



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 2017/2018

Campus Universitario di Savona

"Accuratezza del Thessaly test: Systematic Review"

Candidato:

Dott.ssa Ft Martina Epifani

Relatore:

Dott. Ft OMT Claudio Colombo

Sommario

INTRODUZIONE.....	1
MATERIALI E METODI.....	5
Criteri di eleggibilità	5
Fonti e Strategia di ricerca.....	6
Selezione degli studi.....	7
Estrazione dati e management	7
Raccolta dati	7
Valutazione dei risk of bias degli studi	7
Sintesi dei risultati.....	10
RISULTATI	11
Selezione degli studi.....	11
Flow Diagram	12
Caratteristiche degli studi selezionati	13
Valutazione rischio di bias e applicabilità.....	16
Accuratezza e validità Thessaly test.....	17
Discussione.....	22
Limiti dello studio	26
Conclusioni	26
Appendice.....	27
Bibliografia	62

ABSTRACT

Background: Il Thessaly è un test meniscale relativamente recente;

Obiettivi: L'obiettivo di tale revisione è di indagare l'accuratezza del Thessaly test da solo e in associazione agli altri test meniscali ad oggi presenti

Materiali e Metodi: Gli studi eleggibili sono stati identificati attraverso una ricerca effettuata sui seguenti database online: Medline, Cochrane Central Register of Controlled Trials. Inoltre sono stati cercati eventuali studi nella bibliografia di studi eleggibili o di revisioni sistematiche, sui database di protocolli di RCT (es: clinical trial.gov), su Research Gate e su Google Scholar. Gli articoli selezionati sono stati valutati qualitativamente mediante l'uso di QUADAS-2 e i dati estratti sono stati sintetizzati in tabella.

Risultati: Dei 173 articoli individuati tramite l'interrogazione dei database, solo 7 sono stati inclusi nella revisione. Tutti gli studi hanno valutato l'accuratezza del Thessaly test a 20°, mentre solo 2 ne hanno valutato l'accuratezza a 5°. Solo 2 articoli hanno analizzato il Thessaly test in associazione ad altri test per diagnosticare lesioni meniscali.

Conclusioni: A causa della scarsa qualità metodologica degli studi presenti in letteratura e della variabilità delle procedure di esecuzione dei test e dei criteri di positività utilizzati, ad oggi, non è possibile valutare adeguatamente le caratteristiche di validità e accuratezza del Thessaly test. Risulta dunque necessario combinare i risultati ottenuti alla somministrazione dei test con le informazioni raccolte durante la valutazione e l'esame fisico per ottenere una maggiore affidabilità.

INTRODUZIONE

I menischi sono due dischi semilunari, fibrocartilaginei situati tra le superfici articolari mediale e laterale del femore e della tibia in ciascun ginocchio (1). Sebbene entrambi i menischi siano a forma di mezzaluna, il menisco mediale appare a forma di virgola e quello laterale a forma di "C". Il menisco può esser diviso in tre zone in base alla presenza o meno di irrorazione sanguigna: la "zona rossa", nel terzo periferico del corpo meniscale, è fortemente vascolarizzata, la "zona rosso-bianca" comprende il terzo centrale del corpo meniscale e la "zona bianca" che si trova nel terzo interno del corpo del menisco e non è vascolarizzata (1).

È stato riportato che i pazienti che lamentano dolore al ginocchio rappresentano circa il 27% degli accessi ambulatoriali. Più specificamente, al 9% delle persone con dolore al ginocchio viene diagnosticata una lesione meniscale (1). In Olanda, l'incidenza di lesione meniscale è di 2 su 1000 pazienti l'anno (2), negli Stati Uniti la meniscectomia parziale in seguito a lesione meniscale è l'intervento chirurgico più frequente (3), in Inghilterra e in Galles 25.000 accessi in ospedale ogni anno sono per lesioni meniscali (4). Nel breve termine, le lesioni al menisco costituiscono causa di assenza dal lavoro, disabilità nelle attività di vita quotidiana e incapacità a praticare sport, mentre nel lungo termine possono causare osteoartrosi (5).

Le lesioni meniscali sono comuni sia in popolazioni sportive che non sportive, spesso causando dolore significativo e limitazioni funzionali (6). Inoltre, la presenza di lesioni meniscali, riduce la capacità del ginocchio di attutire i carichi e questo comporta un eccessivo stress alla cartilagine articolare, predisponendola a danni e aumentando così il rischio di insorgenza precoce di artrosi (7). Una delle cause più frequenti nelle lesioni traumatiche che porta a lesioni meniscali è il meccanismo di rotazione del ginocchio associato a forze compressive nel passaggio da flessione a estensione del ginocchio, questo perché, l'associazione di tali componenti di movimento, provoca stress di taglio che possono lacerare il tessuto meniscale. Il grado di dolore al momento della lesione è variabile e l'evento acuto è seguito spesso dall'insorgenza di dolore e gonfiore nelle

successive 24 ore. Spesso i pazienti riferiscono di aver sentito rumori articolari durante il trauma o sensazione di blocco o cedimento ed il loro dolore è esacerbato da movimenti di rotazione o torsione (1).

La ricerca ha dimostrato che le lesioni che si verificano nelle regioni avascolari dei menischi non guariscono spontaneamente (8). La diagnosi precoce delle lesioni meniscali è quindi di fondamentale importanza per consentire una rapida attuazione di interventi di trattamento appropriati e per ridurre il rischio di complicanze (9).

Attualmente in letteratura sono presenti diversi approcci terapeutici (chirurgia conservativa o invasiva, trattamento conservativo con terapia strumentale, fisica, manuale ed esercizio terapeutico), tuttavia, ad oggi, non si evidenziano differenze statisticamente significative tra trattamento conservativo e chirurgico in pazienti con lesione degenerativa meniscale di età superiore a 40 anni (9). Nelle lesioni traumatiche, come si evince dallo studio di Beaufils et al. del 2017 (10), la chirurgia di ricostruzione meniscale, se possibile, ha esiti migliori a lungo termine rispetto alla meniscectomia. Attualmente non sono presenti studi che comparano trattamento conservativo con trattamento chirurgico in atleti con lesioni meniscali traumatiche. Dalla ricerca effettuata è emerso un unico case report che compara i risultati tra terapia conservativa con tecniche manuali osteopatiche ed esercizi funzionali con trattamento chirurgico su lesioni meniscali traumatiche (11).

A fronte dell'incidenza della sintomatologia correlata alle lesioni meniscali, del loro impatto sulla vita quotidiana e della possibilità di intervenire, è necessario avere strumenti per poter identificare la presenza di tali lesioni. Allo stato attuale in letteratura sono stati descritti diversi test clinici al fine di diagnosticare una lesione meniscale (MC Murray, Joint line tenderness, Apley). Tali test, però, presentano bassi valori di specificità e sensibilità (12-13-14) e limitati valori di accuratezza (1-12-13-14-15). Alla luce di tali considerazioni, nel 2006 Lowery et al. (16) pubblicano uno studio in cui viene indagata l'accuratezza di un clinical composite score (1-storia di "catching" o "locking", 2-dolore alla massima flessione, 3- dolore in iperestensione forzata, 4-

positività al Mc Murray 5-Joint line tenderness positivo) che risulta essere più predittivo nel diagnosticare lesioni meniscali rispetto ai singoli test.

Il clinical composite score di Lowery, pur presentando alti valori di predittività positiva (92,3%), non è tuttavia sufficiente per poter sostituire la Risonanza Magnetica (RM) che ad oggi, rappresenta lo standard di riferimento (17) nella diagnosi di lesione meniscale, o l'artroscopia (gold standard), che con i suoi alti costi e la sua scarsa praticità di utilizzo non è spendibile in campo clinico.

La maggior parte delle lesioni meniscali, infatti, avviene in posizioni di carico sul ginocchio sottoposto a forze torsionali o di taglio. Inoltre, per raggiungere buoni livelli di sn e sp è necessario eseguire la batteria di test in sequenza il che comporta ulteriore aggiunta di tempo nella valutazione. Sulla base di tali criticità è nata l'esigenza di creare un singolo test che avesse buoni livelli di sn e sp e che sia funzionale e in carico, più simile al meccanismo lesivo meniscale.

Per rispondere a tale esigenza, nel 2005 Karachalios (20) presenta un nuovo test per indagare le lesioni meniscali, il Thessaly test. Ad oggi, il Thessaly è l'unico test funzionale in carico con una buona riproducibilità inter e intra operatore (1-12-13-14-15). Inoltre, i test fin'ora utilizzati per far diagnosi di lesione meniscale, sembrano presentare valori più bassi di sensibilità e specificità rispetto al Thessaly test. (12) A conferma di ciò, nel 2016 Alexander J et al. (18) pubblicano una revisione sistematica in cui viene comparato il Thessaly test con il Mc Murray test. La revisione conclude che il Thessaly test risulta avere valori di accuratezza diagnostica superiori (61-96%) rispetto a McMurray test (56-84%), anche se il test di McMurray ha mostrato di avere una maggiore sensibilità nel rilevamento delle lesioni del menisco laterale, mentre il Thessaly è più sensibile nelle lesioni del menisco mediale e specifico sia nelle lesioni del menisco mediale che laterale (18)

Thessaly test è eseguito in posizione monopodolica prima a 5° e poi 20° di flessione del ginocchio preso in esame. Per eseguire il test, il clinico si pone frontalmente al paziente e sostiene le sue braccia; chiede al paziente di stare in appoggio sul ginocchio

da esaminare mantenendolo in flessione di 5° e contemporaneamente di ruotare, tre volte consecutive, internamente ed esternamente tronco e anca. La stessa procedura viene eseguita con il ginocchio flesso a 20°. La positività del test è data dalla comparsa di dolore sull'eminanza articolare laterale o mediale o dalla comparsa di senso di blocco, cedimento o crepitii. Il test viene sempre eseguito prima sul ginocchio sano e successivamente su quello sintomatico, in modo che il paziente possa comprendere come mantenere il ginocchio in flessione di 5° e 20° e come riconoscere, al confronto, un possibile risultato positivo nel ginocchio sintomatico.

L'obiettivo di questa revisione è valutare l'accuratezza del Thessaly test rispetto ai reference standard più utilizzati MRI e artroscopia e compararlo con gli altri test ad oggi presenti per far diagnosi di lesione meniscale (Mc Murray, Joint line tenderness, Apley)

MATERIALI E METODI

Criteri di eleggibilità

Popolazione

I pazienti inclusi in questa revisione presentano in anamnesi almeno uno di questi sintomi: dolore sull'interlinea articolare femoro-tibiale mediale o laterale, sensazione di cedimento sensazione di click, gonfiore articolare, dolore ai test di iperestensione e massima flessione di ginocchio.

Index test

Il Thessaly test (index test) viene utilizzato nella valutazione clinica della lesione meniscali. È utilizzato in aggiunta o in sostituzione ad altri test quali (Mc Murray, Joint line tenderness, Apley)

Tipi di studi

La ricerca ha incluso studi di accuratezza diagnostica trasversale e studi prospettici e retrospettivi.

Obiettivo

Negli studi primari inclusi, è stata valutata la capacità diagnostica del Thessaly test a 20° e 5°, da solo o in associazioni ad altri test, di identificare lesioni meniscali mediali e/o laterali sia da evento traumatico che da lesione degenerativa.

Reference standard

Il Thessaly test è stato confrontato con l'artroscopia e la RM (reference standards). In presenza di studi che hanno utilizzato l'artroscopia e l'RM, l'artroscopia è stata considerata reference standard, ma in assenza di questa è stata utilizzata l'RM come reference standard.

Criteri di inclusione ed esclusione

Per procedere alla selezione degli articoli sono stati considerati eleggibili gli studi che includevano:

- Pazienti con sospetta lesione mediale e/o laterale del menisco di natura traumatica o degenerativa acuta
- pazienti con dolore al ginocchio, sensazione di blocco o click al movimento, gonfiore
- pazienti di sesso femminile o maschile di età maggiore di 16 e minore di 70 anni

Gli articoli selezionati sono stati redatti esclusivamente in lingua inglese e hanno incluso sia studi con gruppo di controllo con pazienti sani, che studi senza gruppo di controllo. È stata quindi fatta un'analisi separata per le due differenti categorie di studi selezionati.

Non sono stati considerati eleggibili invece, gli studi che includevano:

- pazienti con patologie del sistema nervoso centrale e periferico
- pazienti con patologie reumatiche, sistemiche, vascolari
- pazienti con dolore al ginocchio da più di 1 mese
- pazienti che hanno subito interventi al ginocchio nei precedenti 3 mesi

Fonti e Strategia di ricerca

La ricerca è stata effettuata sui seguenti database online: Medline, Cochrane Central Register of Controlled Trials. Inoltre, sono stati cercati eventuali studi nella bibliografia di studi eleggibili o di revisioni sistematiche, sui database di protocolli di RCT (es: clinical trial.gov), su Research Gate e su Google Scholar. Le strategie di ricerca e le stringhe utilizzate sono le seguenti:

Medline	→	((menisc* tear) OR menisc* injury)) AND Thessaly
Cochrane	→	Thessaly test

Selezione degli studi

Un unico revisore ha effettuato la ricerca degli studi nei database principali, eseguendo uno screening in base a titolo e abstract. Sono stati esclusi i record che non rispettano i nostri criteri di inclusione, quelli non in lingua inglese e i doppioni ripetuti tra i database. Degli studi selezionati, è stato letto il full text. I passaggi di tale processo sono riportati in un diagramma di flusso nella sezione dei risultati.

Estrazione dati e management

Per l'estrazione dei dati dagli studi inclusi è stato usato un modulo standard preimpostato. Le informazioni estratte includono: autore e anno, caratteristiche dei pazienti e numerosità campionaria, setting, modalità di reclutamento dei pazienti, modalità di somministrazione dei test, reference standard, risultati di SN e SP (per lesione menisco mediale, laterale, mediale o laterale, menisco+ LCA) utilizzato dagli autori. Tali dati sono stati sintetizzati in Tabella 1.

Raccolta dati

I dati sono stati catalogati in tabelle e suddivisi in sottogruppi: lesione del menisco mediale e laterale, lesione menisco mediale e/o laterale, lesione menisco mediale o laterale in associazione a lesione LCA, reference standard usato (RM o Artroscopia).

Valutazione del risk of bias degli studi

Per valutare la qualità metodologica degli articoli selezionati è stato usato il QUADAS-2(19). Il QUADAS-2 è strutturato in 4 domini: selezione dei pazienti, test in studio, standard di riferimento, flusso e timing. Ogni dominio viene valutato in termini di rischio di bias e i primi 3 anche in relazione all'applicabilità. Per ogni dominio sono presenti domande guida alle quali si risponde "sì", "no" e "non chiaro". I giudizi relativi al rischio di bias sono stati attribuiti osservando i criteri di interpretazione delle domande guida descritti di seguito.

Sezione pazienti: è composta da tre domande, pertanto, qualora ci fossero 2/3 risposte positive o negative, il rischio di bias sarà considerato rispettivamente basso o elevato; se le tre risposte fossero tutte eterogenee (Sì, No, Non chiaro), si è scelto di utilizzare come domanda discriminante quella relativa all'esclusione dei pazienti inappropriati (Lo studio ha evitato esclusioni di pazienti inappropriate?) in quanto tali esclusioni potrebbero comportare un'alterazione dei risultati all'analisi statistica.

Sezione test in studio: è composta da due domande, di cui "il valore soglia eventualmente utilizzato è stato definito?" è stata sostituita, con "I pazienti sono stati istruiti sulla modalità di esecuzione del test?"; la domanda che è stata sostituita, infatti, non è applicabile al test in studio, per mancanza di un valore di positività. Nel caso in cui le risposte alle due domande di questa sezione non fossero entrambe positive o negative, verrà considerato determinante per stabilire il rischio di bias, l'esito della prima (I risultati del test in studio sono stati interpretati senza conoscere i risultati dello standard di riferimento?) poiché la conoscenza, da parte dell'esaminatore, dei risultati dello standard di riferimento, potrebbe influenzare l'esito della valutazione clinica.

