



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI GENOVA



campus savona

Università degli Studi di Genova

Scuola di Scienze Mediche e Farmaceutiche

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

Master in Riabilitazione dei Disordini Muscoloscheletrici

A.A. 2015/2016

Campus Universitario di Savona

Le lesioni dell'angolo posterolaterale di ginocchio: lo stato dell'arte

Candidato:

Dott. FT. Marco Maistrello

Relatore:

Dott.ssa FT. OMPT Sofia Pesavento

INDICE

1. ABSTRACT	pag. 5
2. INTRODUZIONE	pag. 7
2.1. Anatomia	pag. 7
2.2. Biomeccanica	Pag. 8
2.3. Obiettivo della tesi	Pag. 9
3. MATERIALI E METODI	pag. 10
4. RISULTATI	pag. 12
4.1. Meccanismo lesionale	pag. 12
4.2. Test diagnostici	pag. 14
5. DISCUSSIONE	pag. 17
5.1. Meccanismo lesionale	pag. 17
5.2. Test diagnostici	pag. 18
6. CONCLUSIONI	pag. 23
7. BIBLIOGRAFIA	pag. 24

ABSTRACT

BACKGROUND: le lesioni alle strutture componenti il PAPE (Punto d'Angolo Postero-Esterno) corrispondono a circa il 16% di tutte le lesioni del ginocchio, rappresentando così una condizione clinica rara. Molto si è detto sulla gestione conservativa e chirurgica di queste lesioni, poco invece sui meccanismi di lesione che provocano questi traumi e sulla validità ed affidabilità dei test clinici presenti in letteratura utilizzabili per diagnosticarle.

OBIETTIVO: eseguire una revisione della letteratura che metta in evidenza i meccanismi patomeccanici e traumatici che possono essere correlati a lesioni di precise strutture componenti il PAPE, nonché indagare la validità e l'affidabilità dei test diagnostici che vengono maggiormente utilizzati per valutarle.

MATERIALI E METODI: la ricerca bibliografica è stata effettuata utilizzando PubMed come motore di ricerca informatizzato. Sono state utilizzate le parole chiave “*posterolateral corner*”, “*posterolateral corner injuries*”, *knee*, *evaluation*, *examination*, e *biomechanics*.

RISULTATI: gli articoli inclusi in base ai criteri di inclusione ed esclusione sono 11. La sezione Risultati è stata divisa in due argomenti: meccanismi traumatici, formato da 5 articoli, e test diagnostici, formato invece da 6. È stato possibile fare delle considerazioni sui principali meccanismi traumatici e su come classificare il grado di instabilità posterolaterale che ne deriva. Per quanto riguarda i tests diagnostici invece si sono elencati quelli presenti in letteratura riportando, quando possibile, i valori di validità e affidabilità.

CONCLUSIONI: dall'analisi dei risultati non è stato possibile trarre dati statisticamente significativi a causa della bassa qualità metodologica e dell'eterogeneità degli studi. Si è visto come i principali meccanismi traumatici siano in iperestensione, un colpo diretto alla porzione mediale della tibia prossimale in un ginocchio in completa estensione, una dislocazione posteriore di tibia a ginocchio flesso (lesione da cruscotto) e una importante rotazione esterna di tibia a ginocchio flesso; ma non è stata riscontrata correlazione tra il meccanismo traumatico e lesioni a precise componenti anatomiche. Sui test diagnostici si è visto come mancando un reference standard, ed essendo il PAPE formato da più strutture, non sono ad oggi presenti tests sufficientemente affidabili per indagare lo stato di salute e la stabilità dell'angolo posterolaterale di ginocchio.

2. INTRODUZIONE

2.1 Anatomia

L'angolo posterolaterale di ginocchio, chiamato anche PAPE (Punto d'Angolo Postero-Esterno), è quel complesso di strutture deputate a limitare la traslazione antero-posteriore di tibia nei primi gradi di flessione (0° - 30°), la rotazione esterna di tibia e mantenere la stabilità in varismo⁽¹⁾.

Inizialmente le strutture componenti il PAPE furono divise, in base alla loro profondità, in 3 strati: lo strato superficiale formato dalla espansione anteriore della bendelletta ileotibiale e dal bicipite femorale. Lo strato intermedio comprendeva invece il retinacolo patellare laterale, i due legamenti femoro-rotulei ed il legamento patello-meniscale. Infine, lo strato profondo, fu descritto come comprendente la porzione laterale della capsula articolare, il legamento collaterale laterale (LCL), il legamento coronario, il legamento arcuato, l'unità muscolo-tendinea del popliteo, i legamento popliteo-fibulare (LPF) e fabello-fibulare (LFF)^(1, 2).

Negli ultimi anni però la nostra comprensione dell'angolo posterolaterale di ginocchio si è evoluta, focalizzando l'attenzione sulle strutture singole che funzionano sia in isolamento che in concerto per fornire stabilità statica e dinamica all'articolazione del ginocchio, piuttosto che su strutture raggruppate in compartimenti anatomici⁽¹⁾. Jorge Chahla et al. ed Humberto G. Rosas affermano che i principali stabilizzatori del PAPE sono il LCL, il tendine del muscolo popliteo ed il legamento popliteo-fibulare. Tutti gli altri vengono considerati invece come degli stabilizzatori secondari^(1, 3).

Legamento Collaterale Laterale:

Il legamento LCL è lo stabilizzatore primario di ginocchio agli stress in varo, in particolare tra i 5° e i 25° di flessione, e svolge anche la funzione secondaria di limitare la rotazione esterna di tibia nei primi 30° di flessione. Origina da una piccola depressione ossea leggermente prossimale (1.4 mm) e posteriore (3.1 mm) all'epicondilo laterale del femore e si inserisce sulla testa del perone (8,2 mm posteriormente al margine anteriore della testa e 28,4 millimetri distale alla punta dello stiloide del perone). Il suo orientamento è postero-inferiore, ed è separato dalla capsula^(1, 2, 3).

Tendine del muscolo popliteo:

Il tendine del muscolo popliteo origina dall'aspetto posteromediale della tibia prossimale e scorre in profondità del legamento arcuato e fabello-fibulare. Entra in articolazione attraverso lo iato popliteo e, sviluppandosi sotto e anteriormente al LCL, si inserisce sulla porzione anteriore del solco popliteo del condilo laterale femorale. Questo tendine è composto spesso

di due fasci: un fascio posteriore, teso in estensione, e un fascio anteriore, teso in flessione⁽¹⁾. La sua lunghezza totale media è di 54,5 mm⁽³⁾.

