esercizi;
- ortesi + esercizi VS ortesi placebo + esercizi.

(*Tabella 7*).

I risultati della revisione di Smith TO (55) sono riportati nella *Tabella 8*, mentre i risultati della revisione di Swart NM (56) sono riportati nella *Tabella 9*.

Comparazione 1: Ortesi + Esercizi VS Esercizi

Questa prima comparazione viene trattata da 6 degli 11 articoli totali presenti nelle due revisioni (52); (53); (58); (57); (59); (60). Di questi 6 articoli, 2 sono stati inclusi ed analizzati anche da noi precedentemente come RCT selezionati dalla ricerca nei database elettronici (53); (52) (*Tabella 5*). I rispettivi autori delle due revisioni sostengono che 4 dei 6 articoli (53); (57); (59); (60) presentano risultati che indicano come non ci siano differenze statisticamente significative tra i due gruppi, mentre ritengono che nei restanti 2 articoli (52); (58) i risultati evidenzino che non ci sono differenze tra i due gruppi per quanto riguarda il dolore (VAS) ma sono presenti differenze per quanto riguarda la funzionalità del ginocchio (misurata con knee function score e WOOMAC) a favore del gruppo che svolge solo esercizi (*Tabella 8; Tabella 9*).

Tuttavia, leggendo questi ultimi 2 RCT, in entrambi, gli autori affermano che ci sia un miglioramento della funzione del ginocchio rispetto al T0 in entrambi i gruppi di trattamento valutati, ma non sia presente nessuna differenza statisticamente significativa tra i due gruppi ($p>0,05$).

Comparazione 2: Ortesi VS Esercizi

Questa seconda comparazione viene trattata in un unico studio tra quelli contenuti nelle due revisioni, quello di Lun (52), il quale era stato incluso anche dalla nostra ricerca effettuata sui principali database elettronici mediante la stringa di ricerca ed analizzato precedentemente (*Tabella 5*).

Gli autori affermano che i risultati di questo studio indicano che in entrambi i casi si assiste ad un miglioramento del dolore e della funzione del ginocchio rispetto al T0, ma non ci sono differenze statisticamente significative tra i due gruppi e quindi tra l'utilizzo dell'uno o l'altro approccio terapeutico conservativo (*Tabella 8 e Tabella 9*).

Comparazione 3: Ortesi + Esercizi VS Ortesi placebo + Esercizi

Questa terza comparazione è trattata solamente nella revisione di Swart NM (56), che analizzando l'RCT di Lun (52) considera il tutore elastico senza buco per la patella utilizzato in questo RCT ("knee sleeve") come se fosse un'ortesi placebo.

I risultati di questo studio indicano che non ci sono differenze statisticamente significative tra i due gruppi (*Tabella 8 e Tabella 9*).

	Random sequence generation (selection bias)	Allocation concealment (selection bias)	Blinding of participants and personnel (performance bias)	Blinding of outcome assessment (detection bias)	Incomplete outcome data (attrition bias)	Selective reporting (reporting bias)	Other bias
Evciik 2010	●	●	●	?	●	?	●
Finestone 1993	●	?	●	●	?	●	●
Lun 2005	●	●	●	?	●	?	●
Miller 1997	?	?	●	●	?	●	?
Moller 1986	?	?	●	●	?	●	●

Figura 4: The Cochrane 'Risk of bias' degli studi contenuti nella revisione sistematica di Smith TO, 2015

Risk of bias items	Denton et al ¹⁵	Miller et al ¹⁵	Lun et al ¹⁸	Whittingham et al ²⁰	Clark et al ¹³	Kowall et al ¹⁷	Collins et al ¹⁴	Eng and Pierrynowski ¹⁶
Adequate method of randomisation	Y	N	Y	Y	Y	Y	Y	U
Treatment allocation concealed	N	U	Y	Y	Y	U	Y	U
Patient blinded to intervention	N	N	N	N	N	N	N	N
Care provider blinded to intervention	N	N	N	N	N	N	N	N
Outcome assessor blinded to intervention	N	N	N	N	N	N	N	N
Drop-out rate described and acceptable	N	Y	Y	N	N	N	Y	N
Participants analysed in the group to which they were allocated	Y	Y	N	Y	Y	Y	Y	Y
Reports free of suggestion of selective outcome reporting	U	U	U	U	U	U	Y	U
Groups similar at baseline regarding prognostic indicators	Y	N	Y	Y	Y	N	Y	Y
Co-interventions avoided or similar	N	U	U	U	Y	U	Y	U
Compliance acceptable in all groups	U	U	Y	U	U	U	Y	U
Timing of outcome assessments similar in all groups	N	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Total score	3	2	6	5	6	3	9	3

N, no; U, unclear; Y, yes.