Sezione standard di riferimento: è composta da due domande. Nel caso in cui le risposte alle due domande non fossero entrambe positive o negative, verrà considerato determinante per stabilire il rischio di bias l'esito della seconda (I risultati dello standard di riferimento sono stati interpretati senza conoscere i risultati del test in studio?), poiché nel caso in cui l'esaminatore non fosse in cieco in merito al risultato del reference standard, potrebbe esser fortemente influenzato nella sua valutazione con i test clinici e questo risulterebbe un grosso bias.

Sezione flusso e timing: è composta da tre domande (1-L'intervallo temporale tra l'esecuzione del test in studio e dello standard di riferimento è adeguato? 2-Tutti i pazienti arruolati sono stati inclusi nell'analisi? 3- Tutti i pazienti hanno ricevuto lo stesso standard di riferimento?).

Per determinare il rischio di bias è stato deciso di attribuire un peso maggiore alle domande 2 (un'esclusione di pazienti determina un'alterazione dei risultati all'analisi statistica) e 3 (pazienti che sono sottoposti a valutazioni con differenti reference standard comportano un'alterazione dei risultati all'analisi statistica).

Il rischio di bias verrà considerato "basso" se le domande 2 e 3 fossero entrambe positive, "non chiaro" se le domande 2 e 3 fossero ad esito "non chiaro" o negativo. Qualora le tre risposte fossero tutte eterogenee (Sì, No, Non chiaro), il rischio di bias verrà considerato "elevato" allo stesso modo nel caso in cui fosse posta risposta negativa alle domande 2 o 3

Per la valutazione complessiva della qualità degli articoli sulla base dei risultati delle singole sezioni, invece verranno usati i seguenti criteri:

Valutazione rischio di bias: se 3/4 delle sezioni fossero a rischio "Basso", il rischio di bias verrà considerato "Basso"; se 2/4 delle sezioni fossero a rischio "Basso" con 2/4 a rischio "Elevato", il rischio di bias verrà considerato "Elevato"; se 2/4 delle sezioni fossero a rischio "Basso" con 2/4 a rischio "Non chiaro", allora il rischio di bias dell'articolo verrà considerato "Non chiaro", infine se 2/4 delle sezioni fossero a rischio Basso e 1/4 a rischio "Elevato" e 1/4 a rischio "Non chiaro", allora all'articolo sarà attribuito un rischio di bias "Elevato" qualora i bias a rischio elevato fossero nella sezione pazienti o flusso e timing, altrimenti verrà attribuito rischio "Non chiaro"

Valutazione Applicabilità: qualora l'applicabilità tra le varie sezioni esaminate non fosse omogenea, per stabilire il rischio di applicabilità dello studio, verrà tenuto conto del valore differente (es. 2/4 Basso, 1/4 Elevato= Rischio Elevato; 2/4 Basso, 1/4 Non chiaro= Rischio Non chiaro)

Sintesi dei risultati

È stata condotta un'analisi qualitativa dei dati estratti, eseguendo un confronto dei valori di SN e SP raccolti dagli studi primari. È stata inoltre eseguita una analisi critica della qualità delle evidenze in base alla valutazione metodologica (validità interna ed esterna). È stata condotta un'analisi separata degli articoli che hanno incluso solo una popolazione di soggetti con patologia meniscale, dagli studi che hanno confrontato la un campione di "malati" con uno di "sani".

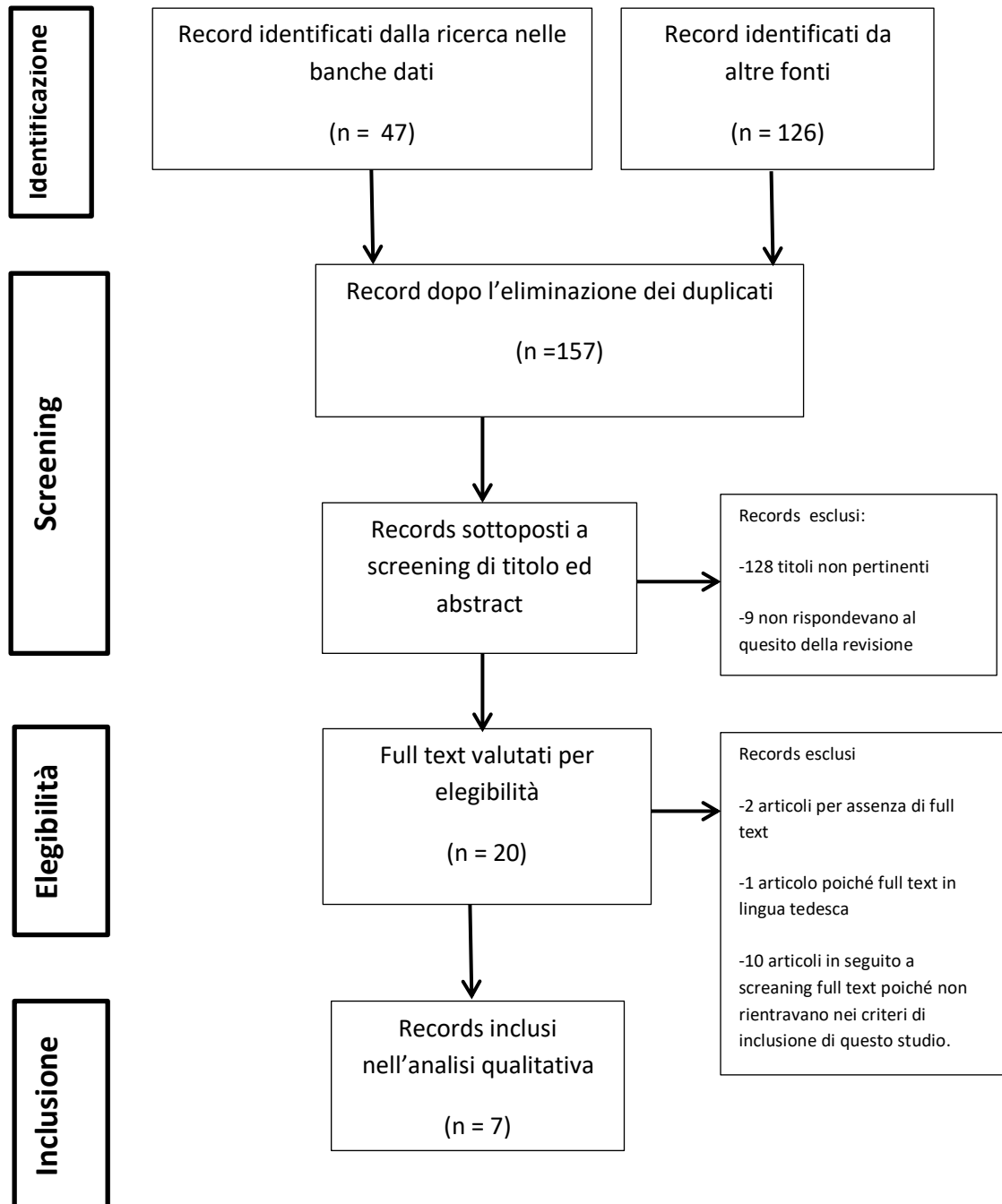
RISULTATI

Selezione degli studi

Dalla ricerca effettuata nelle principali banche dati con le modalità sopra descritte sono stati individuati 173 articoli dei quali sono stati eliminati 16 duplicati. Dei rimanenti 157 records è stato eseguito uno screening di titolo ed abstract che ha portato all'esclusione di 137 studi (128 per titolo non e 9 non rispondevano al quesito della revisione. Dei 20 studi rimasti, di 2 non è stato possibile reperire il full-text, pertanto è stata eseguita una analisi integrale del testo solo di 18 articoli: di questi sono stati esclusi 1 articolo poiché redatto non in lingua inglese e 10 perché non incontravano i criteri di eleggibilità. Alla fine del processo di selezione sono stati dunque inclusi 7 articoli nella revisione sistematica. I passaggi effettuati per la selezione degli articoli sono sintetizzati nel diagramma di flusso sotto riportato (figura 1)

Flow Diagram

Il processo di selezione è stato schematizzato nel flow diagram (Figura 1) riportato in seguito



Caratteristiche degli studi selezionati

Nella Tabella sotto citata (Tabella 1), sono riportate le caratteristiche degli studi esaminati.

Tra gli studi selezionati con senza gruppo di controllo, 3 hanno reclutato pazienti con età media inferiore ai 40 anni con un range di età che oscillava dagli 11 ai 67 anni (17,20,21); mentre 2 hanno incluso pazienti con età >18 anni e con età media superiore o uguale a 49,4 anni (5,22); nei 2 studi con gruppo di controllo “sani”, i pazienti reclutati presentavano età ≥ 18 (1,23). 4 tra i 5 studi senza gruppo di controllo hanno utilizzato l'artroscopia come reference standard(17,20,21,22), mentre 1 ha utilizzato RM(5), invece dei 2 studi con gruppo di controllo “sani”, uno ha utilizzato l'artroscopia(23), mentre l'altro l' RM(1).In tutti i 5 studi senza gruppo di controllo è stata valutata l'accuratezza del Thessaly test a 20° per discriminare lesioni selettive del menisco mediale e laterale(5,17,20,22) o più in generale per lesioni meniscali(21); in 2 studi su 5, è stata valutata l'accuratezza del Thessaly a 20°per discriminare lesioni selettive del menisco mediale e laterale (17) o più generali del menisco in pazienti con associata lesione a LCA(21).

Entrambi gli studi con gruppo di controllo “sani”, ha valutato l'accuratezza del Thessaly a 20° in maniera selettiva per lesioni del menisco mediale e laterale (1,23); e 1 su 2 ne ha valutato l'accuratezza anche in lesioni associate di LCA (23). Solo in uno studio senza gruppo di controllo (17), e in uno del gruppo con (23), è stata valutata l'accuratezza del Thessaly test anche a 5°

Primo autore, anno	Study design	Numero campionario, Caratteristiche pazienti	setting	Modalità reclutamento pazienti	Modalità somministrazione test	Test	Risultati								Reference standard
							Lesione menisco mediale		Lesione menisco laterale		Lesione menisco mediale + laterale		Lesione menisco mediale + LCA		Lesione menisco laterale+ LCA
							SN	SP	SN	SP	SN	SP	SN	SP	
Konan 2009	Prospettico	109 pazienti(80M 29F) Pazienti, con età compresa tra 16 e 56 anni (età media di 39 anni),con storia di trauma, dolore, sensazione di disagio, clic al movimento o blocco o gonfiore al ginocchio	Non specificato	I pazienti sono stati reclutati tra ottobre 2006 e aprile 2007. Nello studio non ne è stata specificata la modalità.	I pazienti esaminati da un autore senior con Thessaly test a 5 e 20° in associazione a Mc Murray e il Joint line tenderness, e con diagnosi differenziale di lesione meniscale, sono stati sottoposti a MRI e candidati all'artroscopia. Il giorno dell'artroscopia un esaminatore in cieco su storia clinica e imaging ha eseguito nuovamente una valutazione con questi test.	Joint line tenderness McMurray test Thessaly 20° Thessaly 5° Joint line + McMurrays Joint line + Thessaly 20°	83 50 59	76 77 67	68 21 32 89	97 94 95	56 25 44	89 89 86	57 14 50	94 94 95	RM e Artroscopia
Harrison 2009	Retrospettivo	116 pazienti(59M 57F) Pazienti, con età media 35.9 anni (range da 11 a 67 anni), che lamentavano dolore al ginocchio da almeno 6 settimane resistente a terapie fisiche e altre terapie non chirurgiche.	Chirurgia ortopedica di Dwight David Eisenhower Army Medical Center, Fort Gordon,Georgia	I pazienti sono stati reclutati tra l'agosto del 2005 e il dicembre 2006.Nello studio non ne è stata specificata la modalità	I pazienti con sospetta lesione meniscale, sono stati valutati in sede preoperatoria con Thessaly test 20°, Mc Murray, Apley test e Joint line tenderness da un membro della facoltà (TWG)	Thessaly 20°					90,3 97,7				Artroscopia
Snoeker 2015	Cross-sectional design	121 pazienti tra i 18 ei 65 anni, con dolore al ginocchio da meno di 6 mesi. Sono stati esclusi pazienti con valutazione radiografica del ginocchio nei 6 mesi precedenti, soggetti con protesi o pregressi interventi di ginocchio e soggetti con controindicazioni per MRI	Academic Medical Center, Università di Amsterdam, dipartimenti di epidemiologia, bioinformatica, radiologia(Rijnland Ziekenhuis Leiderdorp)	I pazienti sono stati reclutati tra ottobre 2009 e dicembre 2013. 24 medici di base di 12 centri GP e 6 terapisti fisici di 3 centri PT delle città di Leiden, Leiderdorp e Voorschoten, nei Paesi Bassi, hanno indirizzato i pazienti presso i centri di ricerca citati nella colonna "setting".	3 PT in cieco su caratteristiche, sintomi ed esiti MRI hanno valutato i pazienti selezionati mediante i test meniscali: Thessaly Test 20°, Joint line tenderness, Deep squat. Dal 30 ° soggetto in poi, ogni test è stato eseguito indipendentemente da 2 dei 3 PT in coppie alternate per valutare la riproducibilità.	Thessaly test 20° Deep squat test					66,7 37,9 74,5 42,4				RM
Goossens 2015	prospettico	593 pazienti con età superiore o uguale a 18(con range di età di 49.4 +/- 13.8). Sono stati esclusi pazienti con intervento al ginocchio nei 3 mesi precedenti e pazienti con disturbi neurologici come la sclerosi multipla, Parkinson, ictus.	Amphia hospital in Breda e Oosterhout (Noord-Brabant), Netherlands.	I pazienti sono stati reclutati tra Maggio 2010 e Novembre 2012. I pazienti inclusi in questo studio facevano parte di una lista operatoria.	I test clinici (Thessaly test 20°, Mc Murray) sono stati eseguiti da 1 dei 7 fisioterapisti esperti che hanno partecipato allo studio, usando un protocollo rigoroso. I fisioterapisti erano in cieco in merito a diagnosi, lesione e ginocchio colpito. Il chirurgo ortopedico era in cieco sui risultati dei test clinici.	Thessaly 20° Mc Murray	64 69	45 37	64 72	40 37	64 70	53 45			Artroscopia
Mirzatoeoei 2010	prospettico	80 pazienti (76M 4F), tra 17 e 40 anni(età media 26,63). Sono stati inclusi pazienti con lesione a LCA confermata da MRI ed esclusi pazienti che avevano già subito altri interventi chirurgici al ginocchio, con patologie reumatiche e con lesioni associate ad altri legamenti.	Non specificato	I pazienti sono stati reclutati tra Giugno 2007 e Ottobre 2008 presso la clinica di chirurgia del ginocchio dell'oro ospedale	I soggetti inclusi nello studio, sono stati valutati con Thessaly test 20°, Mc Murray, Joint line tenderness, successivamente sottoposti ad intervento di ricostruzione di LCA in cui è stato valutato lo stato dei menischi. I chirurghi erano in cieco sullo stato dei menischi in sede preoperatoria	Thessaly test 20° Mc Murray Joint line tenderness					79 51 92	40 91 63	79 (menisco med o lat+ LCA)		RM, Artroscopia