Legamento popliteo-fibulare:

Il legamento popliteo-fibulare origina dalla giunzione mio tendinea del muscolo popliteo e si inserisce sulla testa del perone, posteriormente al LCL e posteriormente e medialmente all'inserzione del legamento arcuato⁽⁴⁾.

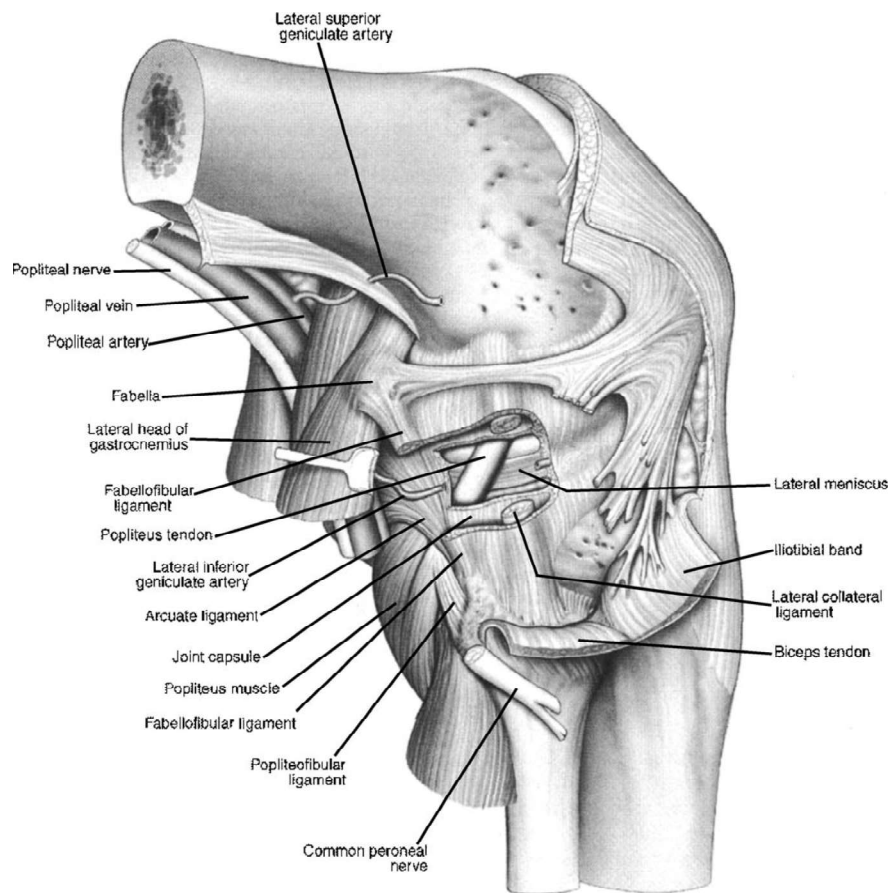


Figura 1: strutture posterolaterali di ginocchio

2.2 Biomeccanica

Per studiare la biomeccanica del PAPE e misurare il contributo alla stabilità che ciascun componente anatomico offriva da solo o in combinazione ad altre strutture, Davis H. et al. hanno utilizzato dei preparati anatomici e sezionato le componenti prima singolarmente, per simulare delle lesioni isolate, e poi in associazione ad altre, per simulare lesioni combinate, sottoponendo poi il ginocchio a delle forze esterne. Questo cambiamento riflette l'importanza della/e struttura/e sezionata/e nel fornire stabilità in una o più direzioni di movimento⁽²⁾.

Per quanto riguarda la stabilità statica è emerso come se veniva sezionato il LCL non cambiava la traslazione antero-posteriore di tibia a qualsiasi angolo di flessione di ginocchio, ma aumentava la traslazione in varo. Se però, alla sezione del LCL viene aggiunta quella del legamento arcuato, del tendine del popliteo, del legamento fabello-fibulare e la parte postero-laterale della capsula (che insieme formano il complesso legamentoso profondo) c'è un leggero aumento della traslazione posteriore e della rotazione esterna a tutti gli angoli di flessione. Soprattutto a 30° di flessione vi è anche un aumento della traslazione laterale in risposta ad una forza in varo⁽²⁾.

Se invece veniva sezionato il LCP si osservava una aumentata traslazione posteriore di tibia a tutti gli angoli di flessione di ginocchio. Sezionando, in aggiunta al LCP, il LCL ed il complesso legamentoso profondo aumentava ulteriormente la traslazione posteriore di tibia a tutti gli angoli di flessione, vi era una maggiore rotazione esterna ed un aumento della traslazione in varo⁽²⁾.

In riferimento alla stabilità dinamica invece, la struttura principale deputata alla stabilizzazione del ginocchio risulta essere il tendine del muscolo popliteo, il quale fornisce stabilità dinamica e statica alla rotazione esterna di tibia⁽⁵⁾.

2.3 Obiettivo della tesi

L'angolo posterolaterale di ginocchio una volta era definito come il "lato oscuro del ginocchio" a causa della sua complessa anatomia e all'ampia variabilità terminologica usata per descrivere le strutture che lo compongono. Dopo aver esposto queste informazioni riguardanti la conformazione anatomica e la biomeccanica della regione posterolaterale di ginocchio, sapendo che, anche se poco frequenti, le lesioni del PAPE possono portare ad importanti conseguenze quali instabilità cronica di ginocchio ed una precoce osteoartrosi, come obiettivo di tesi ci si pone di indagare i meccanismi patomeccanici di lesione, traumatici ed indagare validità ed affidabilità dei test diagnostici per fornire all'esaminatore strumenti applicabili nella pratica clinica utili per migliorare la capacità di riconoscere le lesioni a carico delle strutture componenti il PAPE.

3. MATERIALI E METODI

Strategie di ricerca

Il motore di ricerca bibliografico informatizzato utilizzato per la stesura di questo lavoro di revisione è stato PubMed.

Sono state utilizzate, combinate tra loro e associate agli operatori booleani AND e OR, le parole chiave “*posterolateral corner*”, “*posterolateral corner injuries*”, *knee*, *evaluation*, *examination*, e *biomechanics*. La stringa di ricerca conclusiva è stata:

- (“posterolateral corner” AND knee) AND (injuries OR examination).

La stringa, aggiornata al 17/12/2016, ha fornito 328 risultati.