Tabella 6: valutazione risk of bias degli studi contenuti nella revisione sistematica di Swart NM (2012)

Primo autore, aa	Tipologia studi	N° studi selezionati	Primo autore dei singoli studi	N° partecipanti	Comparazione	Outcomes	Valutazione rischio bias
Smith TO, 2015	RCT; quasi-randomised	5	Evcik 2010; Fineston 1993; Lun 2005; Miller 1997; Moller 1986	391	<p>Comparazione 1</p> <p>Gruppo 1 Ortesi + intervento non chirurgico (esercizi)</p> <p>Gruppo 2 intervento non chirurgico (esercizi)</p> <p>Comparazione 2</p> <p>Gruppo 1 ortesi</p> <p>Gruppo 2 Intervento non chirurgico (esercizi)</p>	<p>VAS a riposo</p> <p>VAS in carico</p> <p>WOMAC</p> <p>KOOS</p> <p>LEFS</p> <p>Kujala Scale</p>	The Cochrane 'Risk of bias'
Swart NM, 2012	RCT;CCT	8	Denton 2005; Miller 1997; Lun 2005; Whittingham 2004; Clark 2000; Kowall 1996; Collins 2008; Eng JJ 1993	325	<p>Comparazione 1</p> <p>Gruppo 1 Ortesi + esercizi</p> <p>Gruppo 2 Esercizi</p> <p>Comparazione 2</p> <p>Gruppo 1 Ortesi + esercizi</p> <p>Gruppo 2 Ortesi placebo + esercizi</p>	<p>VPS (a riposo e in carico)</p> <p>VAS (a riposo e in carico)</p> <p>Kujala score</p> <p>KF</p> <p>WOMAC</p>	12 items a cui gli studi rispondevano o meno

Tabella 7: riporta i dati principali delle due revisioni sistematiche incluse: tipologia degli studi selezionati, n° articoli selezionati, autori degli articoli, totale partecipanti, tipologia di interventi comparati, outcomes e la valutazione del rischio bias.

NB: Nella tabella non sono stati riportati tutti gli interventi e gli outcomes analizzati dagli autori nelle 2 revisioni sistematiche, ma solo quelli utili all'obiettivo che si propone il nostro studio e inseriti nei criteri di eleggibilità.

Legenda: VAS (Visual Analogue Scale); KF (Knee Function score); WOMAC (the Western Ontario and McMaster Universities osteoarthritis questionnaire); VPS (verbal pain scale); KOOS (Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score)

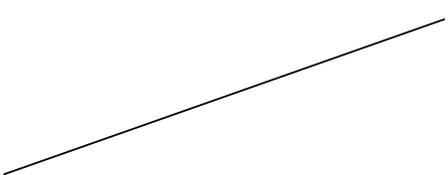
Autori, aa	PEDro score	Comparazione 1 (Ortesi + Esercizi VS Esercizi)	Comparazione 2 (Ortesi VS Esercizi)
Evciik, 2010	4/10	<p>VAS: nessuna differenza clinicamente rilevante o statisticamente significativa tra i due gruppi di trattamento a 6 settimane di follow-up (MD -0.46 favouring knee orthoses, 95% CI -1.16 to 0.24; p = 0.19)</p> <p>WOMAC: miglioramento maggiore nel gruppo solo esercizi (SMD -0.25, 95% CI -0.55 to 0.05; p = 0.10; usando il numero delle ginocchia come denominatore, comunque il risultato è a favore del gruppo solo esercizi SMD -0.28, 95% CI -0.55 to -0.01; p = 0.04)</p>	
Lun, 2005	3/10	<p>VAS: nessuna differenza clinicamente rilevante o statisticamente significativa tra i due gruppi di trattamento a 12 settimane di follow-up (MD -0.46 favouring knee orthoses, 95% CI -1.16 to 0.24; p = 0.19)</p> <p>KF (versione modificata): miglioramento maggiore nel gruppo solo esercizi (SMD -0.25, 95% CI -0.55 to 0.05; p = 0.10; usando il numero delle ginocchia come denominatore, comunque il risultato è a favore del gruppo solo esercizi SMD -0.28, 95% CI -0.55 to -0.01; p = 0.04).</p>	<p>VAS: nessuna differenza clinicamente rilevante o statisticamente significativa tra i due gruppi di trattamento a 12 settimane di follow-up, durante <u>sport</u> (MD -0.20 favouring exercise, 95% CI -1.22 to 0.82), <u>1h dopo sport</u> (MD 0.40, 95% CI -0.57 to 1.37) e dopo <u>30 mn seduto con ginocchio flesso</u> ((MD 0.40, 95% CI: -0.76 to 1.56).</p> <p>KF (versione modificata): nessuna differenza clinicamente rilevante o statisticamente significativa tra i due gruppi di trattamento a 12 settimane di follow-up (MD -2.00 a favore degli esercizi, 95% CI -5.88 to 1.88)</p>
Miller, 1997	4/10	<p>VAS: nessuna differenza clinicamente rilevante o statisticamente significativa tra i due gruppi di trattamento a 2 o 3 settimane di follow-up (MD -0.46 favouring knee orthoses, 95% CI -1.16 to 0.24; p = 0.19)</p>	
Finestone, 1993	2/10	<p>Linkert pain scale: nessuna differenza statisticamente significativa tra i due gruppi di trattamento a 14 settimane di follow-up (p>0,05)</p>	
Moller, 1986	2/10	<p>Turba score: non rientra nei criteri di eleggibilità</p>	

Tabella 8: riporta i risultati ottenuti dai singoli studi inclusi nella **revisione sistematica di Smith TO, 2005**.