Primo autore, anno	Study design	Numero campionario, Caratteristiche pazienti	setting	Modalità reclutamento pazienti	Modalità somministrazione test	Test	Risultati						Reference standard		
							Lesione menisco mediale		Lesione menisco laterale		Lesione menisco mediale + laterale	Lesione menisco LCA		+	
Blith 2015	Prospettico single centre	367 pazienti(292 pazienti con patologia del ginocchio e 75 sani) Sono stati inclusi pazienti di età >18 anni, che non abbaino ricevuto interventi chirurgici nel ginocchio e che non abbiano avuto una storia di dolore al ginocchio negli ultimi 6 mesi	Glasgow Royal infermeria	I pazienti sono stati reclutati tra ottobre 2012 e marzo 2014. I pazienti selezionati, frequentavano la clinica della mano presso l'Infermeria Reale di Glasgow o erano soggetti che avevano risposto ai manifesti pubblicitari collocati all'interno dell'Infermeria Reale di Glasgow.	I pazienti sono stati valutati in maniera indipendente da 11 ortopedici e da 12 medici di base con.Thessaly test a 20°i, McMurray, Apley e Joint line tenderness. L'ordine in cui ogni test è stato eseguito è stato randomizzato. Le scansioni con risonanza magnetica sono state eseguite come "gold standard" per la diagnosi di lesioni meniscali in 282 pazienti (239 patologie del ginocchio e 43 controlli). L'accuratezza della diagnosi RM è stata ulteriormente convalidata in 77 pazienti che hanno richiesto l'artroscopia del ginocchio. La radiografia del ginocchio è stata eseguita per determinare la presenza di osteoartrite in 264 pazienti	Thessaly 20°	63	51	59	46			RM		
						Mc Murray	62	55	66	51					
						Apley	44	68	41	64					
						Joint line tenderness	82	33	84	29					
Karachalios 2005		213 pazienti sintomatici(157M e 56F) con un'età media di 29,4 anni (range da 18 a 55 anni)e 197 soggetti asintomatici. Sono stati inclusi tutti i pazienti adulti con storia clinica di lesione meniscale in seguito a trauma. I criteri di esclusione riguardavano lesioni al ginocchio multiple, anamnesi di chirurgia del ginocchio, segni clinici e radiografici di osteoartrosi, lesioni cartilaginee articolari, patologie degenerative neurologiche, muscolo-scheletrici e della sinovia, pazienti con risultati anormali a rx, ginocchia con trauma acuto (fino a 4 settimane dal trauma)	Non specificato	I pazienti sono stati reclutati tra gennaio 2001 e dicembre 2002 attraverso visite ambulatoriali	Ai pazienti del gruppo sperimentale e di controllo è stato effettuato un accurato esame clinico eseguito da due esaminatori esperti (T.K e M.H., specialisti in chirurgia ortopedica) e un esame separato da due esaminatori inesperti (A.H.Z. e V.Z., residenti). Gli esaminatori hanno registrato e valutato i risultati di cinque test: Joint line tenderness, Mc Murray, Apley e Thessaly test a 5 e 20°. Gli esaminatori erano in cieco riguardo i risultati dell' RM.	Mc Murray	48	94	65	86		45	76	RM e Artroscopia	
						Thessaly 5°	66	96	81	91		65	83		
						Thessaly 20°	89	97	92	90		80	91		
						Joint line tenderness	71	87	78	90		65	80		
						Apley	41	93	41	86		20	84		

Tabella 1: Raccolta dati e divisione per sottogruppi

Valutazione rischio di bias e applicabilità

La valutazione del rischio di bias è stata effettuata tramite l'applicazione dello strumento per la valutazione della qualità degli studi di accuratezza diagnostica QUADAS-2. Come indicato dalle linee guida (20) è stata assegnata una valutazione di rischio di bias sia agli studi inclusi nella revisione che ai singoli domini di QUADAS-2.

Nelle tabelle 2 e 3 sono stati schematizzati i rischi di bias dei singoli studi e quelli di applicabilità. I rischi di bias e applicabilità sono stati catalogati in basso, non chiaro ed elevato e contraddistinti dai rispettivi colori verde, grigio e rosso, per permettere una lettura più immediata.

Gli articoli selezionati sono stati catalogati in due diversi gruppi, soggetti con lesioni meniscali e soggetti con lesioni meniscali confrontati con gruppo di controllo di soggetti sani, e sono stati valutati in maniera separata i rischi di bias e applicabilità.

Complessivamente, nel primo gruppo, il rischio di bias rilevato all'interno dei singoli studi è stato considerato "basso", anche se in due studi, Konan 2009 e Harrison 2009, il rischio di bias è stato definito "Elevato". Per quanto riguarda l'applicabilità degli studi presi in esame dalla revisione, i risultati ottenuti presentano un "basso" rischio di bias di applicabilità a eccezione dello studio di Mirzatoie 2015 che invece presenta un rischio "elevato" di applicabilità (Tabella 2)

Nel secondo gruppo è stato ottenuto un livello di basso rischio sia per i bias che per l'applicabilità (Tabella 3), anche se nel campo "flusso e timing" lo studio di Blith 2015 ha presentato un alto rischio di bias.

VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI BIAS				
	Selezione dei pazienti	Test in studio	Standard di riferimento	Flusso e timing
Konan 2009	Basso	Basso	Non chiaro	Alto
Harrison 2009	Alto	Basso	Non chiaro	Basso
Snoeker 2015	Basso	Basso	Basso	Non chiaro
Goossens 2015	Basso	Basso	Basso	Basso
Mirzatoie 2015	Alto	Basso	Basso	Basso
Basso	3	5	3	3
Elevato	2	0	0	1
Non chiaro	0	0	3	1

VALUTAZIONE DELL'APPLICABILITÀ			
	Selezione dei pazienti	Test in studio	Standard di riferimento
Konan 2009	Basso	Basso	Basso
Harrison 2009	Basso	Basso	Basso
Snoeker 2015	Basso	Basso	Basso
Goossens 2015	Basso	Basso	Basso
Mirzatoie 2015	Elevato	Basso	Basso
Basso	4	5	5
Elevato	1	0	0
Non chiaro	0	0	0

Tabella 2: valutazione rischio di bias soggetti patologici

VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI BIAS				
	Selezione dei pazienti	Test in studio	Standard di riferimento	Flusso e timing
Blith 2015	Basso	Basso	Basso	Elevato
Karachalios 2005	Basso	Basso	Basso	Basso
Basso	2	2	2	1
Elevato	0	0	0	1
Non chiaro	0	0	0	0

VALUTAZIONE DELL'APPLICABILITA'			
	Selezione dei pazienti	Test in studio	Standard di riferimento
Blith 2015	Basso	Basso	Basso
Karachalios 2005	Basso	Non chiaro	Basso
Basso	2	1	2
Elevato	0	0	0
Non chiaro	0	1	0

Tabella 3: valutazione rischio di bias e applicabilità nei soggetti patologici con gruppo di controllo di soggetti sani

Sintesi dei risultati

Negli studi selezionati, l'accuratezza del Thessaly test è stata valutata in abbinamento ad altri test per lesioni meniscali (joint line tenderness, Mc Murray, Apley) o singolarmente in popolazioni differenti. Di seguito verranno riportati i dati di validità ottenuti suddivisi per sottogruppi e sintetizzati in tabelle

Il lavoro di Konan et al (17) ha indagato l'accuratezza del Thessaly test a 20° da solo o in associazione al JLT in maniera separata per menisco mediale, laterale e in lesioni meniscali in associazione a lesione di LCA (Tabella 9). I risultati ottenuti in questo studio riportano un'alta specificità (95%) del Thessaly test a 20° soprattutto per quanto riguarda il menisco laterale rispetto al 67% di quello mediale, e bassa specificità del menisco laterale (31%) rispetto a quello mediale (59%) (Tabella 7 e 8). Questi valori crescono esponenzialmente se al Thessaly test si associa una valutazione con JLT in cui si ottengono dei valori di SN maggiori per menisco mediale (93%) rispetto al laterale (78%) e alti valori di specificità per entrambi i menischi (92% mediale e 99% laterale) (tabella 4)

Se viene considerata una lesione associata a LCA, i risultati dello studio di Konan riportano dei valori bassi di sensibilità sia per lesioni menisco mediale + LCA (44%), che in quelle laterali + LCA (50%) (Tabella 7 e 8), mentre dei valori di specificità superiori, rispettivamente di 86% e 94%, se anche in questo caso, la valutazione viene integrata con JLT, i valori di SN e SP aumentano notevolmente diventando rispettivamente di 76% e 98% (per menisco mediale) e 79% e 99% (per menisco laterale) (Tabella 4).

Grossens(22) nel suo studio ha valutato in maniera separata le lesioni a carico del menisco mediale e laterale riportando una sensibilità di 64% sia per menisco mediale che laterale, una specificità rispettivamente di 45% e 40% (Tabella 7 e 8) e una sensibilità di 64% con specificità di 53% qualora non venisse fatta distinzione tra menisco mediale e laterale(tabella 6); inoltre ha valutato l'accuratezza del Thessaly in associazione al MC Murray, ma nonostante i risultati di sensibilità aumentino (82%) non sono sufficienti per poter escludere la presenza di lesione meniscale(Tabella 5). Per quanto riguarda gli altri studi esaminati nel gruppo di pazienti con patologia (5,21), i valori di sensibilità e specificità del Thessaly test sono inferiori rispettivamente a 80% e 44% ad eccezione che nello studio di Harrison (20) in cui sono di 90,3% e 97,7% (Tabella 6).

Tabella 4: Accuratezza Thessaly test 20°in combinazione a Joint line tenderness

Autore,anno	Menisco mediale		Menisco laterale		Menisco mediale+LCA		Menisco laterale+LCA	
	SN	SP	SN	SP	SN	SP	SN	SP
Konan, 2009 (JLT+Thessaly 20°)	93	92	78	99	76	98	79	99

Tabella 5: Accuratezza Thessaly test 20°in combinazione a Mc Murray

	Mc Murray+Thessaly 20° (Combinazione risultati positivi)			Mc Murray+Thessaly 20° (Combinazione risultati negativi)		
	Menisco mediale	Menisco laterale	Menisco mediale+laterale	Menisco mediale	Menisco laterale	Menisco mediale+laterale
Grossens						
SN	52	55	53	81	80	82
SP	54	52	62	28	22	36
PPV	72	27	87	72	25	86
NPV	33	78	21	40	77	29
LR+	1,13	1,15	1,39	1,13	1,03	1,27
LR-	0,89	0,86	0,76	0,67	0,91	0,51
Accuratezza	53	53	54	65	36	85

Tabella 6: Accuratezza Thessaly test 20° menisco mediale e/o laterale

Autore, anno	SN	SP	LR+	LR-	PPV	NPV	Accuratezza	P value
Harrison,2009	90,3	97,7	39,3	0,09	98,5	86	88,8	<0,001
Snoeker,2015 R1	66,75	37,9	1,07	0,88	45,3	59,5	(rater1=117)	
R2	51,2	43,5	0,91	1,12	45,8	48,7	(rater2=89)	
Goossens,	64	53	1,37	0,68	87	23	62	
Mirzatoorie,	79	40						

Tabella 7: Accuratezza Thessaly test 20° per menisco mediale

Autore,anno	SN	SP	LR+	LR-	PPV	NPV	Accuratezza
Goossens,	64	45	72	36	1,16	0,81	58
Konan,2009	59	67	2	0,6			61

Tabella 8: Accuratezza Thessaly test 20° per menisco laterale

Autore,anno	SN	SP	LR+	LR-	PPV	NPV	Accuratezza
Goossens,	64	40	26	77	1,06	0,91	46
Konan,2009	31	95	6	0,7			80

Tabella 9: Accuratezza Thessaly test 5° e 20° in associazione a lesione LCA

	Menisco mediale+LCA (Thessaly 20°)	Menisco laterale+LCA (Thessaly 20°)	Menisco Med/Lat+LCA (Thessaly 20°)	Menisco mediale+LCA (Thessaly 5°)	Menisco laterale +LCA (Thessaly 5°)
Konan,2009					
SN	44	50		/	/
SP	86	94		86	95
PPV	89	75		83	50
NPV	38	86		32	78
LR+	3	9,5		2	3
LR-	0,6	0,5		0,8	1
Accuratezza	56	84		44	76

Mirzatooei	
SN	79
SP	40
PPV	56
NPV	66
LR+	1,33
LR-	0,51
Accuratezza	60

Gli studi di Blith (1) e Karachalios (23) hanno valutato selettivamente le lesioni del comparto mediale e laterale del menisco a 5° (23) e 20° (1, 23). I risultati emersi sono alquanto eterogenei, infatti variano da una sensibilità per il menisco mediale e laterale rispettivamente di 63% e 59% con una specificità di 51% e 46% nello studio di Blith, a una sensibilità di 89% e 92% con una specificità di 97% e 96% in quello di Karachalios.

Tabella 10: Accuratezza Thessaly test a 5° e 20° negli studi con gruppo di controllo “sani”

	Menisco mediale	Menisco laterale	menisco mediale o laterale+LCA
Blith,2015			
(Thessaly a 20°)			
SN	63	59	
SP	51	46	
PPV	39	15	
NPV	67	85	
LR+	1,3	1,09	
LR-	0,71	0,89	
Accuratezza	/	/	
Karachalios,2005			
(Thessaly 5°)			
SN	66	81	65
SP	96	91	83
Accuratezza	86	90	82
(Thessaly 20°)			
SN	89	92	80
SP	97	96	91
Accuratezza	94	96	90

Discussione

L'obiettivo della presente revisione sistematica è di indagare se il Thessaly test è sufficientemente accurato nel diagnosticare lesioni meniscali da solo o in associazione ad altri test.

Dagli studi inclusi è emerso con evidenza di alta qualità che il Thessaly sia un test utile per identificare pazienti con lesione meniscale. Il giudizio relativo alla qualità delle evidenze è il risultato di un'attenta analisi critica del rischio di bias e della validità esterna degli studi inclusi, di seguito riportata nei dettagli.

I lavori di Grossens et al. 2014 (22) e Snoeker et al. 2015 (5) riportano che il Thessaly non presenta valori di accuratezza sufficienti per rilevare lesioni meniscali con certezza. Nella valutazione qualitativa effettuata con Quadas-2, è emerso un rischio di bias basso con una buona applicabilità per entrambi gli studi esaminati. La popolazione reclutata è omogenea tra i due studi ma i reference standard utilizzati sono differenti (Snoeker(5) utilizza RM come reference standard mentre Grossens (22) l'artroscopia). Tuttavia, 12(2 pazienti hanno saltato l'appuntamento, 4 per i criteri di esclusione e 6 non avevano RM) soggetti nello studio di Snoeker (5) e 6 (3 per incapacità a testare il ginocchio, 2 poiché non hanno ricevuto tutte le informazioni necessarie sul Thessaly e 1 per ragioni non note) in quello di Grossens (22) non sono stati inclusi nello studio.

Seppur entrambi gli studi non abbiano utilizzato gli stessi reference standard (RM per Snoeker (5) e artroscopia per Grossens (22)) e qualche dato è stato perso nella selezione dei pazienti, tali criticità non hanno pesato negativamente nella valutazione della qualità metodologica degli studi poiché tutti gli altri campi presi in considerazione, dall'analisi eseguita con Quadas-2, presentavano un basso rischio di bias.

Grossens(22), inoltre, ha esaminato il Thessaly in associazione al Mc Murray per indagare se vi fossero valori di specificità e sensibilità più elevati rispetto ai test usati in maniera indipendente. I risultati, tuttavia, non sono significativi rispetto ai valori dei test usati in maniera autonoma.

Al contrario di ciò che affermano gli studi di Snoeker et al 2015(5) e Grossens et al 2014 (22), Karachalios et al 2005(23) evidenzia alti valori di specificità e sensibilità del Thessaly, ma questo potrebbe esser dovuto al tipo di disegno di studio; infatti, mentre i primi eseguono uno studio di coorte, Karachalios et al. 2005 (23) pubblica un cross over randomizzato che ha livello di evidenza maggiore.

Anche lo studio di Mirzatooei et al(21), non riporta percentuali di specificità alte(40%) del Thessaly, e comparato con il Mc Murray, non presenta valori significativamente differenti.