Criteri di inclusione ed esclusione

Prima di proseguire con la selezione degli studi sono stati applicati i seguenti criteri di inclusione ed esclusione:

Criteri di inclusione:

- articoli che espongono la patomeccanica e i meccanismi traumatici responsabili di lesioni a carico della regione posterolaterale di ginocchio,
- articoli contenenti informazioni riguardanti validità ed affidabilità dei test clinici che valutano le strutture del PAPE,
- articoli in lingua inglese e italiana.

Criteri di esclusione:

- studi inerenti il trattamento chirurgico delle lesioni delle strutture del PAPE,
- articoli che valutano le varie componenti del PAPE esclusivamente attraverso l’uso di esami strumentali, strumenti meccanici, modelli anatomici 3D o cadaveri,
- studi di bassa qualità metodologica quali Case Study e Case Report,
- articoli non in lingua inglese.

Selezione degli studi

Il processo di selezione è cominciato leggendo il titolo e l’abstract per escludere gli studi non pertinenti a questo lavoro di tesi, il quale ci ha permesso di tralasciare 289 articoli. Dei 39 articoli rimasti, 4 sono stati esclusi perché non era possibile recuperare il full text. Successivamente sono stati letti i full text degli articoli rimasti per esaminarli in modo più approfondito e giungere alla selezione finale degli articoli inclusi in questa revisione. Questo processo ci ha consentito di escluderne altri 25. Uno studio è stato re-inserito perché, anche se si sono utilizzati dei cadaveri, analizzava se la posizione della tibia durante il Dial Test influenzasse la rotazione esterna (vedi Tabella 1).

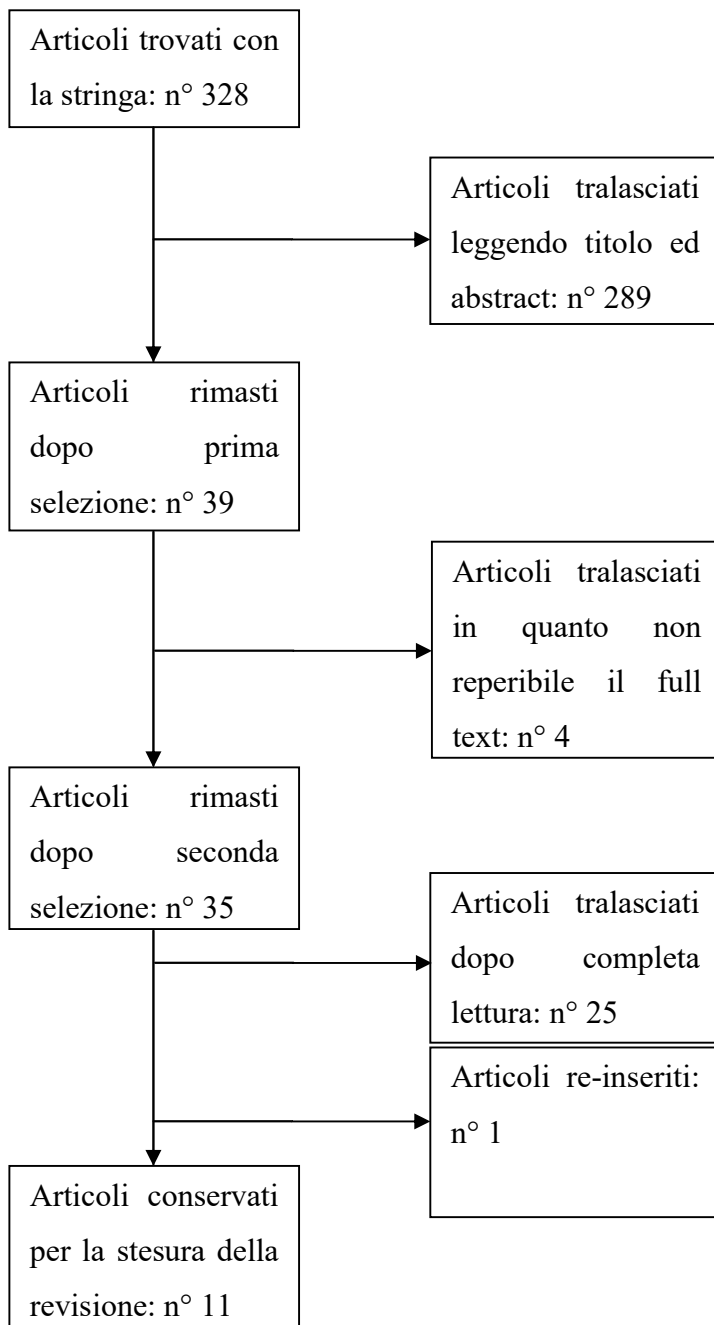


Tabella 1: Flow chart di selezione degli studi

4. RISULTATI

Di seguito vengono illustrati gli obiettivi, i materiali e metodi ed i risultati e conclusioni degli articoli presi in considerazione per la stesura di questa revisione. La sezione viene suddivisa in 3 categorie in base all'argomento ed esposte attraverso l'uso di tabelle sinottiche:

- Meccanismo lesionale
- Test diagnostici

4.1 Meccanismo Lesionale

Ricerare durante l'anamnesi e capire come sia avvenuto il trauma o l'incidente che ha compromesso la stabilità dell'angolo posterolaterale di ginocchio è fondamentale per il clinico, di seguito quindi si espongono in tabella i risultati dei 5 studi che hanno preso in esame il meccanismo lesionale delle strutture componenti il PAPE.

RIFERIMENTO BIBLIOGRAFICO E TIPO DI STUDIO	OBIETTIVI	MATERIALI E METODI	RISULTATI/CONCLUSIONI
Levy B. A. et al. ⁽⁶⁾ - Revisione narrativa	Discutere la diagnosi delle lesioni del PAPE, tra cui l'esame fisico, l'imaging, il timing per l'intervento e le considerazioni tecniche ed il protocollo riabilitativo.	Parole chiave: "posterolateral corner", "posterior cruciate ligament", "multiligament knee injury", "instability" e "fibular collateral ligament".	Il meccanismo lesivo nella maggior parte dei casi è un trauma ad alta energia causato da una forza che porta il ginocchio in varismo ed iperestensione. I test clinici consigliati sono il Varus Stress Test, il Dial Test, il Drawer Test, l'External Rotation Recurvatum Test ed il Reverse Pivot Shift Test.
RIFERIMENTO BIBLIOGRAFICO E TIPO DI STUDIO	OBIETTIVI	MATERIALI E METODI	RISULTATI/CONCLUSIONI
Devitt B. M. et al. ⁽⁷⁾ - Revisione narrativa	Fornire una revisione completa dell'esame fisico e dei risultati radiologici nei pazienti con lesioni al LCL e del PAPE, esponendo in modo dettagliato la valutazione e la diagnosi di tali	Parole chiave: "lateral collateral ligament", "posterolateral corner", "multiligamentous injury", "clinical evaluation", "MRI", "stress radiography" e "examination	I meccanismi lesivi tipici includono un colpo sulla tibia prossimale con direzione posterolaterale con conseguente iperestensione di ginocchio, un trauma anteriore a ginocchio flesso o un trauma in rotazione esterna di tibia a ginocchio flesso. I test clinici che l'autore consiglia di usare sono: il Varus Stress Test, il