NB: Nella tabella non sono stati riportati tutti gli outcomes e tutte le comparazioni analizzate dagli autori nella revisione sistematica, ma solo quelli utili all'obiettivo dello studio e inseriti nei criteri di eleggibilità.

Legenda: VAS (Visual Analogue Scale); KF (Knee Function); WOMAC (the Western Ontario and McMaster Universities osteoarthritis questionnaire).

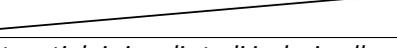
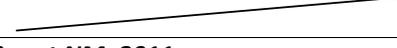
Autori, aa	PEdro score	Comparazione 1 (ortesi + esercizi VS esercizi)	Comparazione 2 (ortesi + esercizi vs ortesi placebo + esercizi)
Denton, 2005	4/10	VPS (durante lateral step-up test): Nessuna differenza statisticamente significativa tra i due gruppi di trattamento (ES varied from -0.14 to 0.04) Kujala Score : Nessuna differenza statisticamente significativa tra i due gruppi di trattamento (ES not available)	
Miller, 1997	4/10	VAS during activity : Nessuna differenza statisticamente significativa tra i due gruppi di trattamento (ES varied from -0.14 to 0.04)	
Lun, 2005	3/10	VAS (during sport, 1h after sport, Following 30 min of sitting with flexed knees): Nessuna differenza statisticamente significativa tra i due gruppi di trattamento (ES varied from -0.14 to 0.04) KF : differenza tra i due gruppi di trattamento (ES -0.33) a favore del gruppo di soli esercizi	VAS (during sport, 1h after sport, Following 30 min of sitting with flexed knees): Nessuna differenza statisticamente significativa tra i due gruppi di trattamento (ES varied from -0.1 to 0.10) KF : Nessuna differenza statisticamente significativa tra i due gruppi di trattamento (ES varied from -0.1 to 0.10)
Whittingham, 2004	8/10		
Clark, 2000	7/10		
Kowall, 1996	4/10		
Collins, 2008	8/10		
Eng JJ, 1993	3/10		

Tabella 9: riporta i risultati ottenuti dai singoli studi inclusi nella **revisione sistematica di Swart NM, 2011**.

NB: Nella tabella non sono stati riportati tutti gli outcomes e tutte le comparazioni analizzate dagli autori nella revisione sistematica, ma solo quelli utili all'obiettivo del nostro studio e inseriti nei criteri di eleggibilità

Legenda: VAS (Visual Analogue Scale); VPS (verbal pain scale); KF (Knee Function).

Primo autore, aa	Pedro score	N° soggetti	Genere	Età	Intervento	Outcomes e Follow-up
Miller, 1997	4/10	51	F:13 M:38	Non Specificato	Gruppo 1 Esercizi + ortesi (Palumbo sleeve) Gruppo 2 Esercizi + ortesi (Cho-Pat knee strap) Gruppo 3 Esercizi	Patient Pain Profile Questionnaire (questionario che coprende il punteggio VAS , associato alla misura del desiderio del soggetto di continuare l'allenamento e la misura del desiderio del soggetto di continuare l'allenamento se il dolore al ginocchio si fosse risolto) Follow-up a 8 settimane
Lun VM, 2005	3/10	136	F:79 M:57	Dai 18	Gruppo 1 Esercizi Gruppo 2 Patellar bracing Gruppo 3 Esercizi + patellar bracing Gruppo 4 Esercizi + knee sleeve (ortesi placebo)	KF score VAS 1: durante sport VAS 2: 1h dopo sport VAS 3: dopo 30mn seduto con ginocchio flesso Follow-up a 3, 6, 12 settimane
Denton J, 2005	4/10	34	F:34 M:0	Da 13 a 55	Gruppo 1 Esercizi + ortesi Gruppo 2 Esercizi	Kujala score VPS durante step-test Follow-up a 4 e a 6 settimane
Evcik, 2010	4/10	86	F:72 M:14	Da 17 a 80	Gruppo 1 Esercizi + ortesi Gruppo 2 Esercizi	VAS WOMAC Follow-up a 6 settimane
Finestone, 1993	2/10	59	F:0 M:59	Non specificato	Gruppo 1 Tutore (Simple elastic sleeve group) + esercizi Gruppo 2 Tutore (Genutrain knee sleeve group) + esercizi Gruppo 3 Esercizi	Likert scale (valutazione soggettiva del dolore con numeri da 1 a 4) Follow-up a 14 settimane

Moller, 1986	2/10	35	F:25 M:10	Da 18 a 35	Gruppo 1 Esercizi + ortesi Gruppo 2 Esercizi	Gli outcomes di questo studio non rientrano nei criteri di elegibilità da noi selezionati (Turba score)
--------------	------	----	--------------	------------	---	--

Tabella 10: riporta i dati principali dei 6 articoli rilevanti per l'obiettivo della nostra tesi, inclusi nelle due revisioni sistematiche da noi analizzate: punteggio PEDro, partecipanti, interventi, outcomes.