Tuttavia, è importante sottolineare che, nonostante tale studio non abbia presentato un rischio di bias elevato alla valutazione complessiva dei vari domini esaminati con il QUADAS-2, la validità esterna di tale studio non è alta, infatti sono stati reclutati solo pazienti con lesioni LCA associate e questo ne limita l'applicabilità di tale studio. Inoltre, è stato reclutato un campione di soggetti consecutivo poiché sono stati inclusi solo pazienti che presentassero una lesione associata di LCA alla valutazione con RM. In aggiunta a ciò, 6 pazienti sono stati esclusi dall'analisi dei dati poiché presentavano un dolore importante al ginocchio e ciò potrebbe rappresentare fonte di bias nei risultati trovati.

È interessante sottolineare come confrontando gli studi di Karachalios(23) e Blith(1), i quali presentano lo stesso disegno di studio, i risultati sono eterogenei e variano da una sensibilità per il menisco mediale e laterale rispettivamente di 63% e 59% con una specificità di 51% e 46% nello studi di Blith(1), a una sensibilità di 89% e 92% con una specificità di 97% e 96% in quello di Karachalios(23). Probabilmente, l'importante differenza di tali valori è data dalla dimensione del campione preso in esame. Infatti, mentre la popolazione dello studio di Blith era costituita da 292 soggetti con patologia e solo 75 soggetti sani, quella di Karachalios era composta da 213 soggetti patologici e 197 sani, pertanto tale differenza tra i due studi nel reclutare pazienti patologici e sani ne impedisce un'analisi statistica comparabile.

Negli studi di Konan (17) e Harrison (20) seppur il Thessaly test mostra alti valori di accuratezza la qualità metodologica degli studi esaminati con il QUADAS-2(19) è scarsa.

Harrison et al (20), ad esempio, include nel campione di studio una popolazione già in lista d'attesa per artroscopia con l'esaminatore che valuta i pazienti non in cieco rispetto ai risultati della RM.

Nello studio di Konan et al, (17) sono invece stati esclusi dalla valutazione 12 pazienti perché riferivano di non sentirsi sicuri nell'effettuare tale test. Non è inoltre chiaro se i risultati del reference standard sono stati interpretati con o senza conoscere l'esito della valutazione clinica. Tali aspetti hanno pertanto influito negativamente nell'attribuzione dell'analisi della qualità metodologica di questi studi poiché selezionare una popolazione non consecutiva di pazienti ne comporta una maggiore percentuale di possibilità che tali soggetti abbiano una patologia al ginocchio e questo può alterare i risultati; inoltre nello studio di Harrison et al.(20) l'esaminatore non era in cieco in merito ai risultati dell'RM e questo potrebbe aver influenzato l'esito del test. Nello studio di Konan et al. (17), la perdita così cospicua di pazienti a causa di sensazione di insicurezza, al contrario, rischia di sottostimare l'accuratezza del Thessaly in quanto potrebbe comportare un' esclusione dei pazienti con sintomi meccanici.

In letteratura, sono presenti altri studi che indagano l'accuratezza del Thessaly da solo o in associazione ad altri test già esistenti nella diagnosi di lesioni meniscali.

Nel 2016 il gruppo di Alexander et al (18) pubblica una revisione sistematica nella quale compara il Thessaly test al Mc Murray, ove evidenzia come sia più utilizzabile clinicamente il Thessaly grazie alla sua migliore riproducibilità intra e inter-esaminatore e più alti valori di sensibilità e specificità. Gli studi inclusi in tale revisione, però, non sono concordi nell'affermare l'utilità clinica del Thessaly ma, nonostante ciò, Alexander et al.(18) considerano il Thessaly uno strumento diagnostico efficace e ne incoraggiano il suo utilizzo all'interno della pratica clinica.

Sebbene sia chiaramente documentato in letteratura che la risonanza magnetica è un gold standard nella diagnosi di una lesione meniscale, uno studio di Ercin et al.(27) ha riferito che l'esame clinico da parte di un clinico esperto rispetto alla risonanza magnetica ha mostrato solo differenze marginali nei valori di specificità e sensibilità, suggerendo quindi che la risonanza magnetica non è sempre necessaria nella diagnosi di lesioni meniscali se un clinico esperto conduce la valutazione clinica. Inoltre, Lowerly et al. (16) afferma che il Clinical composite score può migliorare le capacità del clinico di diagnosticare lesioni meniscali in caso di lesioni isolate dei menischi.

Infine, la metanalisi pubblicata nel 2008 da Meserve et al. (26), ha dimostrato che il Joint line tenderness è il miglior test per far role out seguito da McMurray e poi da Apley seppur i valori di specificità non sono risultati significativamente differenti tra i tre test.

Da un'analisi della letteratura è stato possibile rilevare che i risultati della presente revisione non sono totalmente in linea con i precedenti lavori. Infatti, non si esclude che il Thessaly possa essere un valido test da utilizzare nella clinica, ma ad oggi non sono presenti dati sufficienti per affermare la sua accuratezza né per un uso univoco, né in associazione ad altri test. Tali differenze potrebbero essere imputabili alla diversa tipologia di studi inclusi, infatti se pur gli studi valutati da Alexander (18) corrispondono in parte a quelli considerati nella presente revisione, tuttavia, egli ne fa un'unica analisi non considerando in maniera distinta i papers che presentavano un gruppo di controllo con soggetti sani da quelli senza e questo potrebbe aver alterato il risultato finale.

Gli studi selezionati nella presente revisione, tuttavia, mostrano alcuni limiti.

Solo due studi hanno analizzato il Thessaly test in associazione ad altri test meniscali (17,22), le popolazioni esaminate e i reference standard utilizzati non sempre sono stati omogenei.

Pertanto, osservando il risultato della presente revisione, non sembra possibile estrapolare precise indicazioni per la pratica clinica nell'utilizzo del Thessaly test come unico test clinico per diagnosticare lesioni meniscali o in associazione ad altri test. Infatti, i risultati estrapolati dall'analisi critica degli articoli e dal confronto con la letteratura esistente su tale argomento, ad oggi non è ancora possibile rispondere in maniera esaustiva al quesito della presente revisione ovvero se il Thessaly test potesse migliorare l'accuratezza diagnostica per diagnosticare lesioni meniscali da solo o in associazione agli altri test esistenti.

Inoltre, i dati estrapolati dagli studi con buona qualità metodologica non presentano valori di sensibilità e specificità sufficienti a permettere l'utilizzo del Thessaly come unico test per far diagnosi di patologia meniscale. Probabilmente, la motivazione di tali valori di sensibilità e specificità può esser associata a una grossa differenza di tipologie di lesioni meniscali, pertanto l'esecuzione del test solo a 20° e 5° potrebbe non permettere una sollecitazione dei menischi in tutte le sue porzioni. Inoltre anche solo la presenza del dolore è sufficiente affinché il Thessaly venga considerato positivo, tuttavia questo potrebbe inficiare nella capacità stessa del test di individuare con precisione patologie meniscali considerato che queste si distinguono dalle altre problematiche al ginocchio per la presenza di sintomi meccanici (click al movimento, sensazione di blocco in massima estensione o flessione).

In aggiunta a ciò, è da considerare che alcuni autori hanno escluso chi non si sentisse sicuro nell'eseguire il Thessaly, e questo avrebbe potuto sottostimare la specificità del test di individuare la patologia poiché probabilmente tali pazienti rappresentavano proprio la popolazione di soggetti con sintomi meccanici.

Considerando una possibile positività del test anche in presenza di altre patologie del ginocchio tale test potrebbe non esser così specifico nell'individuare esclusivamente le patologie meniscali; pertanto resta fondamentale la conduzione di un'accurata valutazione anamnestica come esplicitato nello studio di Lowerly et al (16)., in cui alle informazioni dei test clinici associa sempre una storia anamnestica di sintomi meccanici.

Karachalios(23) nel suo papers mette in risalto tale aspetto affermando che è stata trovata una correlazione tra falsi negativi del Thessaly test con lesioni orizzontali (non deformate) o oblique (incomplete) del corno posteriore del menisco .

A fronte di tali considerazioni, servirebbero più studi di buona qualità metodologica per indagare l'accuratezza del Thessaly in associazione ai test attualmente presenti in letteratura o a nuovi test funzionali per lesioni meniscali come ad esempio l'Ege test (28)

Limiti dello studio

La presente revisione della letteratura presenta, tuttavia, alcuni limiti.

Come primo aspetto è necessario considerare il basso numero di articoli inclusi all'interno del lavoro e ciò non permette di avere indicazioni sufficienti per poter rispondere al quesito del presente elaborato. Infine, la presenza di un solo revisore, e il numero modesto di banche dati utilizzate per condurre la presente revisione, ne rappresenta un ulteriore limite.

Conclusioni

La presente revisione aveva come scopo quello di indagare l'accuratezza e la validità del Thessaly test da solo o in associazione ad altri test meniscali.

A causa della scarsa qualità metodologica degli studi presenti in letteratura e della variabilità delle procedure di esecuzione dei test e dei criteri di positività utilizzati, ad oggi, non è possibile valutare adeguatamente le caratteristiche di validità e accuratezza del Thessaly test. Inoltre, solo lo studio di Konan et al (che ha ottenuto alto rischio di bias) e Grossens, calcola valori di specificità e sensibilità del Thessaly test in associazione ad altri test per diagnosticare lesioni meniscali.

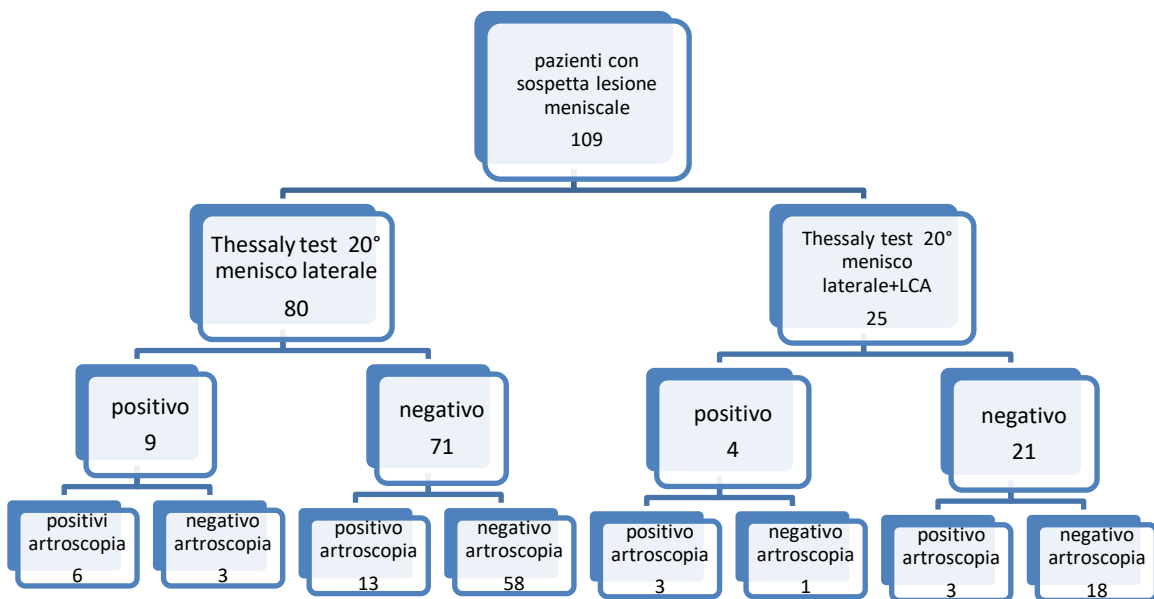
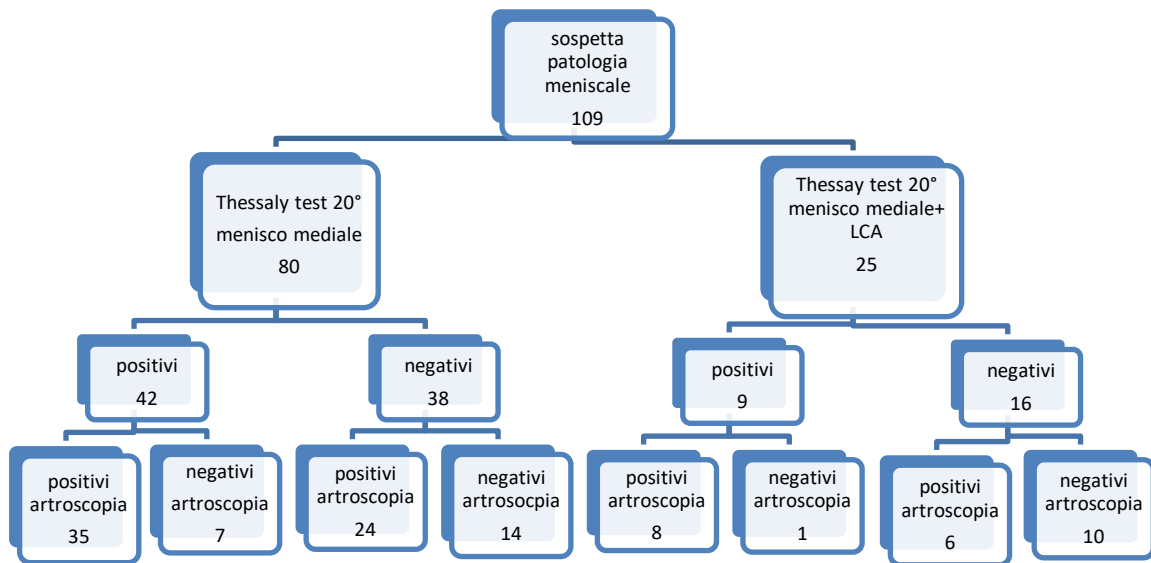
Risulta dunque necessario combinare i risultati ottenuti alla somministrazione dei test con le informazioni raccolte durante la valutazione e l'esame fisico per ottenere una maggiore affidabilità.

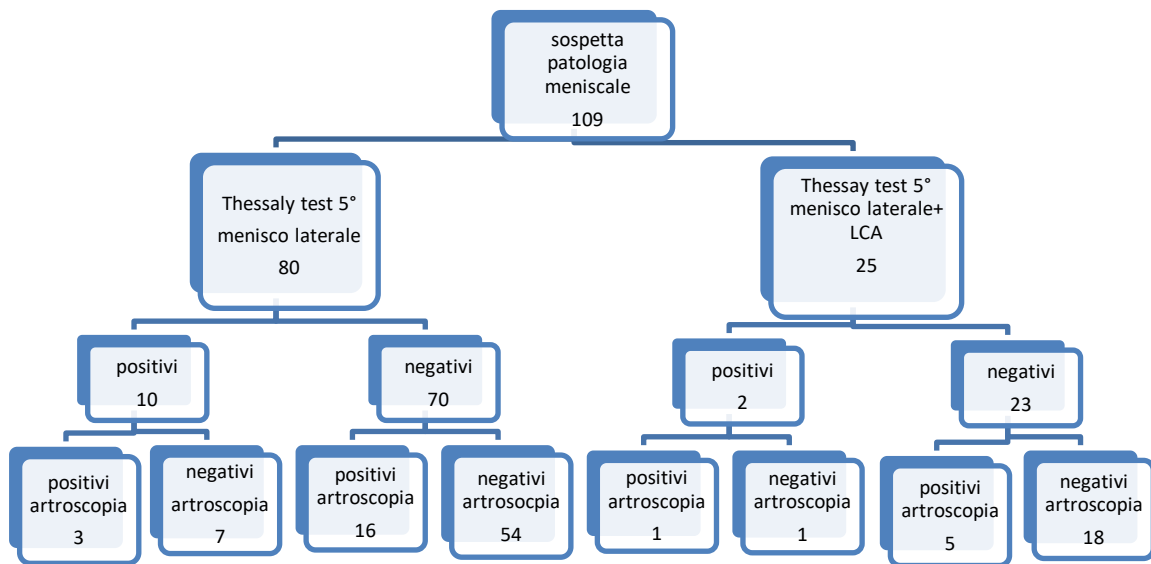
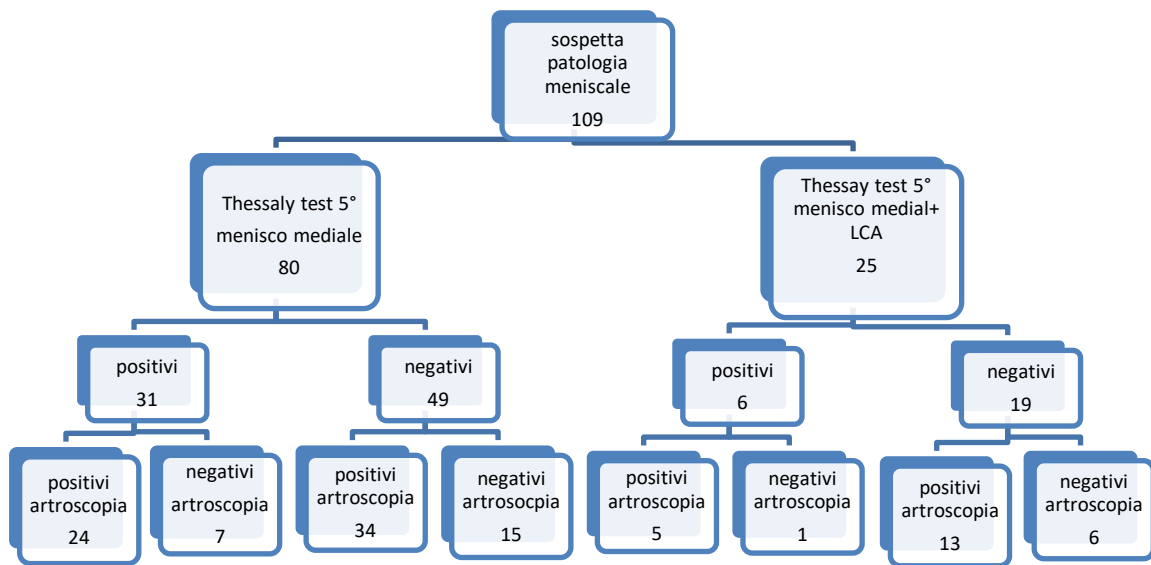
Appendice

VALUTAZIONE QUALITATIVA CON QUADAS 2 FASE 1.