	lesioni.	under anesthetic”.	Posterolateral Rotatory Drawer Test, il Recurvatum Stress Test ed il Dial Test.
RIFERIMENTO BIBLIOGRAFICO E TIPO DI STUDIO	OBIETTIVI	MATERIALI E METODI	RISULTATI/CONCLUSIONI
Lunden J. B. et al. ⁽⁸⁾ - Revisione narrativa	Descrivere l'anatomia, la biomeccanica ed i meccanismi di lesione del PAPE e revisionare la letteratura sulla valutazione, trattamento chirurgico e post-operatorio delle lesioni del PAPE.	Parole chiave: “fibular collateral ligament”, “multiligamentous knee injuries” e “rehabilitation”.	La valutazione clinica inizia indagando il meccanismo di lesione: una forza diretta alla tibia anteromediale, in iperestensione di ginocchio o una grave rotazione tibiale esterna mentre il ginocchio è parzialmente flesso.
RIFERIMENTO BIBLIOGRAFICO E TIPO DI STUDIO	OBIETTIVI	MATERIALI E METODI	RISULTATI/CONCLUSIONI
Malone A. A. et al. ⁽⁹⁾ - Revisione narrativa	Riportare i recenti sviluppi riguardanti le conoscenze dell'anatomia e della biomeccanica del PAPE e illustrare le nozioni utili per migliorare la diagnosi di lesioni isolate e combinate del PAPE e LCP attraverso l'uso di opportune indagini speciali.	Parole chiave: “knee ligament injury”, “posterior cruciate ligament”; “posterolateral corner”; “anatomy”; “phylogenetics”; “biomechanics”; “diagnosis” e “treatment”.	I meccanismi traumatici classici sono un impatto pre-tibiale a ginocchio flesso o un trauma in iperestensione di ginocchio. Per valutare le strutture del PAPE e il LCP si elencano il Posterior Sag, il Posterior Drawer, l'External Rotation Recurvatum Test, il Posterolateral Drawer, il Posterolateral External Rotation Test, il Varus Test ed il Dial Test.
RIFERIMENTO BIBLIOGRAFICO E TIPO DI STUDIO	OBIETTIVI	MATERIALI E METODI	RISULTATI/CONCLUSIONI
Cooper J. M. et al. ⁽¹⁰⁾ - Revisione narrativa	Questa revisione espone l'anatomia, la diagnosi e le opzioni di trattamento per migliorare la comprensione delle lesioni al PAPE. Si discuterà la tecnica chirurgica migliore ed trattamento riabilitativo.	Parole chiave: “posterolateral corner”, “repair”, “reconstruction”, “lateral knee injuries”, “fibular collateral ligament” e “popliteofibular ligament”.	I meccanismi lesivi sono il trauma da cruscotto, il trauma in iperestensione ed il trauma in varo. I test clinici che elenca l'autore sono: l'External Rotation Recurvatum Test, il Varus Stress Test, il Dial Test, il Posterolateral Drawer Test ed il Reverse Pivot Shift Test.

4.3 Test diagnostici

Viste le molteplici strutture componenti il PAPE e la difficoltà del clinico nel capire quali siano realmente interessate dopo un trauma, si espongono in tabella i risultati dei 6 studi proposti che hanno cercato di valutare la validità e l'affidabilità di alcuni test diagnostici per identificare lesioni a carico dell'angolo posterolaterale di ginocchio.

RIFERIMENTO BIBLIOGRAFICO E TIPO DI STUDIO	OBIETTIVI	MATERIALI E METODI	RISULTATI/CONCLUSIONI
Crespo B. et al. ⁽¹¹⁾ - Revisione narrativa	Rivedere l'attuale stato di conoscenza in materia di lesioni dell'angolo posterolaterale di ginocchio.	Parole chiave: "knee injuries", "knee joint", "reconstructive surgical procedures/methods", "knee/anatomy & histology" e "biomechanical phenomena".	I test diagnostici sono il Varus Stress Test, il Posterolateral Drawer Test, l'External Rotation Recurvatum Test, il Reverse Pivot Shift Test ed il Dial Test. L'imaging serve per escludere fratture e la RMN per lesioni concomitanti ad altre strutture.
Moulton S. G. et al. ⁽¹²⁾ - Studio prospettico di coorte	Indagare l'uso del supine internal rotation (IR) test per la diagnosi delle lesioni di grado III del LCP il quale si pensa abbia eccellente accuratezza diagnostica.	È stata valutata la rotazione interna tibiale bilateralmente da 0°-4° fino a 60°, 75°, 90°, 105° e 120° di flessione del ginocchio su 302 pazienti.	Il test IR in posizione supina aveva una sensibilità del 95,5%, una specificità del 97,1%, un valore predittivo positivo del 72,4% e un valore predittivo negativo del 99,6% per la diagnosi delle lesioni di grado III del LCP. Le lesioni dell'angolo posterolaterale di ginocchio hanno aumentato la sua sensibilità e diminuito la sua specificità.
Ellera Gomes J. L. et al. ⁽¹³⁾ - Studio di accuratezza diagnostica	Indagare sensibilità e specificità del Frog-Leg Test Maneuver per la diagnosi delle lesioni dell'angolo postero-laterale di ginocchio.	12 soggetti con lesioni dell'angolo posterolaterale e 9 soggetti sani utilizzati come gruppo di controllo.	Il Frog-Leg Test ho mostrato $k=0.86$ con un alto tasso di accordo con la diagnosi intraoperatoria (83%-100%). Il Frog-Leg Test ha ottenuto una SN 91.7% e SP 94.5% per rilevare le lesioni dell'angolo posterolaterale di ginocchio. È