NB: Nella tabella non sono stati riportati tutti gli outcomes e tutte le comparazioni analizzate dagli autori nella revisione sistematica, ma solo quelli utili all'obiettivo del nostro studio e inseriti nei criteri di elegibilità.

Legenda: VAS (Visual Analogue Scale); VPS (verbal pain scale); KF (Knee Function); KOOS (Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score); WOMAC (the Western Ontario and McMaster Universities osteoarthritis questionnaire).

5. DISCUSSIONE

L'obiettivo che ci siamo posti con questo studio è stato quello di valutare se fosse più efficace un approccio basato sugli esercizi dell'arto inferiore oppure un approccio basato sull'utilizzo di ortesi per il ginocchio come trattamento conservativo per la patellofemorale pain syndrome.

Dalla ricerca nei principali database elettronici e nelle bibliografie dei vari articoli che trattano l'argomento, emerge che gli articoli da considerare, con l'obiettivo di rispondere al quesito che ci siamo posti, sono 2 revisioni sistematiche (55); (56) e 4 RCT (51); (52); (53); (54).

La qualità metodologica degli studi rintracciati ed inclusi nel nostro studio è risultata di livello basso, in quanto i punteggi ottenuti da essi alla scala PEDro rientrano in un range da 2 a 4.

Gli unici studi che presentano un PEDro score alto (7/10; 8/10) sono 3 studi (64); (61); (62) inclusi nelle due revisioni sistematiche selezionate; tuttavia tali articoli non sono stati da noi considerati poiché non rispondono all'obiettivo del nostro studio, infatti questi analizzano l'efficacia del patellar taping e delle Foot orthoses come trattamento della PFPS.

Tra tutti gli articoli da noi considerati per questo studio, ovvero sia gli RCT che i singoli articoli contenuti nelle due revisioni sistematiche, solo lo studio di Lun (52) tratta direttamente l'argomento che è l'obiettivo preposto dal nostro studio, confrontando direttamente un approccio terapeutico incentrato sul solo utilizzo di ortesi per il ginocchio con uno basato sul solo svolgimento di esercizi come trattamento conservativo per la sindrome femoro-rotulea.

I risultati di questo studio evidenziano come ci sia un miglioramento significativo in entrambi i gruppi rispetto al T0, ma non ci siano differenze statisticamente significative tra i due gruppi per quanto riguarda il dolore (VAS) e la funzionalità del ginocchio (Knee Function score) a 3, 6 e 12 settimane di follow up.

Nonostante il risultato ottenuto da questo studio possa far pensare che non ci siano differenze tra un approccio conservativo basato su ortesi e un approccio conservativo basato su esercizi, bisogna tenere in considerazione che lo studio in questione presenta un "PEDro score" di 3/10 e quindi evidenti limiti e un alto rischio di bias.

Gli altri studi considerati mettono a confronto un trattamento basato sullo svolgimento di esercizi con un trattamento basato sullo svolgimento di esercizi associati all'applicazione di un'ortesi per il ginocchio.

I risultati di questi studi indicano che entrambi gli approcci conservativi determinano un miglioramento degli outcomes da noi presi in considerazione, rispetto a t0.

Tuttavia non risulta alcuna differenza statisticamente significativa tra i risultati del gruppo trattato con soli esercizi e i risultati del gruppo trattato combinando esercizi ed ortesi; questo risulta particolarmente evidente se si considera un follow-up a lungo termine (dopo 54 settimane) (54) (*Tabella 5*).

Infatti, nello studio di Peterson, in cui viene considerato un follow-up di 54 settimane, l'unica differenza tra i due gruppi di trattamento che può essere considerata statisticamente significativa, alla misurazione in questo tempo, si riscontra nella KOOS ADL (*Tabella 5*).

Inoltre in entrambe le revisioni sistematiche da noi analizzate viene riportato dai rispettivi autori che sia nello studio di Lun (52) che in quello di Evick (58) si può osservare una differenza tra i risultati dei due gruppi (solo esercizi ed esercizi più ortesi) a favore del gruppo che svolge solo esercizi per quanto riguarda l'outcome funzione (misurato nei due studi rispettivamente con la Knee Function e la WOMAC). Tuttavia, leggendo i due articoli, gli autori riportano che tra i due gruppi da loro confrontati la differenza nel dolore e nella funzionalità del ginocchio non è statisticamente significativa ($p > 0,05$).

In un unico studio tra quelli da noi analizzati (51) risulta esserci una maggiore riduzione della VAS, statisticamente significativa, nel gruppo che svolge esercizi ed utilizza ortesi rispetto a quello che svolge solo esercizi. Però in questo caso bisogna considerare come la tipologia di esercizi svolti sia differente tra un gruppo e l'altro; infatti il gruppo di soli esercizi svolge esercizi su base neuromuscolare (PNF) mentre il gruppo con le ortesi svolge esercizi di rinforzo degli ischiocrurali.