Studio	Konan 2009
Pazienti	Pazienti con storia di trauma al ginocchio o sintomi di dolore al ginocchio o sensazione di disagio, presenza di "clic" al movimento del ginocchio, sensazione di blocco del ginocchio e gonfiore
Test in studio	Mc Murray, Joint line tenderness, Thessaly test 5 e 20°
Standard di riferimento	RM e artroscopia
Condizione target	Lesioni meniscali

FASE 2. DIAGRAMMA DI FLUSSO PER LO STUDIO PRIMARIO





FASE 3. RISCHIO DI BIAS E CONSIDERAZIONI SULL'APPLICABILITÀ

DOMINIO 1. SELEZIONE DEI PAZIENTI			
A. Rischio di bias			
I pazienti sono stati reclutati tra ottobre 2006 e aprile 2007. I pazienti esaminati dall'autore senior, e con diagnosi differenziale di lesione meniscali basata sulla storia clinica di lesioni al ginocchio, sintomi di dolore o disagio al ginocchio, presenza di "clic" al movimento del ginocchio, sensazione di blocco del ginocchio e gonfiore, sono stati sottoposti a RM e sulla base dei risultati, sono stati candidati all'artroscopia. Sono stati reclutati 109 pazienti, solo 102 soggetti sono stati sottoposti a valutazione con RM per motivi non noti, mentre l'artroscopia è stata eseguita in tutti i soggetti. L'autore non ha esplicitato i test eseguiti durante la valutazione clinica. Il giorno dell'artroscopia, i pazienti sono stati rivalutati con Thessaly test a 5° e 20°, Mc Murray, Joint line tenderness da un esaminatore in cieco su storia clinica e imaging.			
È stato arruolato un campione consecutivo o casuale di pazienti?	Sì	No	Non chiaro
È stato evitato un disegno di studio caso-controllo?	Sì	No	Non chiaro
Lo studio ha evitato esclusioni di pazienti inappropriate?	Sì	No	Non chiaro
La selezione dei pazienti potrebbe essere fonte di bias?	Rischio basso	Rischio elevato	Rischio non chiaro
B. Problemi di applicabilità			
I Pazienti inclusi in questo studio presentavano dall'anamnesi storia di trauma al ginocchio, sintomi di dolore al ginocchio o sensazione di disagio, presenza di "clic" al movimento del ginocchio, sensazione di blocco del ginocchio e gonfiore. Sono stati esclusi dalla coorte dei pazienti selezionati soggetti che non erano consenzienti a eseguire il test o che non si sentivano sicuri a eseguire le manovre del Thessaly test per ansia o paura.			
Pazienti inclusi e setting di arruolamento potrebbero non corrispondere al quesito della RS?	Rischio basso	Rischio elevato	Rischio non chiaro

DOMINIO 2. TEST IN STUDIO (se i test in studio erano più di uno completare per ciascun test)			
A. Rischio di bias			
I test esaminati (Mc Murray, Joint line tenderness e Thessaly test 5° e 20°) sono stati somministrati durante una prima valutazione di base da un autore senior, successivamente i pazienti sono stati sottoposti a RM e rivalutati da un fisioterapista in cieco sull'esito del precedente esame clinico e risultato dell'RM, quindi sottoposti alla valutazione finale con artroscopia.			
I risultati del test in studio sono stati interpretati senza conoscere i risultati dello standard di riferimento?	Si	No	Non chiaro
I pazienti sono stati istruiti sulla modalità di esecuzione del test?	SI	NO	Non chiaro
L'esecuzione o l'interpretazione del test in studio potrebbe essere fonte di bias?	Rischio basso	Rischio elevato	Rischio non chiaro
B. Problemi di applicabilità			
Il test in studio, la sua esecuzione o interpretazione potrebbero differire dal quesito della RS?	Rischio basso	Rischio elevato	Rischio non chiaro

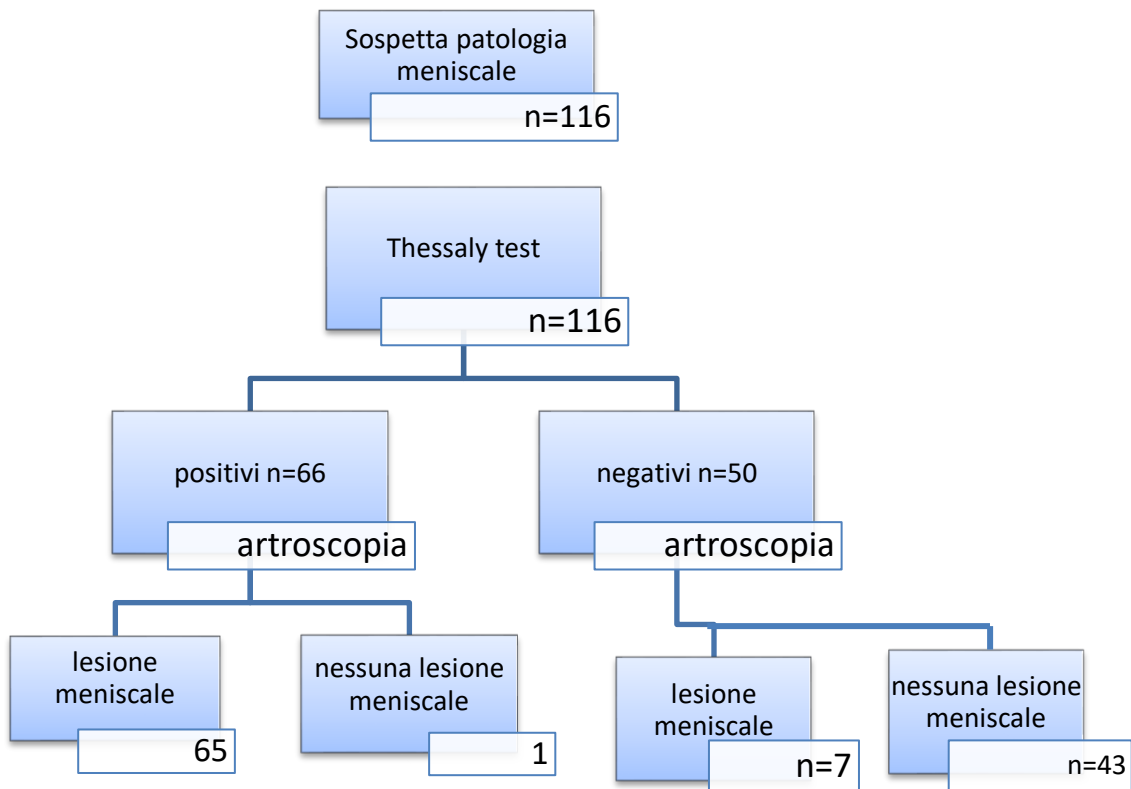
DOMINIO 3. STANDARD DI RIFERIMENTO			
A. Rischio di bias			
Lo standard di riferimento usato è l'artroscopia. Nello studio non è stato specificato la modalità di somministrazione ed interpretazione dello standard di riferimento. Non è chiaro il ruolo dell'RM in questo studio poiché tutti i pazienti inclusi in seguito alla valutazione clinica, sono stati sottoposti sia a RM che all'artroscopia.			
Lo standard di riferimento è adeguato per classificare correttamente la condizione target?	Sì	No	Non chiaro
I risultati dello standard di riferimento sono stati interpretati senza conoscere i risultati del test in studio?	Sì	No	Non chiaro
Lo standard di riferimento, la sua conduzione o interpretazione potrebbero essere fonte di bias?	Rischio basso	Rischio elevato	Rischio non chiaro
B. Problemi di applicabilità			
La condizione target definita dallo standard di riferimento potrebbe non corrispondere al quesito della RS?	Rischio basso	Rischio elevato	Rischio non chiaro

DOMINIO 4. FLUSSO E TIMING			
A. Rischio di bias			
In questo studio sono stati reclutati 121 pazienti di cui 12 esclusi poiché non si sentivano sicuri nell'eseguire il Thessaly test. L'autore dichiara di aver sottoposto l'artroscopia a tutti i 109 soggetti selezionati, ma sono presenti i risultati di solo 105 pazienti.			
Nel seguente studio l'intervallo temporale tra la somministrazione dei test diagnostici per lesioni meniscali e l'artroscopia non è stato specificato.			
L'intervallo temporale tra l'esecuzione del test in studio e dello standard di riferimento è adeguato?	Sì	No	Non chiaro
Tutti i pazienti arruolati sono stati inclusi nell'analisi?	Sì	No	Non chiaro
Tutti i pazienti hanno ricevuto lo stesso standard di riferimento?	Sì	No	Non chiaro
Il flusso dei pazienti potrebbe essere fonte di bias?	Rischio basso	Rischio elevato	Rischio non chiaro

FASE 1.

Studio	Harrison 2009
Pazienti	Pazienti che lamentavano dolore al ginocchio da almeno 6 settimane resistente a terapie fisiche e altre terapie non chirurgiche.
Test in studio	Thessaly test 20°, Mc Murray, Joint line tenderness, Apley
Standard di riferimento	Artroscopia
Condizione target	Pazienti con sospetta lesione meniscale

FASE 2. DIAGRAMMA DI FLUSSO PER LO STUDIO PRIMARIO



FASE 3. RISCHIO DI BIAS E CONSIDERAZIONI SULL'APPLICABILITÀ

DOMINIO 1. SELEZIONE DEI PAZIENTI			
A. Rischio di bias			
Tra l'agosto del 2005 e il dicembre 2006, I pazienti con sospetta lesione meniscale, indipendentemente da pregresse lesioni al ginocchio, sono stati valutati presso il Dipartimento di Chirurgia Ortopedica presso il Dwight David Eisenhower Army Medical Center da un membro della facoltà (TWG) . La diagnosi differenziale di patologia meniscale si basava sulla storia clinica e sugli esiti dell' esame obiettivo composto dai seguenti test: Thessaly test a 20°, Mc Murray, Joint line tenderness, Apley e valutazione del versamento. I soggetti reclutati facevano parte di una lista di pazienti già candidati all'artroscopia. L'esaminatore non era in cieco in merito ai risultati dell'RM.			
È stato arruolato un campione consecutivo o casuale di pazienti?	Sì	No	Non chiaro
È stato evitato un disegno di studio caso-controllo?	Sì	No	Non chiaro
Lo studio ha evitato esclusioni di pazienti inappropriate?	Sì	No	Non chiaro
La selezione dei pazienti potrebbe essere fonte di bias?	Rischio basso	Rischio elevato	Rischio non chiaro
B. Problemi di applicabilità			
I pazienti inclusi in questo studio, lamentavano dolore al ginocchio da almeno 6 settimane resistente a terapie fisiche e altre terapie non chirurgiche.			
Pazienti inclusi e setting di arruolamento potrebbero non corrispondere al quesito della RS?	Rischio basso	Rischio elevato	Rischio non chiaro

DOMINIO 2. TEST IN STUDIO (se i test in studio erano più di uno completare per ciascun test)			
A. Rischio di bias			
Il test in studio è il Thessaly a 20°. Il paziente mantiene la posizione eretta in equilibrio su una gamba mentre l'esaminatore sostiene le sue mani. Il paziente ruota quindi il suo ginocchio e il suo corpo, internamente ed esternamente, tre volte, mantenendo il ginocchio flesso a 20 gradi . Il test è stato considerato positivo in presenza di dolore nell'emirima mediale o laterale del ginocchio.			
I risultati del test in studio sono stati interpretati senza conoscere i risultati dello standard di riferimento?	Sì	No	Non chiaro
I pazienti sono stati istruiti sulla modalità di esecuzione del test?	Sì	No	Non chiaro
L'esecuzione o l'interpretazione del test in studio potrebbe essere fonte di bias?	Rischio basso	Rischio elevato	Rischio non chiaro
B. Problemi di applicabilità			
Il test in studio, la sua esecuzione o interpretazione potrebbero differire dal quesito della RS?	Rischio basso	Rischio elevato	Rischio non chiaro

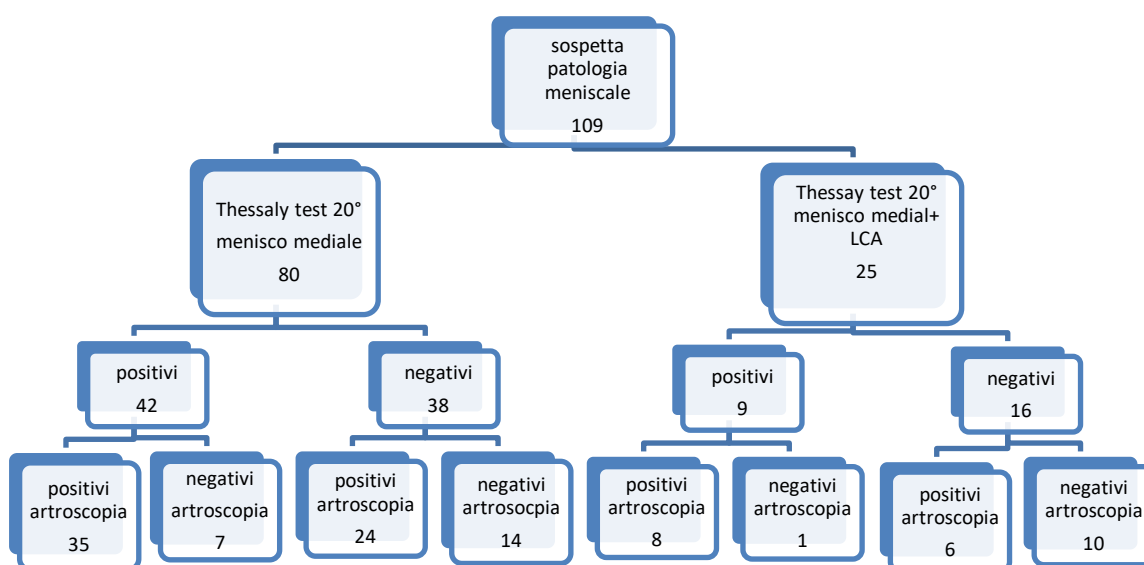
DOMINIO 3. STANDARD DI RIFERIMENTO			
A. Rischio di bias			
Il Thessaly test viene confrontato con l'artroscopia. I reperti artroscopici intraoperatori sono stati confrontati con i risultati degli esami fisici preoperatori. Nello studio non è stato esplicitato se i chirurghi fossero in cieco in merito ai risultati dell'esame clinico.			
Lo standard di riferimento è adeguato per classificare correttamente la condizione target?	Sì	No	Non chiaro
I risultati dello standard di riferimento sono stati interpretati senza conoscere i risultati del test in studio?	Sì	No	Non chiaro
Lo standard di riferimento, la sua conduzione o interpretazione potrebbero essere fonte di bias?	Rischio basso	Rischio elevato	Rischio non chiaro
B. Problemi di applicabilità			
La condizione target definita dallo standard di riferimento potrebbe non corrispondere al quesito della RS?	Rischio basso	Rischio elevato	Rischio non chiaro