		Entrambi i gruppi sono stati valutati in cieco da 2 esaminatori.	inoltre aumentata la sensibilità del Varus Stress Test dall'83.3% al 90.0% se associato al Frog Leg Test.
RIFERIMENTO BIBLIOGRAFICO E TIPO DI STUDIO	OBIETTIVI	MATERIALI E METODI	RISULTATI/CONCLUSIONI
Strauss E. J. et al. ⁽¹⁴⁾ - Investigazione di laboratorio	Investigare se la rotazione esterna di tibia durante il Dial Test è influenzata dalla posizione della tibia stessa in ginocchia con lesione combinata LCP e PAPE.	A 10 ginocchia di cadavere, flesse prima a 30° e poi a 90°, veniva applicata una forza in RE di 5 Nm. Si applicavano poi una forza anteriore e poi posteriore di 50 Nm e di 100 Nm sezionando il LCP, il tendine del popliteo, il LPF ed il LCL.	Una forza diretta anteriormente alla tibia riduce la sublussazione tibiale posteriore, spesso visibile in un ginocchio con lesione al LCP, aumentando il grado di rotazione esterna osservato durante il Dial Test. Questa manovra può renderlo più sensibile nel rilevare lesioni combinate PAPE/LCP.
RIFERIMENTO BIBLIOGRAFICO E TIPO DI STUDIO	OBIETTIVI	MATERIALI E METODI	RISULTATI/CONCLUSIONI
Kim J. G. et al. ⁽¹⁵⁾ - Studio retrospettivo caso-controllo	Valutare la correlazione tra i gradi di rotazione esterna valutati con il Dial test e il grado di lesione del complesso popliteo rispetto ai risultati dell'esame fisico e l'artroscopia in soggetti con instabilità posterolaterale.	67 soggetti operati per diagnosi di instabilità posterolaterale sono stati divisi in 3 gruppi in base ai gradi di rotazione esterna di tibia misurata con il Dial Test eseguito da 2 esaminatori e ripetuto 2 volte.	All'aumentare del grado di rotazione esterna osservato al Dial Test aumentava anche il numero di test positivi all'esame fisico e all'artroscopia diagnostica. In tutti e 3 i gruppi, il numero dei soggetti positivi con l'esame fisico era maggiore del numero dei soggetti positivi tramite l'artroscopia.
RIFERIMENTO BIBLIOGRAFICO E TIPO DI STUDIO	OBIETTIVI	MATERIALI E METODI	RISULTATI/CONCLUSIONI
Angelini F. J. et al. ⁽¹⁶⁾ - Studio descrittivo - pilota	Descrivere un nuovo test clinico, il Posterolateral Rotatory Drawer Test, per una migliore valutazione	Non specificati.	L'autore non fornisce dati sull'affidabilità del test, e conclude sottolineando come questa manovra è stata proposta non per eliminare l'uso di altri test, bensì per

	dell'angolo posterolaterale di ginocchio e per aiutare a capire quando una instabilità è data da una lesione del PAPE o da altre lesioni associate.		aggiungerla ad un gruppo di test diagnostici che ha ancora difetti di interpretazione. La manovra non richiede strumenti di misura, non ha controindicazioni e aiuta ad evitare confusione con altre lesioni, in particolare quelle che coinvolgono il complesso anteromediale.
--	--	--	--

5. DISCUSSIONE

5.1 Meccanismo lesionale

Dai risultati è emerso come le lesioni all'angolo posterolaterale di ginocchio siano relativamente poco comuni. I dati di incidenza non sono stati forniti da tutti gli studi, solo Devitt et al.⁽⁷⁾ e Lunden et al.⁽⁸⁾ si pronunciano affermando come le lesioni al PAPE colpiscano rispettivamente il 9.1% ed 16% di tutti i traumi al ginocchio.

A una prima osservazione è emerso come, dagli articoli analizzati per questo elaborato, non siano presenti in letteratura studi osservazionali adeguati che mettano in correlazione il meccanismo lesivo e le lesioni a precise strutture dell'angolo posterolaterale di ginocchio.

Dagli studi analizzati non sono stati forniti dati sulla prevalenza di uno o più meccanismi traumatici rispetto ad altri, ma gli autori si limitano a descrivere esclusivamente i seguenti^{(6, 7, 8, 9, 10),}.

- trauma in iperestensione,
- un colpo diretto alla porzione mediale della tibia prossimale in un ginocchio in completa estensione, con la forza diretta in una direzione posterolaterale o rotazione esterna,
- dislocazione posteriore di tibia a ginocchio flesso (lesione da cruscotto),
- importante rotazione esterna di tibia a ginocchio flesso.

Solo Lunden et al.⁽⁸⁾ nel suo studio cerca di dare un ordine alle strutture che sono interessate prima di altre, affermando come in un trauma in iperestensione si danneggiano prima la capsula articolare posteriore, poi il PAPE ed infine il LCP.

Anche se, a parità di meccanismo lesivo, non sono stati forniti dati precisi, lo studio di Levy et al.⁽⁶⁾ afferma che nella maggior parte dei casi tutti questi eventi traumatici portano ad una lesione combinata, e solo in rari casi isolata.

Così come per altre strutture legamentose, anche per il PAPE è stato proposto un sistema di classificazione basato sul grado di instabilità in varismo (secondo Hughston) o in rotazione (secondo Fanelli et al.) valutabile all'esame clinico sul ginocchio traumatizzato rispetto al ginocchio controlaterale. La classificazione dell'instabilità in varismo viene così descritta: le lesioni di grado I si presentano con dolore lungo il LCL senza segni clinici di lassità (0-5 mm di gapping con fine corsa definito). Le lesioni di grado II sono delle lesioni parziali del legamento con moderata lassità, caratterizzata da un movimento di 6-10 mm ma sempre con fine corsa definito. Le lesioni di grado III invece si presentano con la rottura completa delle strutture legamentose laterali e della capsula postero-laterale che comportano una lassità

franca con gapping maggiore di 10 mm di movimento, senza end feel apprezzabile. La classificazione di Fanelli invece è basata su 3 tipi di instabilità: il tipo A si presenta una instabilità principalmente rotazionale (lesioni del LCL e del tendine del muscolo popliteo). Il tipo B si manifesta con una instabilità in rotazione associata ad una lassità lieve (lesioni del tendine popliteo, LCL e del legamento popliteo-fibulare), da 4 a 12 mm (riscontrata anche nelle lesioni isolate del LCP). Il tipo C si presenta invece con una rottura completa delle strutture del PAPE con associata una lesione del LCP, con marcata instabilità in varo e rotazione esterna⁽⁸⁾.