Infine la revisione di Swart NM (56), che analizza l'RCT di Lun (52), considera il tutore elastico senza buco per la patella utilizzato in questo RCT ("knee sleeve") come se fosse un'ortesi placebo e analizza il confronto tra esercizi + ortesi e esercizi + ortesi placebo, non riscontrando, tuttavia, alcuna differenza significativa tra i due gruppi.

6. CONCLUSIONE

In conclusione, dalla revisione della letteratura scientifica contenuta nei principali database elettronici, possiamo sostenere che sono presenti:

- Scarse evidenze (1 RCT di bassa qualità, 3/10 PEDro score) (52) che sia lo svolgimento di esercizi che l'utilizzo di ortesi siano efficaci come approccio conservativo nella sindrome femoro-rotulea, senza esserci differenze statisticamente significative tra i due approcci terapeutici;
- Scarse evidenze (1 RCT di bassa qualità, 3/10 PEDro score) (52); (56) che sia lo svolgimento di esercizi associato all'utilizzo di un'ortesi che lo svolgimento di esercizi associato all'utilizzo di un'ortesi placebo siano efficaci come approccio conservativo nella sindrome femoro-rotulea, però senza esserci differenze statisticamente significative tra i due gruppi;
- Scarse evidenze (1 RCT di bassa qualità, 4/10 PEDro score) (51) che esercizi di rinforzo degli ischiocrurali associati all'utilizzo di un'ortesi per ginocchio siano più efficaci dei soli esercizi su base neuromuscolare (PNF) come approccio conservativo nella sindrome femoro-rotulea;
- Evidenze contrastanti su quale sia l'approccio maggiormente efficace per il trattamento nel breve periodo della sindrome femoro-rotulea tra il solo svolgimento di esercizi e lo svolgimento di esercizi associato all'utilizzo di un'ortesi per il ginocchio.
 - 5 RCT (di bassa qualità, da 2/10 a 4/10 PEDro score) (53); (52); (58); (60); (57) riportano che non ci sono differenze statisticamente significative tra i due gruppi per quanto riguarda la misurazione del dolore (VAS; VAS durante sport; VAS 1h dopo sport; VAS 30 minuti seduto con ginocchio flesso; VPS durante step-test; Likert scale) e della funzionalità del ginocchio (Knee function score; Kujala score; WOOMAC) nel breve periodo (fino a 14 settimane);
 - 1 RCT (di bassa qualità, 4/10 PEDro score) (54), riporta che è presente una differenza statisticamente significativa tra i due gruppi per quanto riguarda i valori del dolore (VAS walking; VAS at rest; VAS climbing stairs; VAS playing sport) e della funzionalità del ginocchio (Kujala score; KOOS symptoms; KOOS ADL; KOOS pain; KOOS sport; KOOS Quality of Life) a favore del gruppo con ortesi per il ginocchio associata agli esercizi, nel breve periodo (6 e 12 settimane);

- Scarse evidenze (1 RCT di bassa qualità, 4/10 PEDro score) (54) che sia il solo svolgimento di esercizi, sia lo svolgimento di esercizi associato all'utilizzo di un'ortesi per il ginocchio, abbiano la stessa efficacia come approccio conservativo nella sindrome femoro-rotulea nel lungo periodo (54 settimane), non riscontrando nessuna differenza per quanto riguarda i valori del dolore (VAS walking; VAS at rest; VAS climbing stairs ; VAS playing sport) e della funzionalità del ginocchio (Kujala score; KOOS symptoms; KOOS pain; KOOS sport; KOOS Quality of Life)
- Scarse evidenze (1 RCT di bassa qualità, 4/10 PEDro score) (54) che nel lungo periodo (54 settimane) ci sia una leggera differenza tra gruppo di soli esercizi e gruppo di esercizi più ortesi nella misurazione della KOOS ADL i cui valori risultano essere migliori nel gruppo in cui allo svolgimento di esercizi è associata l'applicazione di un'ortesi.

La scarsa qualità degli studi e la loro eterogeneità, sia sulle caratteristiche dei partecipanti che sulla metodica di somministrazione dei diversi approcci terapeutici adottati, ci impedisce di trarre delle conclusioni certe dai risultati ottenuti.

Tuttavia questi risultati ci portano ad ipotizzare che ci possa essere una maggiore efficacia degli esercizi rispetto all'utilizzo della sola ortesi per ginocchio come trattamento conservativo della sindrome femoro-rotulea, poiché dai risultati degli studi sembra che l'associazione dell'ortesi agli esercizi non apporti nessun ulteriore miglioramento degli outcomes rispetto al trattamento con soli esercizi, soprattutto considerando il lungo periodo.