DOMINIO 4. FLUSSO E TIMING			
A. Rischio di bias			
Sono stati inclusi tutti i pazienti che sono stati selezionati durante la prima valutazione medica.			
Nello studio non viene esplicitato l'intervallo temporale tra test somministrati e valutazione artroscopica			
L'intervallo temporale tra l'esecuzione del test in studio e dello standard di riferimento è adeguato?	Sì	No	Non chiaro
Tutti i pazienti arruolati sono stati inclusi nell'analisi?	Sì	No	Non chiaro
Tutti i pazienti hanno ricevuto lo stesso standard di riferimento?	Sì	No	Non chiaro
Il flusso dei pazienti potrebbe essere fonte di bias?	Rischio basso	Rischio elevato	Rischio non chiaro

FASE 1. QUESITO DELLA REVISIONE SISTEMATICA

Studio	Snoeker 2015
Pazienti	Pazienti con dolore al ginocchio da meno di 6 mesi a cui era stato sospettato una lesione del ginocchio sulla base di linee guida dei medici generici olandesi per lesioni traumatiche e non traumatiche. Sono stati esclusi pazienti con valutazione radiografica del ginocchio nei 6 mesi precedenti e pazienti che erano stati sottoposti a intervento di protesi al ginocchio o altri interventi chirurgici per l'articolazione del ginocchio in passato e pazienti che avevano controindicazioni per MRI
Test in studio	Thessaly Test 20°, Joint line tenderness, Deep squat
Standard di riferimento	RM
Condizione target	Lesioni meniscali

FASE 2. DIAGRAMMA DI FLUSSO PER LO STUDIO PRIMARIO



FASE 3. RISCHIO DI BIAS E CONSIDERAZIONI SULL'APPLICABILITÀ

DOMINIO 1. SELEZIONE DEI PAZIENTI			
A. Rischio di bias			
Lo studio è stato svolto presso tre centri di ricerca nelle città di Leiden, Leiderdorp e Voorschoten, nei Paesi Bassi. I partecipanti sono stati selezionati dopo lo screening per i criteri di inclusione ed esclusione. I soggetti reclutati sono stati esaminati da 2 terapisti in cieco su storia clinica e stato del ginocchio, mediante i seguenti test: Thessaly test 20°, Joint line tenderness e deep squat test. Il reference standard (RM), è stata eseguita a tutti i pazienti (prima o dopo la somministrazione degli index test) indipendentemente dall'esito della valutazione clinica			
È stato arruolato un campione consecutivo o casuale di pazienti?	Sì	No	Non chiaro
È stato evitato un disegno di studio caso-controllo?	Sì	No	Non chiaro
Lo studio ha evitato esclusioni di pazienti inappropriate?	Sì	No	Non chiaro
La selezione dei pazienti potrebbe essere fonte di bias?	Rischio basso	Rischio elevato	Rischio non chiaro
B. Problemi di applicabilità			
Sono stati inclusi in questo studio pazienti con dolore al ginocchio da meno di 6 mesi a cui era stato sospettato una qualsiasi lesione del ginocchio sulla base di linee guida dei medici generici olandesi(24,25) per lesioni traumatiche e non traumatiche.			
Pazienti inclusi e setting di arruolamento potrebbero non corrispondere al quesito della RS?	Rischio basso	Rischio elevato	Rischio non chiaro

DOMINIO 2. TEST IN STUDIO (se i test in studio erano più di uno completare per ciascun test)			
A. Rischio di bias			
In ogni centro ricerca, i test sono stati eseguiti dagli stessi PT selezionati. I test meniscali sono stati eseguiti indipendentemente e senza la conoscenza dei risultati del test degli altri esaminatori o della conoscenza dei risultati della risonanza magnetica. I risultati del test sono stati registrati su moduli di rapporto del ginocchio identici, ma separati. Ai partecipanti non è stato detto se i risultati del test fossero positivi o negativi.			
I risultati del test in studio sono stati interpretati senza conoscere i risultati dello standard di riferimento?	Sì	No	Non chiaro
I pazienti sono stati istruiti sulla modalità di esecuzione del test?	Sì	No	Non chiaro
L'esecuzione o l'interpretazione del test in studio potrebbe essere fonte di bias?	Rischio basso	Rischio elevato	Rischio non chiaro
B. Problemi di applicabilità			
Il test in studio, la sua esecuzione o interpretazione potrebbero differire dal quesito della RS?	Rischio basso	Rischio elevato	Rischio non chiaro

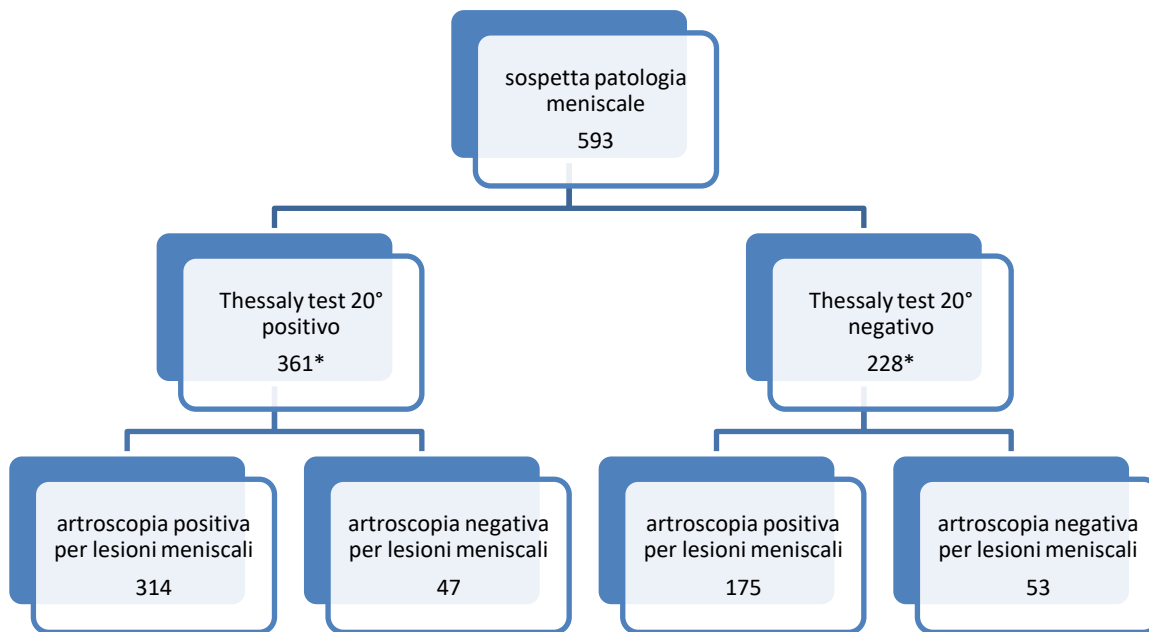
DOMINIO 3. STANDARD DI RIFERIMENTO			
A. Rischio di bias			
La risonanza magnetica è stata eseguita circa entro 2 settimane dall'esecuzione dei test meniscali, con una durata massima tra i test clinici e la risonanza magnetica di 5 settimane. La risonanza magnetica è stata eseguita ad ogni partecipante, indipendentemente dai risultati dei test meniscali. A seconda della pianificazione e della programmazione del centro medico che esegue l'imaging, la risonanza magnetica è stata eseguita prima o dopo la somministrazione dei test meniscali. Gli esaminatori che hanno somministrato l'index test erano in cieco in merito ai risultati dell' RM			
Lo standard di riferimento è adeguato per classificare correttamente la condizione target?	Sì	No	Non chiaro
I risultati dello standard di riferimento sono stati interpretati senza conoscere i risultati del test in studio?	Sì	No	Non chiaro
Lo standard di riferimento, la sua conduzione o interpretazione potrebbero essere fonte di bias?	Rischio basso	Rischio elevato	Rischio non chiaro
B. Problemi di applicabilità			
La condizione target definita dallo standard di riferimento potrebbe non corrispondere al quesito della RS?	Rischio basso	Rischio elevato	Rischio non chiaro

DOMINIO 4. FLUSSO E TIMING			
A. Rischio di bias			
I seguenti pazienti sono stati esclusi da questo studio per le seguenti motivazioni: 2 pazienti per aver saltato gli appuntamenti, 6 pazienti poiché non possedevano RM 4 per i criteri di esclusione			
La risonanza magnetica è stata eseguita circa entro 2 settimane dall'esecuzione dei test meniscali, con una durata massima tra i test clinici e la risonanza magnetica di 5 settimane.			
L'intervallo temporale tra l'esecuzione del test in studio e dello standard di riferimento è adeguato?	Sì	No	Non chiaro
Tutti i pazienti arruolati sono stati inclusi nell'analisi?	Sì	No	Non chiaro
Tutti i pazienti hanno ricevuto lo stesso standard di riferimento?	Sì	No	Non chiaro
Il flusso dei pazienti potrebbe essere fonte di bias?	Rischio basso	Rischio elevato	Rischio non chiaro

FASE 1. QUESITO DELLA REVISIONE SISTEMATICA

Studio	Goossens 2015
Pazienti*	Sono stati inclusi pazienti di età superiore o uguale a 18-pazienti che hanno avuto un intervento al ginocchio nei 3 mesi precedenti e pazienti con disturbi neurologici come la sclerosi multipla, il Parkinson malattia, o un ictus, sono stati esclusi dallo studio.
Test in studio	Thessaly test 20°, MC Murray
Standard di riferimento	Artroscopia
Condizione target	Lesioni meniscali

FASE 2. DIAGRAMMA DI FLUSSO PER LO STUDIO PRIMARIO



*3 missing value e 1 paziente non esaminato a causa di impossibilità ad eseguire il test

FASE 3. RISCHIO DI BIAS E CONSIDERAZIONI SULL'APPLICABILITÀ

DOMINIO 1. SELEZIONE DEI PAZIENTI			
A. Rischio di bias			
I pazienti sono stati reclutati tra Maggio 2010 e Novembre 2012. I pazienti reclutati (età ≥ 18 anni) con patologia del ginocchio probabilmente a causa di una lesione meniscale, sono stati indirizzati per un esame artroscopico presso la clinica di chirurgia ortopedica dell'ospedale Amphia a Breda e Oosterhout (Noord-Brabant), Paesi Bassi. Ogni paziente dopo esser stato esaminato con il Thessaly test a 20 ° di flessione del ginocchio e il McMurray, è stato sottoposto all'artroscopia nella stessa giornata della valutazione clinica.			
È stato arruolato un campione consecutivo o casuale di pazienti?	Sì	No	Non chiaro
È stato evitato un disegno di studio caso-controllo?	Sì	No	Non chiaro
Lo studio ha evitato esclusioni di pazienti inappropriate?	Sì	No	Non chiaro
La selezione dei pazienti potrebbe essere fonte di bias?	Rischio basso	Rischio elevato	Rischio non chiaro
B. Problemi di applicabilità			
Sono stati inclusi pazienti di età superiore o uguale a 18 pazienti che hanno avuto un intervento al ginocchio nei 3 mesi precedenti e pazienti con disturbi neurologici come la sclerosi multipla, il Parkinson, o un ictus, sono stati esclusi dallo studio.			
Pazienti inclusi e setting di arruolamento potrebbero non corrispondere al quesito della RS?	Rischio basso	Rischio elevato	Rischio non chiaro

DOMINIO 2. TEST IN STUDIO (se i test in studio erano più di uno completare per ciascun test)			
A. Rischio di bias			
I test clinici (Thessaly test 20°, Mc Murray) sono stati eseguiti da 1 dei 7 fisioterapisti esperti che hanno partecipato allo studio, usando un protocollo rigoroso(illustrato nell'appendice). I fisioterapisti erano in cieco in merito a diagnosi, lesione e ginocchio colpito, anche se non potevano esserlo in merito all'aspetto fisico del ginocchio. Poiché il test di McMurray potrebbe influenzare le prestazioni e l'interpretazione del test di Thessaly, quest'ultimo è stato eseguito per primo. Entrambe le ginocchia sono state testate e il ginocchio destro è stato sempre testato per primo, indipendentemente dal fatto che si trattasse o meno del ginocchio interessato. Nell'analisi dei dati sono stati utilizzati solo i dati delle ginocchia colpite. Il test Thessaly è stato considerato positivo quando il paziente ha avvertito disagio / dolore alla linea dell'articolazione tibiofemorale mediale o laterale. Anche il blocco, la presa o la sensazione di "cedimento", vissuta dal paziente, è stata considerata un criterio di positività			
I risultati del test in studio sono stati interpretati senza conoscere i risultati dello standard di riferimento?	Sì	No	Non chiaro
I pazienti sono stati istruiti sulla modalità di esecuzione del test?	Sì	No	Non chiaro
L'esecuzione o l'interpretazione del test in studio potrebbe essere fonte di bias?	Rischio basso	Rischio elevato	Rischio non chiaro
B. Problemi di applicabilità			
Il test in studio, la sua esecuzione o interpretazione potrebbero differire dal quesito della RS?	Rischio basso	Rischio elevato	Rischio non chiaro