5.2 Test diagnostici

Per quanto riguarda i tests diagnostici, dall'analisi dei risultati degli studi è emerso come gli autori non sono concordi sui tests diagnostici da somministrare al paziente, ma alcuni tests vengono utilizzati più di altri. È inoltre risultato come non sia presente un unico test affidabile, ma sono necessari più tests che riescono a stressare le diverse componenti dell'angolo posterolaterale. Questo è dovuto al fatto che non sia ancora presente un gold standard per rilevare le lesioni alle strutture del PAPE. I tests maggiormente descritti dagli studi utilizzati per la stesura di questo elaborato sono il Dial Test^(6, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 15), il Varus Stress Test^(6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 15), il Posterolateral Drawer Test^(6, 8, 9, 10, 11, 15), l'External Rotation Recurvatum Test^(7, 8, 9, 10, 11, 15), il Reverse Pivot Shift Test^(6, 8, 10, 11, 15), il Posterolateral Rotatory Drawer Test^(7, 16), il Frog Leg Test Maneuver⁽¹³⁾ e lo Standing Apprehension Test⁽⁸⁾. Vanno aggiunti il Posterior Drawer Test⁽⁹⁾ ed il Supine Internal Rotation Test⁽¹²⁾ se invece si ipotizza una lesione combinata anche al LCP.

I risultati emersi dallo studio di Moulton et al.⁽¹²⁾ hanno evidenziato come il test in intrarotazione in posizione supina, per lesioni di grado III del LCP, aveva una Sensibilità del 95.5%, una Specificità del 97.1%, un valore predittivo positivo del 72.4% ed un valore predittivo negativo del 99.6%. Oltre a non esserci né un gruppo di controllo né un reference standard, un altro limite importante di questo studio è che tutte le applicazioni del test sono state eseguite in anestesia, pertanto i risultati non possono essere generalizzabili e di conseguenza si devono richiedere indagini supplementari, in particolare quando in un quadro clinico il dolore, la paura ed eventuali contrazioni di difesa da parte del paziente ostacolano l'esame fisico. Un altro limite dello studio riguarda le misurazioni, le quali sebbene siano state misurate oggettivamente attraverso l'escursione del tubercolo tibiale, sono state eseguite da un singolo esaminatore.

Ellera Gomes et al.⁽¹³⁾ nel suo studio di accuratezza diagnostica per valutare il grado di instabilità posterolaterale di ginocchio espone come, in merito al Frog Leg Test Maneuver, questo test abbia mostrato una $k=0.86$ con un alto accordo con la diagnosi intraoperatoria. Inoltre questa manovra ha mostrato una Sensibilità e Specificità rispettivamente del 91.7% e 94.5%, molto simili a quelle del Varus Stress Test (83,3% e 100% rispettivamente). Sebbene, a differenza degli altri studi, ci sia un gruppo di controllo, c'è da precisare però che la ridotta dimensione del campione è una limitazione di questo studio, poiché il gruppo dei casi era formato da 12 soggetti e quello dei sani da 9. È stato possibile fornire i dati di accuratezza diagnostica grazie all'uso della artroscopia diagnostica, usata come reference standard per questo studio.

Strauss et al.⁽¹⁴⁾ nella loro investigazione di laboratorio hanno cercato di dimostrare se, in ginocchia con lesione combinata LCP e PAPE, il risultato del Dial Test è influenzato o meno dalla posizione iniziale della tibia. Le uniche informazioni che si traggono sono che una forza diretta anteriormente sulla tibia riduce la sublussazione tibiale posteriore aumentando il grado di rotazione esterna e, conclude l'autore, questo può rendere il Dial Test maggiormente sensibile nel diagnosticare lesioni combinate PAPE-LCP. Il principale limite di questo studio però è che è stato eseguito su 10 ginocchia di cadavere e sono state applicate delle forze esterne robotizzate, forze cioè che sono impossibili da riprodurre in modo coerente clinicamente.

Kim J. G.⁽¹⁵⁾ ha invece provato a correlare i gradi di rotazione esterna valutati con il Dial Test rispetto ai risultati dell'esame fisico (ovvero il Dial Test, il Reverse Pivot Shift Test, l'External Rotation Recurvatum Test ed il Posterolateral Drawer Test) e dell'artroscopia diagnostica in soggetti con instabilità posterolaterale. Sebbene sia emerso come all'aumentare della rotazione esterna al Dial Test aumentava anche il numero dei soggetti positivi all'esame fisico e all'artroscopia diagnostica, e come l'esame fisico sia stato più sensibile di una ricerca artroscopica nella valutazione della gravità della instabilità rotazionale posterolaterale, c'è un limite da considerare: i risultati dell'artroscopia e dell'esame fisico mancavano di correlazione clinica, infatti all'esame fisico il numero di soggetti positivi era maggiore rispetto i soggetti positivi all'artroscopia. Questo ci fa riflettere sulla reale affidabilità della batteria di tests utilizzata in questo studio.

Angelini F.⁽¹⁶⁾ invece nel suo studio si limita a descrivere l'esecuzione di un nuovo test clinico senza fornire alcun dato riguardante l'affidabilità.

Sebbene dalla letteratura presa in esame per la stesura di questo elaborato sia emerso come il Dial Test^(6, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 15) sia il test maggiormente utilizzato ed il più sensibile tra i test per

valutare la stabilità del PAPE⁽¹⁵⁾, si è osservato come ci siano differenze tra i vari autori nell'applicarlo ai pazienti. Dagli studi infatti è emerso come il Dial Test si possa applicare sia a paziente prono^(8, 11) che supino^(7, 10) e testa, comparato con l'arto controlaterale ed inizialmente con ginocchio flesso a 30°, la stabilità delle strutture posterolaterali che dovrebbero limitare la rotazione esterna tibiale. Se la rotazione esterna della tibia rispetto al femore aumenta ulteriormente a ginocchio flesso di 90° allora è molto probabile ci sia una lesione combinata PAPE-LCP. Dagli studi presi in esame non vengono proposti precisi punti di repere, ma la positività al test è data da una aumentata rotazione esterna di tibia di almeno 10° rispetto l'arto sano controlaterale⁽⁹⁾. Queste differenze di posizione del paziente impediscono di validare il test, e fanno così emergere come non ci sia un consenso tra gli autori nel somministrarlo in maniera univoca. Nello specifico, con tutti i limiti presenti, secondo lo studio su cadaveri di Strauss et al.⁽¹⁴⁾ nei casi in cui troviamo un soggetto con lesione combinate PAPE-LCP somministrare il Dial Test a paziente supino può falsare il risultato. Questo perché è emerso come una forza in direzione anteriore di 50N, che riduca la sublussazione posteriore della tibia data dalla lesione del LCP, ha portato un aumento da 21,4° a 25,9° statisticamente significativo ($P < 0,001$) della rotazione esterna al Dial Test. per Non sono stati riportati inoltre alcuni dati riguardanti validità ed affidabilità.