Obiettivi degli studi futuri dovrebbero essere la ricerca di una maggiore qualità metodologica dello studio e il confronto diretto tra le due proposte terapeutiche (esercizi e ortesi), poiché attualmente solamente lo studio di Lun (52) tratta il confronto diretto.

Solamente studi futuri con tali caratteristiche potranno permettere di trarre delle conclusioni certe su quale dei due approcci conservativi sia maggiormente efficace per il trattamento della sindrome femoro-rotulea.

7. BIBLIOGRAFIA

1. *Patellofemoral pain syndrome. A critical review of the clinical trials on nonoperative therapy.* **Arroll B, Ellis-Pegler E, Edwards A, Sutcliffe G.** 1997 Mar-Apr, Am J Sports Med.
2. *Diagnosis and treatment of patients with patellofemoral pain.* **JP., Fulkerson.** 30(3), 2002, Am J Sports Med.
3. *Patellofemoral pain syndrome: evaluation and treatment.* **C, LaBella.** 2004 Dec, Prim Care.
4. *Patellofemoral pain current concepts: An overview.* **SF., Dye.** 9, 2001, Sport Med Arthrosc Rev., p. 264-272.
5. *Altered vastii recruitment when people with patellofemoral pain syndrome a postural task.* **SM, Cowan.** 2002, Archives of Physical Medicine and Rehabilitation.
6. *An update for the conservative management of patellofemoral pain syndrome: a systematic review of the literature from 2000 to 2010.* **Bolgia LA, Boling MC.** 2011 Jun, Int J Sports Phys Ther.
7. *A retrospective case-control analysis of 2002 running injuries.* **Taunton JE, Ryan MB, Clement DB, McKenzie DC, Lloyd-Smith DR, Zumbo BD.** 2002 Apr, Br J Sports Med., p. 95-101.
8. *Anatomic patellar instability risk factors in primary lateral patellar dislocations do not predict injury patterns: an MRI-based study.* **Tompkins MA, Rohr SR, Agel J, Arendt EA.** 2017 Feb 28, Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.
9. *Surgical versus non-surgical interventions for treating patellar dislocation.* **Smith TO, Donell S, Song F, Hing CB.** 2015 Feb, Cochrane Database Syst Rev.
10. *Comparison of symptoms and clinical findings in subgroups of individuals with patellofemoral pain.* **Näslund J, Näslund UB, Odenbring S, Lundeberg T.** 2006 Jun, Physiother Theory Pract.
11. *The effect of exercise on patellar tracking in lateral patellar compression syndrome.* **Doucette SA, Goble EM.** 1992 Jul-Aug, Am J Sports Med.
12. *Patello-femoral joint mechanics and pathology. 2. Chondromalacia patellae.* **Goodfellow J, Hungerford DS, Woods C.** 1976 Aug, J Bone Joint Surg Br. .
13. *Using real-time MRI to quantify altered joint kinematics in subjects with patellofemoral pain and to evaluate the effects of a patellar brace or sleeve on joint motion.* **Draper CE, Besier TF, Santos JM, Jennings F, Fredericson M, Gold GE, Beaupre GS, Delp SL.** 2009 May, J Orthop Res.
14. *Femur rotation and patellofemoral joint kinematics: a weight-bearing magnetic resonance imaging analysis.* **Souza RB, Draper CE, Fredericson M, Powers CM.** 2010 May, J Orthop Sports Phys Ther.
15. *The Role of Cartilage Stress in Patellofemoral Pain.* **Besier TF, Pal S, Draper CE, Fredericson M, Gold GE, Delp SL, Beaupré GS.** 2015 Nov, Med Sci Sports Exerc.