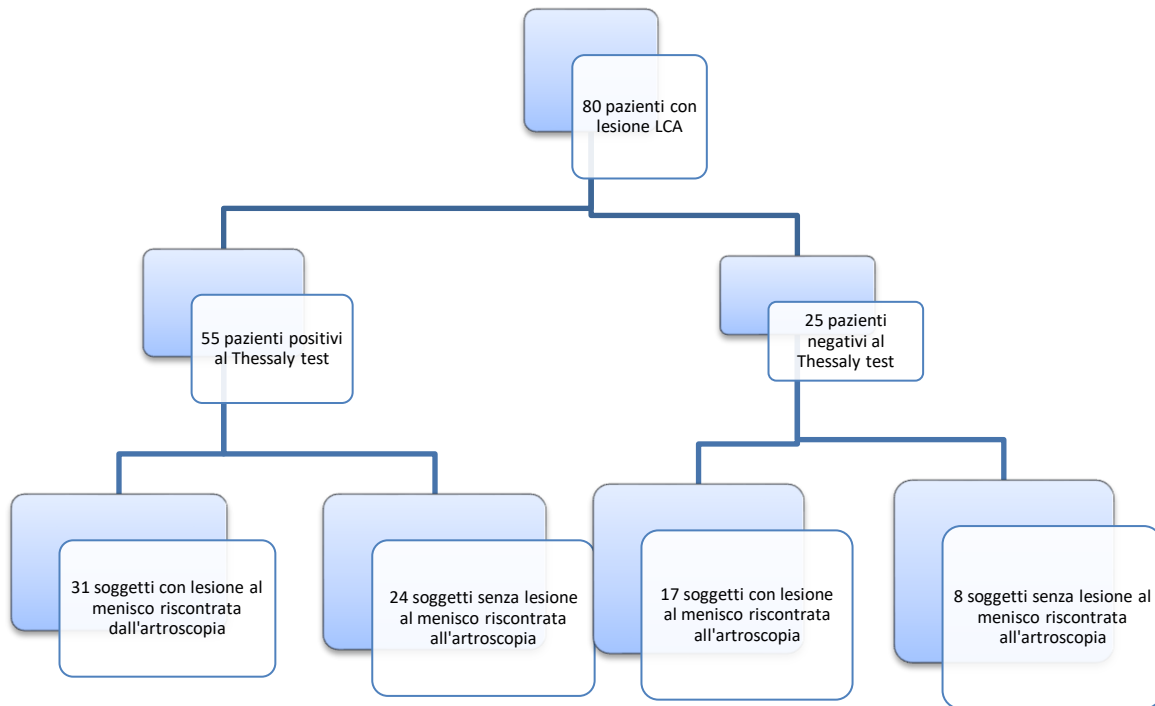
DOMINIO 3. STANDARD DI RIFERIMENTO			
A. Rischio di bias			
L'artroscopia è stata usata come standard di riferimento. Il chirurgo ortopedico che ha eseguito l'artroscopia era in cieco sui risultati del questionario e dei test clinici eseguiti dai fisioterapisti. In totale 10 chirurghi ortopedici esperti specializzati in patologie del ginocchio dell'ospedale Amphia di Breda e Oosterhout hanno eseguito procedure artroscopiche. A differenza dei test clinici eseguiti a livello bilaterale, la chirurgia è stata eseguita solo per il ginocchio interessato.			
Lo standard di riferimento è adeguato per classificare correttamente la condizione target?	Sì	No	Non chiaro
I risultati dello standard di riferimento sono stati interpretati senza conoscere i risultati del test in studio?	Sì	No	Non chiaro
Lo standard di riferimento, la sua conduzione o interpretazione potrebbero essere fonte di bias?	Rischio basso	Rischio elevato	Rischio non chiaro
B. Problemi di applicabilità			
La condizione target definita dallo standard di riferimento potrebbe non corrispondere al quesito della RS?	Rischio basso	Rischio elevato	Rischio non chiaro

DOMINIO 4. FLUSSO E TIMING			
A. Rischio di bias			
Sono stati reclutati 602 pazienti ed inclusi 593. I test (Thessaly 20° e Mc Murray) e l'artroscopia sono stati somministrati a tutti i pazienti ad eccezione di 3 soggetti per quanto riguarda Il Thessaly (per incapacità di testare il ginocchio (n = 1), informazioni mancanti non spiegate sul Thessaly test (n = 2)), 1 per il test di McMurray e 1 per entrambi i test .			
Il tempo trascorso tra i test clinici e l'artroscopia è stato di massimo 2 ore, pertanto, i pazienti non hanno ricevuto alcun trattamento tra la somministrazione dell'index test e reference standard.			
L'intervallo temporale tra l'esecuzione del test in studio e dello standard di riferimento è adeguato?	Sì	No	Non chiaro
Tutti i pazienti arruolati sono stati inclusi nell'analisi?	Sì	No	Non chiaro
Tutti i pazienti hanno ricevuto lo stesso standard di riferimento?	Sì	No	Non chiaro
Il flusso dei pazienti potrebbe essere fonte di bias?	Rischio basso	Rischio elevato	Rischio non chiaro

FASE 1. QUESITO DELLA REVISIONE SISTEMATICA

Studio	Mirzatoloie 2010
Pazienti*	Sono stati inclusi pazienti con lesione a LCA confermata da MRI, ed esclusi pazienti che avevano già subito altri interventi chirurgici al ginocchio, con patologie reumatiche e con lesioni associate ad altri legamenti.
Test in studio	Thessaly test 20°, Mc Murray, Joint line tenderness
Standard di riferimento	RM, Artroscopia
Condizione target	Lesioni meniscali

FASE 2. DIAGRAMMA DI FLUSSO PER LO STUDIO PRIMARIO



FASE 3. RISCHIO DI BIAS E CONSIDERAZIONI SULL'APPLICABILITÀ

DOMINIO 1. SELEZIONE DEI PAZIENTI			
A. Rischio di bias			
Tra Giugno 2007 e ottobre 2008 sono stati visitati tutti i pazienti che presentavano una problematica al ginocchio. Di questi pazienti, sono stati selezionati 85 casi con diagnosi di lesione LCA basata sull'anamnesi e valutazione clinica. La valutazione è stata eseguita da un medico con più di 10 anni di esperienza in chirurgia del ginocchio. Durante la valutazione clinica sono stati effettuati esclusivamente test per diagnosticare lesioni di LCA e non è stata eseguita la valutazione dei menischi. I pazienti selezionati sono stati sottoposti a RM. Un radiologo, dopo aver visionato le imaging, ha confermato la diagnosi di lesione all'LCA ma non ha dato alcuna informazione in merito allo stato dei menischi. I pazienti in cui è stata riscontrata una lesione LCA, sono stati sottoposti ai test per lesioni meniscali e quindi candidati per l'artroscopia. In seguito all'esito dell'RM sono stati esclusi 5 pazienti poiché presentavano una lesione associate dei legamenti collaterali			
È stato arruolato un campione consecutivo o casuale di pazienti?	Sì	No	Non chiaro
È stato evitato un disegno di studio caso-controllo?	Sì	No	Non chiaro
Lo studio ha evitato esclusioni di pazienti inappropriate?	Sì	No	Non chiaro
La selezione dei pazienti potrebbe essere fonte di bias?	Rischio basso	Rischio elevato	Rischio non chiaro
B. Problemi di applicabilità			
Sono stati inclusi solo pazienti con lesione a LCA confermata da MRI, ed esclusi pazienti che avevano già subito altri interventi chirurgici al ginocchio, con patologie reumatiche e con lesioni associate ad altri legamenti.			
Pazienti inclusi e setting di arruolamento potrebbero non corrispondere al quesito della RS?	Rischio basso	Rischio elevato	Rischio non chiaro

DOMINIO 2. TEST IN STUDIO (se i test in studio erano più di uno completare per ciascun test)			
A. Rischio di bias			
Il test di Thessaly è una riproduzione dinamica della trasmissione del carico nell'articolazione del ginocchio ed è eseguita a 20 ° di flessione. L'esaminatore supporta il paziente tenendo le sue mani distese mentre il paziente rimane a terra a terra. Il paziente ruota quindi il suo ginocchio e il suo corpo, internamente ed esternamente, tre volte, mantenendo il ginocchio in flessione a 20°. I pazienti con sospetta lesione meniscali possono riferire dolore nell'emirima mediale o laterale o senso di blocco. Il test viene sempre eseguito prima sul ginocchio normale in modo che il paziente possa essere allenato, soprattutto per quanto riguarda come mantenere il ginocchio a 20 ° di flessione e come riconoscere, al confronto, un possibile risultato positivo nel ginocchio sintomatico.			
I risultati del test in studio sono stati interpretati senza conoscere i risultati dello standard di riferimento?	Sì	No	Non chiaro
I pazienti sono stati istruiti sulla modalità di esecuzione del test?	Sì	No	Non chiaro
L'esecuzione o l'interpretazione del test in studio potrebbe essere fonte di bias?	Rischio basso	Rischio elevato	Rischio non chiaro
B. Problemi di applicabilità			
Il test in studio, la sua esecuzione o interpretazione potrebbero differire dal quesito della RS?	Rischio basso	Rischio elevato	Rischio non chiaro

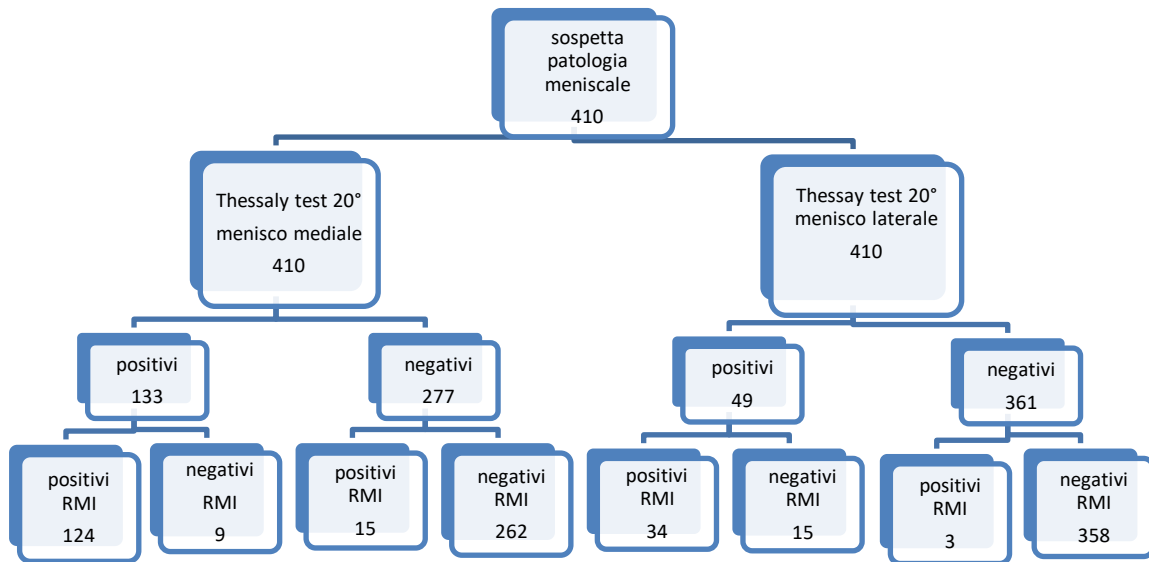
DOMINIO 3. STANDARD DI RIFERIMENTO			
A. Rischio di bias			
Lo standard di riferimento usato in questo studio è l'artroscopia. I pazienti, con lesione LCA, sono stati candidati all'artroscopia dopo un'attenta valutazione clinica e strumentale con RM. Nello studio non sono descritte le tempistiche di somministrazione del reference standard rispetto all'index test.			
Lo standard di riferimento è adeguato per classificare correttamente la condizione target?	Sì	No	Non chiaro
I risultati dello standard di riferimento sono stati interpretati senza conoscere i risultati del test in studio?	Sì	No	Non chiaro
Lo standard di riferimento, la sua conduzione o interpretazione potrebbero essere fonte di bias?	Rischio basso	Rischio elevato	Rischio non chiaro
B. Problemi di applicabilità			
La condizione target definita dallo standard di riferimento potrebbe non corrispondere al quesito della RS?	Rischio basso	Rischio elevato	Rischio non chiaro

DOMINIO 4. FLUSSO E TIMING			
A. Rischio di bias			
Da una prima valutazione sono stati selezionati 80 soggetti che hanno eseguito la valutazione con RM. In seguito ai risultati dell'imaging, sono stati esclusi 5 pazienti poiché presentavano altre lesioni legamentose oltre alla lesione LCA.			
L'intervallo trascorso tra index test e reference standard non è stato esplicitato nello studio.			
L'intervallo temporale tra l'esecuzione del test in studio e dello standard di riferimento è adeguato?	Sì	No	Non chiaro
Tutti i pazienti arruolati sono stati inclusi nell'analisi?	Sì	No	Non chiaro
Tutti i pazienti hanno ricevuto lo stesso standard di riferimento?	Sì	No	Non chiaro
Il flusso dei pazienti potrebbe essere fonte di bias?	Rischio basso	Rischio elevato	Rischio non chiaro

FASE 1.

Studio	Karachalios 2005
Pazienti	Sono stati inclusi tutti i pazienti adulti con storia clinica di lesione meniscale in seguito a trauma. I criteri di esclusione riguardavano lesioni al ginocchio multiple, anamnesi di chirurgia del ginocchio, primi segni clinici e radiografici di osteoartrosi, lesioni cartilaginee articolari, disturbi degenerativi neurologici e muscolo-scheletrici e disturbi della sinovia. Tutti i pazienti con risultati anormali su rx, ginocchia con trauma acuto (fino a 4 settimane dal trauma)
Test in studio	Thessaly test a 5 e 20°, Mc Murray, Joint line tenderess, Apley
Standard di riferimento	RM
Condizione target	Lesione meniscale

FASE 2. DIAGRAMMA DI FLUSSO PER LO STUDIO PRIMARIO



FASE 3. RISCHIO DI BIAS E CONSIDERAZIONI SULL'APPLICABILITÀ

DOMINIO 1. SELEZIONE DEI PAZIENTI			
A. Rischio di bias			
I pazienti sono stati reclutati tra gennaio 2001 e dicembre 2002. I pazienti reclutati sono stati divisi in due gruppi, uno sperimentale composto da pazienti con iniziale diagnosi di patologia meniscale sulla base della storia clinica e uno di controllo composto da soggetti sani. Entrambi i gruppi sono stati sottoposti a RM e successivamente è stato effettuato un accurato esame clinico eseguito da due esaminatori esperti (T.K e M.H., specialisti in chirurgia ortopedica) e un esame separato da due esaminatori inesperti (A.H.Z. e V.Z., residenti). Gli esaminatori hanno registrato e valutato i risultati di cinque test: Joint line tenderness, Mc Murray, Apley e Thessaly test a 5 e 20°. Gli esaminatori erano in cieco riguardo i risultati dell' RM. Successivamente, il gruppo sperimentale è stato sottoposto all'artroscopia.			
È stato arruolato un campione consecutivo o casuale di pazienti?	Sì	No	Non chiaro
È stato evitato un disegno di studio caso-controllo?	Sì	No	Non chiaro
Lo studio ha evitato esclusioni di pazienti inappropriate?	Sì	No	Non chiaro
La selezione dei pazienti potrebbe essere fonte di bias?	Rischio basso	Rischio elevato	Rischio non chiaro
B. Problemi di applicabilità			
Sono stati inclusi tutti i pazienti adulti con storia clinica di lesione meniscale in seguito a trauma. I criteri di esclusione riguardavano lesioni al ginocchio multiple, anamnesi di chirurgia del ginocchio, primi segni clinici e radiografici di osteoartrosi, lesioni cartilaginee articolari, disturbi degenerativi neurologici e muscolo-scheletrici e disturbi della sinovia, soggetti con trauma acuto alle ginocchia(fino a 4 settimane dal trauma)			
Pazienti inclusi e setting di arruolamento potrebbero non corrispondere al quesito della RS?	Rischio basso	Rischio elevato	Rischio non chiaro

DOMINIO 2. TEST IN STUDIO (se i test in studio erano più di uno completare per ciascun test)			
A. Rischio di bias			
Il test di Thessaly è una riproduzione dinamica della trasmissione del carico nell'articolazione del ginocchio ed è eseguita a 5 ° e 20 ° di flessione. L'esaminatore supporta il paziente tenendo le sue mani distese mentre il paziente rimane a terra a terra. Il paziente ruota quindi il suo ginocchio e il suo corpo, internamente ed esternamente, tre volte, mantenendo il ginocchio in leggera flessione (5 °). Successivamente la stessa procedura viene eseguita con il ginocchio flesso a 20 °. I pazienti con sospetta lesione meniscali possono riferire dolore nell'eminanza mediale o laterale o senso di blocco. Il test viene sempre eseguito prima sul ginocchio normale in modo che il paziente possa essere allenato, soprattutto per quanto riguarda come mantenere il ginocchio in 5 ° e poi in 20 ° di flessione e come riconoscere, al confronto, un possibile risultato positivo in il ginocchio sintomatico.			
I risultati del test in studio sono stati interpretati senza conoscere i risultati dello standard di riferimento?	Sì	No	Non chiaro
I pazienti sono stati istruiti sulla modalità di esecuzione del test?	Sì	No	Non chiaro
L'esecuzione o l'interpretazione del test in studio potrebbe essere fonte di bias?	Rischio basso	Rischio elevato	Rischio non chiaro
B. Problemi di applicabilità			
Il test in studio, la sua esecuzione o interpretazione potrebbero differire dal quesito della RS?	Rischio basso	Rischio elevato	Rischio non chiaro