Il Varus Stress Test^(6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 15) si somministra a paziente supino con ginocchio a 0° e poi a 30° di flessione. È considerato positivo se l'esaminatore avverte una maggiore apertura laterale rispetto al ginocchio controlaterale sano. Se l'aumentata traslazione è presente a 30° di flessione si può sostenere ci sia una lesione isolata al LCL, se invece è presente anche a 0° di flessione si può ipotizzare ci sia un coinvolgimento anche del pivot centrale (LCA e/o LCP). Di questo test vengono riportati solo i valori di Sensibilità e Specificità dallo studio di Ellera Gomes et al.⁽¹³⁾, che come scritto in precedenza sono rispettivamente del 83,3% e 100%.

Il Posterolateral Drawer Test^(6, 8, 9, 10, 11, 15) viene eseguito con il paziente in posizione supina, con ginocchio flesso a 80° e a 90° ed il piede ruotato esternamente di 15°. Mentre il clinico stabilizza il piede del paziente, viene applicata una forza in direzione posterolaterale. Una positività al test indicata da una maggiore rotazione posterolaterale del piatto tibiale laterale rispetto al condilo femorale laterale e confrontata con il ginocchio sano, può implicare lesioni al tendine popliteo, al legamento popliteofibolare ed al LCL. Per questo test non sono stati riportati valori di Sensibilità e Specificità.

L'External Rotation Recurvatum Test^(7, 8, 9, 10, 11, 15) viene utilizzato per rilevare la presenza di una lesione combinata PAPE-LCA. Viene eseguito con paziente in posizione supina e mentre

si stabilizza delicatamente la coscia distale al lettino si estende il ginocchio attraverso una presa sull'alluce, misurando attraverso un goniometro la quantità di recurvatum presente. Se il test risulta essere positivo, ovvero se il recurvatum è maggiore rispetto l'arto sano, le strutture potenzialmente coinvolte sono il legamento coronarico al menisco laterale, il tendine del popliteo e le strutture che si collegano alla testa del perone: il legamento fabellofibulare, il bicipite femorale, il legamento popliteofibulare ed il LCL. Lunden et al.⁽⁸⁾ riporta i valori di Sensibilità e Specificità che sono rispettivamente del 30% e del 100% ed, in accordo con Crespo et al.⁽¹¹⁾, affermano come si deve prestare molta attenzione al risultato di questo test perché vi è un'alta incidenza di falsi negativi in caso di lesioni combinate PAPE-LCA.

Durante il Reverse Pivot Shift Test^(6, 8, 10, 11, 15) il paziente è in posizione supina con ginocchio flesso a 45°. L'esaminatore ruota esternamente il piede del paziente ed applica uno stress in valgo e, mantenendoli, estende il ginocchio del paziente. Il test è considerato positivo quando in prossimità di 25° di flessione si manifesta la sublussazione della tibia sul femore. Le strutture maggiormente stressate in questo test sono: il LCL, il complesso del popliteo ed il terzo medio della porzione laterale del legamento capsulare. Non sono stati forniti da alcuno studio preso in esame i valori di affidabilità di questo test. Lunden et al.⁽⁸⁾ e Cooper et al. affermano come questo test abbia messo in evidenza il 35% di falsi positivi, di conseguenza una eventuale positività è data dalla differenza con l'arto sano e la riproduzione dei sintomi del paziente.

Il Posterolateral Rotatory Drawer Test^(7, 16) è stato esposto da Angelini et al.⁽¹⁶⁾ nella sua forma originale, e lo descrive per identificare lesioni alle strutture che limitano la rotazione esterna. Il paziente è in posizione supina con il tallone appoggiato sul lettino e con anche flesse a 45° e il ginocchio flesso a 90°. L'esaminatore riduce una eventuale lesione combinata al LCP spingendo in avanti la tibia con la mano prossimale. Con la mano distale afferra la caviglia ed effettua una rotazione esterna della tibia mentre con il pollice della mano prossimale valuta se si manifesta la sublussazione del plateau tibiale laterale rispetto al bordo anteriore del condilo femorale. Devitt et al.⁽⁷⁾ invece lo descrive per valutare l'integrità sia del PAPE che del LCP, quindi in quei casi in cui si sospetta una lesione combinata PAPE-LCP. La differenza sostanziale è che la tibia del paziente viene spinta in direzione posteriore per rilassare il LCP ed aumentare la lassità traslatoria posteriore e rotatoria posterolaterale. Dati sull'affidabilità di questo test non sono stati forniti.

Con il Frog-Leg Test Maneuver⁽¹³⁾ il paziente è in posizione supina ed entrambe le ginocchia vengono addotte e flesse a 90° con presa dai piedi che si toccano attraverso le piante (Frog-Leg Position). A questo punto, l'esaminatore applica una forza sull'aspetto anteromediale di

entrambe le tibie per sollecitare le strutture posterolaterali. Mentre si applica lo stress in varo, il dito indice o medio di ogni mano palpano la rispettiva linea articolare laterale per valutare e confrontare la quantità di apertura tra le due ginocchia. Il test può essere ripetuto ad ogni altra flessione del ginocchio da 30° a 90°.

Lo Standing Apprehension Test⁽⁸⁾ si applica con il paziente in appoggio monopodalico sull'arto infortunato e, mentre flette il ginocchio, il clinico applica una forza diretta medialmente attraverso una spinta sulla porzione anterolaterale del condilo femorale laterale. Il test è considerato positivo se si presenta una rotazione anteriore del condilo rispetto la tibia associata ad una sensazione di cedimento da parte del paziente. Lunden et al.⁽⁸⁾ fornisce solo la Sensibilità di questo test che è pari al 100%.

Per rispondere al quesito che ha portato allo sviluppo di questo elaborato, si può affermare come dagli studi utilizzati quindi per questa revisione siano stati descritti i principali meccanismi traumatici che portano a lesioni del PAPE, i quali però non hanno riportato precise correlazioni con lesioni alle singole strutture dell'angolo posterolaterale di ginocchio. Sono state trovate inoltre pochi dati statisticamente significativi riguardanti la validità e l'affidabilità dei test diagnostici, soprattutto a causa di alcuni limiti presenti nella costruzione degli studi stessi che ci impediscono di fare dei validi confronti. Solo alcuni autori forniscono i parametri riguardanti la validità dei test diagnostici proposti: la Sensibilità, la Specificità, il Valore Predittivo Positivo e Negativo, l'Accuratezza Diagnostica e la Reliability. Inoltre il PAPE è un insieme di strutture, di conseguenza non è presente un unico test clinico in grado di indagarle tutte e che quindi possa essere usato come reference standard.