16. *Patellofemoral pain: proximal, distal, and local factors, 2nd International Research Retreat.* **Powers CM, Bolgla LA, Callaghan MJ, Collins N, Sheehan FT.** 2012 Jun, J Orthop Sports Phys Ther.
17. *Rehabilitation of patellofemoral joint disorders: a critical review.* **CM, Powers.** 1998 Nov, J Orthop Sports Phys Ther.
18. *The relative timing of VMO and VL in the aetiology of anterior knee pain: a systematic review and meta-analysis.* **Chester R, Smith TO, Sweeting D, Dixon J, Wood S, Song F.** 2008 May, BMC Musculoskelet Disord.
19. *Does quadriceps atrophy exist in individuals with patellofemoral pain? A systematic literature review with meta-analysis.* **Giles LS, Webster KE, McClelland JA, Cook J.** 2013 Nov, J Orthop Sports Phys Ther.
20. *Q-angle undervalued? The relationship between Q-angle and medio-lateral position of the patella.* **Herrington L, Nester C.** 2004 Dec, Clin Biomech (Bristol, Avon).
21. *Risk factors for patellofemoral pain syndrome: a systematic review.* **Lankhorst NE, Bierma-Zeinstra SM, van Middelkoop M.** 2012 Feb, J Orthop Sports Phys Ther.
22. *Factors associated with patellofemoral pain syndrome: a systematic review.* **Lankhorst NE, Bierma-Zeinstra SM, van Middelkoop M.** 2013 Mar, Br J Sports Med.
23. *Q-angle static or dynamic measurements, which is the best choice for patellofemoral pain?* **Silva Dde O1, Briani RV, Pazzinatto MF, Gonçalves AV, Ferrari D, Aragão FA, de Azevedo FM.** 2015 Dec, Clin Biomech (Bristol, Avon).
24. *The influence of altered lower-extremity kinematics on patellofemoral joint dysfunction: a theoretical perspective.* **CM, Powers.** 2003 Nov, J Orthop Sports Phys Ther.
25. *Trunk, pelvis, hip, and knee kinematics, hip strength, and gluteal muscle activation during a single-leg squat in males and females with and without patellofemoral pain syndrome.* **Nakagawa TH, Moriya ET, Maciel CD, Serrão FV.** 2012 Jun, J Orthop Sports Phys Ther.
26. *Femur Rotation Increases Patella Cartilage Stress in Females with Patellofemoral Pain.* **Liao TC, Yang N, Ho KY, Farrokhi S, Powers CM.** 2015 Sep, Med Sci Sports Exerc.
27. *Prospective evidence for a hip etiology in patellofemoral pain.* **Noehren B, Hamill J, Davis I.** 2013 Jun, Med Sci Sports Exerc. .
28. *Gluteal muscle activity and patellofemoral pain syndrome: a systematic review.* **Barton CJ, Lack S, Malliaras P, Morrissey D.** 2013 Mar, Br J Sports Med.
29. *Frontal plane biomechanics in males and females with and without patellofemoral pain.* **Nakagawa TH, Moriya ET, Maciel CD, Serrão AF.** 2012 Sep, Med Sci Sports Exerc.
30. *Relationship between foot pronation and rotation of the tibia and femur during walking.* **Reischl SF, Powers CM, Rao S, Perry J.** 1999 Aug, Foot Ankle Int.
31. *Relationships between the Foot Posture Index and foot kinematics during gait in individuals with and without patellofemoral pain syndrome.* **Barton CJ, Levinger P, Crossley KM, Webster KE, Menz HB.** 2011 Mar, J Foot Ankle Res. .
32. *The physical therapist's approach to patellofemoral disorders.* **J, McConnell.** 2002 Jul, Clin Sports Med.

33. *Infrapatellar fat pad pressure and volume changes of the anterior compartment during knee motion: possible clinical consequences to the anterior knee pain syndrome.* **Bohnsack M, Hurschler C, Demirtas T, Rühmann O, Stukenborg-Colsman C, Wirth CJ.** 2005 Mar, *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* .
34. *Influence of an infrapatellar fat pad edema on patellofemoral biomechanics and knee kinematics: a possible relation to the anterior knee pain syndrome.* **Bohnsack M, Klages P, Hurschler C, Halcour A, Wilharm A, Ostermeier S, Rühmann O, Wirth CJ.** 2009 Aug, *Arch Orthop Trauma Surg.*
35. *Intrarater Reliability of Functional Performance Tests for Subjects With Patellofemoral Pain Syndrome.* **Loudon JK, Wiesner D, Goist-Foley HL, Asjes C, Loudon KL.** 2002 Sep, *J Athl Train.*
36. *Diagnostic value of five clinical tests in patellofemoral pain syndrome.* **Nijs J, Van Geel C, Van der auwera C, Van de Velde B.** 2006 Feb, *Man Ther.*
37. *Update on rehabilitation of patellofemoral pain.* **Dutton RA, Khadavi MJ, Fredericson M.** 2014 May-Jun, *Curr Sports Med Rep.*
38. *The 'Best Practice Guide to Conservative Management of Patellofemoral Pain': incorporating level 1 evidence with expert clinical reasoning.* **Barton CJ, Lack S, Hemmings S, Tufail S, Morrissey D.** 2015 Jul, *Br J Sports Med.*
39. *Effects of rehabilitation approaches for runners with patellofemoral pain: protocol of a randomised clinical trial addressing specific underlying mechanisms.* **Esculier JF, Bouyer LJ, Dubois B, Frémont P, Moore L, Roy JS.** 2016 Jan 6, *BMC Musculoskelet Disord.*
40. *Patellar taping for patellofemoral pain: a systematic review and meta-analysis to evaluate clinical outcomes and biomechanical mechanisms.* **Barton C, Balachandar V, Lack S, Morrissey D.** 2014 Mar, *Br J Sports Med.*
41. *Evaluation of the scope and quality of systematic reviews on nonpharmacological conservative treatment for patellofemoral pain syndrome.* **Barton CJ, Webster KE, Menz HB.** 2008 Sep, *J Orthop Sports Phys Ther.*
42. *Efficacy of nonsurgical interventions for anterior knee pain: systematic review and meta-analysis of randomized trials.* **Collins NJ, Bisset LM, Crossley KM, Vicenzino B.** 2012 Jan, *Sports Med.*
43. *Exercise for treating patellofemoral pain syndrome.* **van der Heijden RA, Lankhorst NE, van Linschoten R, Bierma-Zeinstra SM, van Middelkoop M.** 2015 Jan, *Cochrane Database Syst Rev.*
44. *Knee biomechanics of the dynamic squat exercise.* **RF, Escamilla.** 2001 Jan, *Med Sci Sports Exerc.*
45. *Biomechanical considerations in patellofemoral joint rehabilitation.* **Steinkamp LA1, Dillingham MF, Markel MD, Hill JA, Kaufman KR.** 1993 May-Jun, *Am J Sports Med.*
46. *Hip strengthening prior to functional exercises reduces pain sooner than quadriceps strengthening in females with patellofemoral pain syndrome: a randomized clinical trial.* **Dolak KL, Silkman C, Medina McKeon J, Hosey RG, Lattermann C, Uhl TL.** 2011 Aug, *J Orthop Sports Phys Ther.*
47. *Foot orthoses for patellofemoral pain in adults.* **Hossain M, Alexander P, Burls A, Jobanputra P.** 2011 Jan, *Cochrane Database Syst Rev.*