DOMINIO 3. STANDARD DI RIFERIMENTO			
A. Rischio di bias			
Le scansioni di risonanza magnetica sono state valutate indipendentemente da un radiologo muscoloscheletrico (A.H.K.) esperto e da un ricercatore in radiologia muscolo-scheletrica. Entrambi erano in cieco riguardo ai risultati dei test clinici. La lesione al menisco è stata diagnosticata quando all'RM era presente un'anomalia del segnale in almeno due immagini adiacenti o raggiunto la superficie articolare del in un'immagine di entrambe le sequenze.			
Lo standard di riferimento è adeguato per classificare correttamente la condizione target?	Sì	No	Non chiaro
I risultati dello standard di riferimento sono stati interpretati senza conoscere i risultati del test in studio?	Sì	No	Non chiaro
Lo standard di riferimento, la sua conduzione o interpretazione potrebbero essere fonte di bias?	Rischio basso	Rischio elevato	Rischio non chiaro
B. Problemi di applicabilità			
La condizione target definita dallo standard di riferimento potrebbe non corrispondere al quesito della RS?	Rischio basso	Rischio elevato	Rischio non chiaro

DOMINIO 4. FLUSSO E TIMING			
A. Rischio di bias			
Sono stati esaminati 780 soggetti ma inclusi nello studio solo 410(213 nel gruppo sperimentale e 197 in quello di controllo). Sono stati esclusi dallo studio pazienti con lesioni al ginocchio multiple, anamnesi di chirurgia del ginocchio, primi segni clinici e radiografici di osteoartrosi, lesioni cartilaginee articolari, disturbi degenerativi neurologici e muscolo-scheletrici e disturbi della sinovia, pazienti con risultati anormali su rx, ginocchia con trauma acuto (fino a 4 settimane dal trauma).			
Nello studio non è stato specificato l'intervallo di tempo trascorso tra i test clinici e la valutazione con RM			
L'intervallo temporale tra l'esecuzione del test in studio e dello standard di riferimento è adeguato?	Sì	No	Non chiaro
Tutti i pazienti arruolati sono stati inclusi nell'analisi?	Sì	No	Non chiaro
Tutti i pazienti hanno ricevuto lo stesso standard di riferimento?	Sì	No	Non chiaro
Il flusso dei pazienti potrebbe essere fonte di bias?	Rischio basso	Rischio elevato	Rischio non chiaro

FASE 1. QUESITO DELLA REVISIONE SISTEMATICA

Studio	Blith 2015
Pazienti*	Sono stati inclusi pazienti di età >18 anni, che non abbiano ricevuto interventi chirurgici nel ginocchio e che non abbiano avuto una storia di dolore al ginocchio negli ultimi 6 mesi
Test in studio	Thessaly test, Mc Murray, Apley
Standard di riferimento	RM
Condizione target	Lesioni meniscali

FASE 2. DIAGRAMMA DI FLUSSO PER LO STUDIO PRIMARIO

Non è stato possibile creare il diagramma di flusso dello studio primario poiché non riportava i dati relativi alla somministrazione dell'index test e i rispettivi veri e falsi positivi e negativi in relazione al reference standard

FASE 3. RISCHIO DI BIAS E CONSIDERAZIONI SULL'APPLICABILITÀ

DOMINIO 1. SELEZIONE DEI PAZIENTI			
A. Rischio di bias			
Sono stati reclutati un totale di 367 pazienti (coprendo tutte le fasce d'età) tra cui, 292 pazienti con sospetta patologia del ginocchio, 75 pazienti senza patologia del ginocchio.			
È stato arruolato un campione consecutivo o casuale di pazienti?	Sì	No	Non chiaro
È stato evitato un disegno di studio caso-controllo?	Sì	No	Non chiaro
Lo studio ha evitato esclusioni di pazienti inappropriate?	Sì	No	Non chiaro
La selezione dei pazienti potrebbe essere fonte di bias?	Rischio basso	Rischio elevato	Rischio non chiaro
B. Problemi di applicabilità			
Sono stati inclusi pazienti di età >18 anni, che non abbiano ricevuto interventi chirurgici nel ginocchio e che non abbiano avuto una storia di dolore al ginocchio negli ultimi 6 mesi.			
Pazienti inclusi e setting di arruolamento potrebbero non corrispondere al quesito della RS?	Rischio basso	Rischio elevato	Rischio non chiaro

DOMINIO 2. TEST IN STUDIO (se i test in studio erano più di uno completare per ciascun test)			
A. Rischio di bias			
I pazienti sono stati valutati in maniera indipendente da 11 ortopedici e da 12 medici di base. Ogni medico ha eseguito i seguenti test diagnostici: Thessaly test a 20°, McMurray, Apley e Joint line tenderness. Ogni clinico, ha basato la diagnosi su una storia clinica standardizzata. Al fine di evitare errori, l'ordine in cui ogni test è stato eseguito è stato randomizzato.			
I risultati del test in studio sono stati interpretati senza conoscere i risultati dello standard di riferimento?	Sì	No	Non chiaro
I pazienti sono stati istruiti sulla modalità di esecuzione del test?	Sì	No	Non chiaro
L'esecuzione o l'interpretazione del test in studio potrebbe essere fonte di bias?	Rischio basso	Rischio elevato	Rischio non chiaro
B. Problemi di applicabilità			
Il test in studio, la sua esecuzione o interpretazione potrebbero differire dal quesito della RS?	Rischio basso	Rischio elevato	Rischio non chiaro

DOMINIO 3. STANDARD DI RIFERIMENTO			
A. Rischio di bias			
Le scansioni con risonanza magnetica sono state eseguite come "gold standard" per la diagnosi di lesioni meniscali in 282 pazienti (239 patologie del ginocchio e 43 controlli). L'accuratezza della diagnosi RM è stata ulteriormente convalidata in 77 pazienti che hanno richiesto l'artroscopia del ginocchio. La radiografia del ginocchio è stata eseguita per determinare la presenza di osteoartrite in 264 pazienti.			
Lo standard di riferimento è adeguato per classificare correttamente la condizione target?	Sì	No	Non chiaro
I risultati dello standard di riferimento sono stati interpretati senza conoscere i risultati del test in studio?	Sì	No	Non chiaro
Lo standard di riferimento, la sua conduzione o interpretazione potrebbero essere fonte di bias?	Rischio basso	Rischio elevato	Rischio non chiaro
B. Problemi di applicabilità			
La condizione target definita dallo standard di riferimento potrebbe non corrispondere al quesito della RS?	Rischio basso	Rischio elevato	Rischio non chiaro

DOMINIO 4. FLUSSO E TIMING			
A. Rischio di bias			
Sono stati reclutati 377 soggetti, di cui inclusi nello studio in base ai criteri di inclusione 367 (292 con patologia al ginocchio e 75 nel gruppo di controllo). Tra i pazienti reclutati, 53 pazienti con problema al ginocchio hanno saltato il follow up e 32 del gruppo di controllo. L'esame con RM pertanto è stato eseguito da 239 soggetti con dolore al ginocchio e 43 del gruppo di controllo.			
L'esame con MRI è stata effettuata entro le 6 settimane dalla valutazione clinica. Una parte dei pazienti con patologia del ginocchio è stata successivamente sottoposta ad artroscopia. In questi pazienti è stato registrato la presenza di eventuali lesioni meniscali al momento dell'artroscopia. L'artroscopia veniva normalmente effettuata entro 6 settimane dalla scansione RM. Questi dati sono stati poi correlati con la diagnosi di lesioni meniscali ottenute da immagini RM del paziente, al fine di verificare l'accuratezza dell'imaging RM per le lesioni meniscali calcolando specificità, sensibilità, valori predittivi negativi e positivi (NPV e PPV) per la risonanza magnetica, con l'artroscopia come gold standard.			
L'intervallo temporale tra l'esecuzione del test in studio e dello standard di riferimento è adeguato?	Sì	No	Non chiaro
Tutti i pazienti arruolati sono stati inclusi nell'analisi?	Sì	No	Non chiaro
Tutti i pazienti hanno ricevuto lo stesso standard di riferimento?	Sì	No	Non chiaro
Il flusso dei pazienti potrebbe essere fonte di bias?	Rischio basso	Rischio elevato	Rischio non chiaro

Thessaly test

Pazienti: Il Thessaly test è la riproduzione dinamica dello spostamento del peso nel ginocchio. Il test viene eseguito a 20° di flessione del ginocchio. L'esaminatore supporta le braccia del paziente mantenendole ben tese mentre il paziente sta in piedi su una gamba.

Esecuzione: Il paziente ruota il ginocchio e il tronco, internamente ed esternamente, per tre volte, mantenendo il ginocchio flesso a 20°.

Positività: Il test è positivo quando riproduce una sensazione di discomfort familiare al paziente o dolore in zona mediale o laterale dell'emirima articolare del ginocchio.

Inoltre il test è positivo per sensazione di locking/catching o instabilità.

Test di McMurray modificato

Paziente: Il paziente è supino con l'anca flessa a circa 110 gradi. L'esaminatore si posiziona di fianco al paziente dal lato del ginocchio sintomatico.

Esecuzione: L'esaminatore con una mano afferra la caviglia e flette il ginocchio ai massimi gradi, mentre con l'altra sostiene il femore. Per testare il menisco mediale, imprime una rotazione esterna di ginocchio e un adduzione d'anca e mantenendo le componenti date estende il ginocchio fino a circa 90°, per testare il menisco laterale invece, imprime una rotazione interna di ginocchio e un'abduzione d'anca e mantenendo le componenti estende il ginocchio fino a circa 90°.

Positività: il paziente riferisce dolore o 'click' durante la manovra

Bibliografia

1. Blyth M, Anthony I, Francq B, Brooksbank K, Downie P, Powell A, et al. Diagnostic accuracy of the Thessaly test, standardised clinical history and other clinical examination tests (Apley's, McMurray's and joint line tenderness) for meniscal tears in comparison with magnetic resonance imaging diagnosis. *Health Technol Assess* 2015
2. Draijer LW, Belo JN, Berg HF, Geijer RM, Goudswaard AN. [Summary of the practice guideline 'Traumatic knee problems' (first revision) from the Dutch College of General Practitioners]. *Ned Tijdschr Geneesk*. 2010
3. Englund M, Guermazi A, Gale D, et al. Incidental meniscal findings on knee MRI in middle-aged and elderly persons. *N Engl J Med*. 2008
4. Baker P, Coggon D, Reading I, Barrett D, McLaren M, Cooper C. Sports injury, occupational physical activity, joint laxity, and meniscal damage. *J Rheumatol*. 2002
5. Snoeker BA et al. Detecting Meniscal Tears in Primary Care: Reproducibility and Accuracy of 2 Weight-Bearing Tests and 1 Non-Weight-Bearing Test. *J Orthop Sports Phys Ther*. (2015)
6. McHale KJ, Park MJ, Tjoumakaris FP (2014) Physical Examination for Meniscus Tears. In: Kelly IVJD, editor. *Meniscal Injuries*: Springer New York 2: 9-20
7. Nguyen JC, De Smet AA, Graf BK, Rosas HG (2014) MR imaging-based diagnosis and classification of meniscal tears. *Radiographics* 34: 981-999.
8. LaPrade RF, Ho CP, James E, Crespo B, LaPrade CM, et al. (2015) Diagnostic accuracy of 3.0 T magnetic resonance imaging for the detection of meniscus posterior root pathology. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 23: 152-157.
9. Lee DY, Park YJ, Kim HJ, Nam DC, Park JS, Song SY, Kang DG. Arch. Arthroscopic meniscal surgery versus conservative management in patients aged 40 years and older. A meta-analysis. *Orthop Trauma Surg*. 2018 Jul 4; Epub 2018 Jul 4
10. Beaufils N, Pujol. Management of traumatic meniscal tear and degenerative meniscal lesions. Save the meniscus. *Orthopaedics and Traumatology: Surgery and Research* 2017
11. Feehan, J., Macfarlane, C., & Vaughan, B. (2017). Conservative management of a traumatic meniscal injury utilising osteopathy and exercise rehabilitation: A case report. *Complementary Therapies in Medicine*, 2017
12. Ockert B, Haasters F, Polzer H, Grote S, Kessler MA, Mutschler W, Kanz KG. Value of the clinical examination in suspected meniscal injuries. A meta-analysis *Unfallchirurg* 2010
13. Scholten RJ, Devillé WL, Opstelten W, Bijl D, Van der Plas CG, Bouter LM. The accuracy of physical diagnostic tests for assessing meniscal lesions of the knee. *J Fam Practice* 2001 Nov;
14. Shrier I, Boudier-Reveret M, Fahmy K. Understanding the different physical examination tests for suspected meniscal tears. *Curr Sports Med Rep* 2010 Sep

15. Wagemakers HPA, Heintjes EM, Boks SS, Berger MY, Verhaar JAN, Koes BW, Bierma-Zeinstra SMA. Diagnostic value of history taking and physical examination for assessing meniscal tears of the knee in general practice. *Clin J Sport Med* 2008
16. Lowery, D. J., Farley, T. D., Wing, D. W., Sterett, W. I., & Steadman, J. R. A Clinical Composite Score Accurately Detects Meniscal Pathology. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, 2006
17. Konan S, Rayan F, Haddad FS. Do physical diagnostic tests accurately detect meniscal tears? *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2009 Jul;
18. Alexanders J, Anderson A, Henderson S, Clausen U (2016) Comparison of the Thessaly Test and McMurray Test: A Systematic Review of Comparative Diagnostic Studies. *Physiother Rehabil*
19. Whiting PF, Rutjes AWS, Westwood ME et al. QUADAS-2: a revised tool for the quality assessment of diagnostic accuracy studies. *Evidence* 2016
20. Bradley K. Harrison, MD, Brian E. Abell, DO, and T. Whitney Gibson, DO. The Thessaly Test for Detection of Meniscal Tears: Validation of a New Physical Examination Technique for Primary Care Medicine; *Clin J Sport Med* 2009
21. F. Mirazatooei, Z. Yekta, M. Bayazidchi, S. Ershadi, A. Afshar. Validation of Thessaly test for detecting meniscal tears in anterior cruciate deficient knees. 2009 Elsevier B.V
22. Pjotr Goossens, Ellen Keijsers, Rutger J.C. van Geenen, André Zijta, Maarten van den Broek, Arianne P. Verhagen, Gwendolijne G.M. Validity of the Thessaly test in evaluating meniscal tears compared with arthroscopy: a diagnostic accuracy study. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 2014
23. T. Karachalios, M. Hantes, Artides H. Zibis, V. Zachos, Apostolos H. Karantanas, Konstantinos N. Malizos. Diagnostic Accuracy of a New Clinical Test (the Thessaly Test) for Early Detection of Meniscal Tears. *The Journal of bone and joint surgery*, 2005
24. Belo JN, Bierma-Zeinstra SMA, Raaijmakers AJ, Van der Wissel F, Opstelten W. NHG-Standaard Niet-traumatische knieproblemen bij volwassenen (Eerste herziening). *Huisarts Wet* 2008;51(5):229-40
25. Belo JN, Berg HF, Klein Ikink AJ, Wildervanck-Dekker CMJ, Smorenburg HAAJ, Draijer LW. NHG-Standaard Traumatische knieproblemen (Eerste herziening). *Huisarts Wet* 2010;54(3):147-58.
26. Brent B. Meserve, Joshua A. Cleland and Thomas R. Boucher . A meta-analysis examining clinical test utilities for assessing meniscal injury. *Clin Rehabil* 2008
27. Drobnič M, Ercin E, Gamelas J, Papacostas ET, Slynarski K, Zdanowicz U, Spalding T, Verdonk P Treatment options for the symptomatic post-menisectomy knee *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2019 Jun;27(6):1817-1824
28. Chivers M, Howitt S (2009) Anatomy and physical examination of the knee menisci: a narrative review of the orthopedic literature.