6. CONCLUSIONI

Le lesioni dell'angolo posterolaterale di ginocchio sono descritte in letteratura come eventi rari. Essendo il PAPE composto da più strutture, è emerso come non sia possibile esserci un unico test clinico sufficientemente affidabile per rilevare eventuali lesioni alle singole componenti.

In risposta all'obiettivo della tesi, si può affermare che in relazione alla scarsa qualità metodologica e all'eterogeneità della letteratura presa in esame in questo elaborato non siano ad oggi presenti tests diagnostici sufficientemente affidabili per indagare lo stato di salute delle strutture componenti il PAPE.

Gli studi consigliano di iniziare la valutazione di un paziente attraverso l'anamnesi. In questo primo step dobbiamo indagare i sintomi del paziente ed il meccanismo traumatico. Quest'ultimo si è visto essere un trauma in iperestensione, un colpo diretto alla porzione mediale della tibia prossimale in un ginocchio in completa estensione, con la forza diretta in una direzione posterolaterale o rotazione esterna, una dislocazione posteriore (lesione da cruscotto) o una importante rotazione esterna di tibia a ginocchio flesso.

La valutazione deve continuare poi con l'osservazione della deambulazione del paziente per verificare la presenza di un atteggiamento in varo o di iperestensione durante la fase di carico monopodalico del ginocchio interessato.

Vista l'alta probabilità di lesioni al nervo peroneale, si deve proseguire valutando la presenza di piede cadente, alterazioni della forza e della sensibilità.

L'esame clinico può procedere poi sottoponendo al paziente una batteria di tests per stressare le varie strutture componenti il PAPE che forniscono stabilità all'articolazione. Dagli studi analizzati è emerso come i più utilizzati siano il Varus Stress Test per valutare il LCL, il Dial Test per lesioni isolate al PAPE o combinate PAPE-LCP, il Posterolateral Drawer Test per stressare maggiormente il tendine popliteo, il legamento popliteofibulare ed il LCL, l'External Rotation Recurvatum Test per rilevare la presenza di una lesione combinata PAPE-LCA ed infine il Reverse Pivot Shift Test per valutare l'eventuale compromissione del LCL, il complesso del popliteo ed il terzo medio della porzione laterale del legamento capsulare.

Oltre ad ulteriori ricerche che vadano a studiare in maniera più approfondita la qualità dei tests presi in esame dagli studi di questa revisione, sarebbe utili anche ulteriori studi che permettano di confrontare e combinare tra loro i vari tests presentati in modo tale da valutare e migliorare la loro Sensibilità, Specificità, Valore Predittivo Positivo e Negativo, Accuratezza Diagnostica e la Reliability.

7. BIBLIOGRAFIA

ARTICOLI DI BACKGROUND

1. Humberto G. Rosas: “Unravelling the posterolateral corner of the knee”, *RadioGraphics* 2016; 36:1776-1791
2. Hywel Davies, Andrew Unwin, Paul Aichroth: “The posterolateral corner of the knee: anatomy, biomechanics and management of injuries”, *Injury, Int. J. Care Injured* (2004) 35, 68-75
3. Jorge Chahla, Gilbert Moatshe, Chase S. Dean, Robert F. LaPrade: “Posterolateral Corner of the knee: Current Concepts”, *Arch Bone JT Surg.* 2016; 4(2): 97-103
4. Eric W. Schweller, Peter J. Ward: “Posterolateral Corner Knee Injuries: Review of Anatomy and Clinical Evaluation”
5. Anil Ranawat, MD et al.: “Posterolateral Corner Injury of the Knee: Evaluation and Management.” *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons* 2008; Vol. 16, N° 9

ARTICOLI PER LA REVISIONE

6. Bruce A. Levy et al.: *Posterolateral Instability of the Knee: Evaluation, Treatment, Results*; *Sports Med Arthrosc Rev* 2010;18:254–262
7. Brian M. Devitt et al.: *Physical Examination and Imaging of the Lateral Collateral Ligament and Posterolateral Corner of the Knee*; *Sports Med Arthrosc Rev* 2015;23:10–16
8. Jason B. Lunden, Peter J. Bzdusek, Jill K. Monson, Kent W. Malcomson, Robert F. LaPrade: “Current Concepts in the Recognition and Treatment of Posterolateral Corner Injuries of the Knee”, *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*
9. A.A. Malone et al.: *Injuries of the posterior cruciate ligament and posterolateral corner of the knee*; *Injury, Int. J. Care Injured* (2006) 37, 485–501
10. Jonathan M. Cooper et al.: *Posterolateral Corner Injuries of the Knee: Anatomy, Diagnosis, and Treatment*; *Sports Med Arthrosc Rev* 2006;14:213–220
11. Bernardo Crespo, Evan W. James, Leonardo Metsavaht, Robert F. LaPrade: “Injuries to posterolateral corner of the knee: a comprehensive review from anatomy to surgical treatment”, *Rev bras ortop.* 2015; 50(4):363–370

12. Samuel G. Moulton et al.: The Supine Internal Rotation Test: A Pilot Study Evaluating Tibial Internal Rotation in Grade III Posterior Cruciate Ligament Tears, *The Orthopaedic Journal of Sports Medicine* 2015; 3(2)
13. João L. Ellera Gomes et al.: Frog-Leg Test Maneuver for the Diagnosis of Injuries to the Posterolateral Corner of the Knee: A Diagnostic Accuracy Study; *Clin J Sport Med* 2016; 26:216–220
14. Eric J Strauss et al.: Effect of tibial positioning on the diagnosis of posterolateral rotatory instability in the posterior cruciate ligament-deficient knee; *Br J Sports Med* 2007;41:481–485
15. Jin Goo Kim et al.: Correlation between the rotational degree of the dial test and arthroscopic and physical findings in posterolateral rotatory instability; *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* (2010) 18:123–129
16. Fábio Janson Angelini et al.: Description of the Posterolateral Rotatory Drawer Maneuver for the Identification of Posterolateral Corner Injury; *Arthroscopy Techniques*, Vol 3, No 2 (April), 2014: pp e299-e302