48. *The immediate effects of foot orthoses on functional performance in individuals with patellofemoral pain syndrome.* **Barton CJ, Menz HB, Crossley KM.** 2011 Mar, Br J Sports Med.
49. *Effects of prefabricated foot orthoses on pain and function in individuals with patellofemoral pain syndrome: a cohort study.* **Barton CJ, Menz HB, Crossley KM.** 2011 May, Phys Ther Sport.
50. *Effects of foot orthoses on quality of life for individuals with patellofemoral pain syndrome.* **Johnston LB, Gross MT.** 2004 Aug, J Orthop Sports Phys Ther.
51. *Chronic patellofemoral pain syndrome: alternatives for cases of therapy resistance.* **Schneider F, Labs K, Wagner S.** 2001 Sep, Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.
52. *Effectiveness of patellar bracing for treatment of patellofemoral pain syndrome.* **Lun VM, Wiley JP, Meeuwisse WH, Yanagawa TL.** 2005 Jul, Clin J Sport Med.
53. *The addition of the Protonics brace system to a rehabilitation protocol to address patellofemoral joint syndrome.* **Denton J, Willson JD, Ballantyne BT, Davis IS.** 2005 Apr, J Orthop Sports Phys Ther.
54. *Evaluating the potential synergistic benefit of a realignment brace on patients receiving exercise therapy for patellofemoral pain syndrome: a randomized clinical trial.* **Petersen W, Ellermann A, Rembitzki IV, Scheffler S, Herbolt M, Brüggemann GP, Best R, Zantop T, Liebau C.** 2016 Jul, Arch Orthop Trauma Surg.
55. *Knee orthoses for treating patellofemoral pain syndrome.* **Smith TO, Drew BT, Meek TH, Clark AB.** 2015 Dec, Cochrane Database Syst Rev.
56. *The additional effect of orthotic devices on exercise therapy for patients with patellofemoral pain syndrome: a systematic review.* **Swart NM, van Linschoten R, Bierma-Zeinstra SM, van Middelkoop M.** 2012 Jun, Br J Sports Med.
57. *The efficacy of orthotics for anterior knee pain in military trainees. A preliminary report.* **Miller MD, Hinkin DT, Wisnowski JW.** 1997, Am J Knee Surg.
58. *Home-based exercise and patellar bracing in the treatment of patellofemoral pain syndrome [Patellofemoral agri sendromu tedavisinde ev egzersiz programi ve patellar breys kullanimi].* **Evcik D, Kuru I, Ay S, Maralcan G.** 2010, Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation.
59. *Dynamic knee brace in the treatment of patellofemoral disorders.* **Møller BN, Krebs B.** 1986, Arch Orthop Trauma Surg.
60. *Treatment of overuse patellofemoral pain. Prospective randomized controlled clinical trial in a military setting.* **Finestone A, Radin EL, Lev B, Shlamkovitch N, Wiener M, Milgrom C.** 1993 Aug, Clin Orthop Relat Res.
61. *Effects of taping on pain and function in patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled trial.* **Whittingham M, Palmer S, Macmillan F.** 2004 Sep, J Orthop Sports Phys Ther.
62. *Physiotherapy for anterior knee pain: a randomised controlled trial.* **Clark DI, Downing N, Mitchell J, Coulson L, Syzpryt EP, Doherty M.** 2000 Sep, Ann Rheum Dis.
63. *Patellar taping in the treatment of patellofemoral pain. A prospective randomized study.* **Kowall MG, Kolk G, Nuber GW, Cassisi JE, Stern SH.** 1996 Jan-Feb, Am J Sports Med.

64. *Foot orthoses and physiotherapy in the treatment of patellofemoral pain syndrome: randomised clinical trial.* **Collins N, Crossley K, Beller E, Darnell R, McPoil T, Vicenzino B.** 2008 Oct, BMJ.

65. *Evaluation of soft foot orthotics in the treatment of patellofemoral pain syndrome.* **Eng JJ, Pierrynowski MR.** 1993 Feb, Phys Ther.