



Valutazione clinica del Legamento Crociato Anteriore (LCA)

Magli M

Spine Center - Bologna

Introduzione

Il legamento crociato anteriore gioca un ruolo chiave nella stabilizzazione del ginocchio, impedendo di fatto la traslazione anteriore della tibia rispetto al femore e fornendo stabilità rotatoria. Una sua lesione è molto frequente negli sportivi e può comportare disturbi cronici di instabilità nelle attività quotidiane e sportive, oltre ad aumentare la possibilità di artrosi in età relativamente precoce.

Nella pratica clinica, capita spesso di dover valutare pazienti che hanno subito un trauma distorsivo al ginocchio e che lamentano instabilità. Riguardo la gestione dei sintomi, le più recenti ricerche propongono una rieducazione immediata o un intervento chirurgico, pertanto è necessaria una diagnosi iniziale accurata basata sull'anamnesi e sull'esame obiettivo, sebbene ciò non sempre possa essere facile da ottenere.

Qual è il test migliore per valutare l'integrità di un legamento crociato anteriore? È sempre consigliabile mandare il paziente ad eseguire una risonanza magnetica? Sono queste le domande più frequenti quando si arriva al momento dell'esame obiettivo e dei test, per cui proviamo ad approfondire l'argomento, partendo inizialmente dall'anatomia per poi arrivare ad un'analisi più approfondita dei test proposti in letteratura.

Parole chiave: legamento crociato anteriore, semeiotica manuale, Lachman test, cassetto anteriore, pivot shift, jerk test, lever sign test

Anatomia del Legamento Crociato Anteriore

Il legamento crociato anteriore (LCA) origina dall'area intercondiloidea anteriore, postero-medialmente all'inserzione del corno anteriore del menisco interno, con cui è in connessione tramite una espansione e si porta in alto, indietro e lateralmente fino alla faccia mediale del condilo laterale, nei pressi del bordo cartilagineo [1] (fig. 1). Le inserzioni femorale e tibiale del LCA occupano quindi due differenti piani dello spazio ed avvengono su superfici abbastanza estese [2].

Le fibre che lo compongono, costituite principalmente da collagene di tipo I, si dividono anatomicamente e funzionalmente in due parti ben distinte che, a causa dell'orientamento delle sue inserzioni a livello osseo, si torcono l'una sull'altra e vengono denominate fascio antero-mediale (fAM) e fascio postero-laterale (fPL) [3] (fig. 1). Il fAM è inserito anteriormente e medialmente sulla tibia mentre sul femore si inserisce in alto e posteriormente: in tal modo le fibre più anteriori sulla tibia diventano le più posteriori sul femore. Si tratta del fascio più lungo e più voluminoso, con una dimensione media di 3,3 cm. Ha una posizione più centrale rispetto al fPL, che è più sottile, più corto e ha un orientamento più verticale, inserendosi sul condilo femorale più in basso rispetto al fAM [2]. La tensione, la torsione e l'orientamento spaziale dei fasci di fibre cambiano quando il ginocchio si flette e si estende: in questo modo, in qualsiasi punto dell'intervallo di movimento alcune fibre del LCA sono relativamente tese, consentendo almeno parzialmente di resistere agli estremi di quasi tutti i movimenti del ginocchio. Sebbene questa disposizione anatomica sia ideale per fornire un ampio intervallo di stabilità, rende anche il legamento vulnerabile alle lesioni dovute a molte combinazioni di movimento eccessivi [3]. Proprio per questo motivo, non è raro trovare la lesione parziale del LCA, più precisamente la lesione del solo fAM [2].

La vascolarizzazione, precaria, avviene tramite un manicotto sinoviale che ha la funzione di tessuto portavasi ed è fornita dall'arteria genicolata media [2]. Al contrario, l'innervazione del LCA risulta

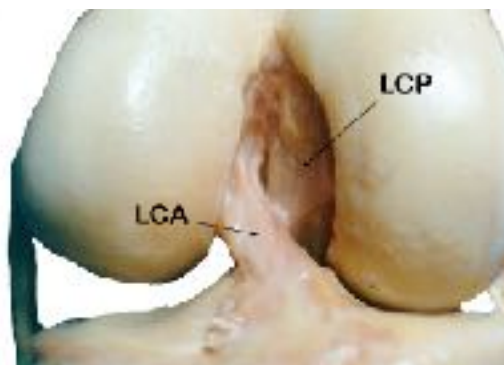


fig. 1 - reperto anatomico del LCA

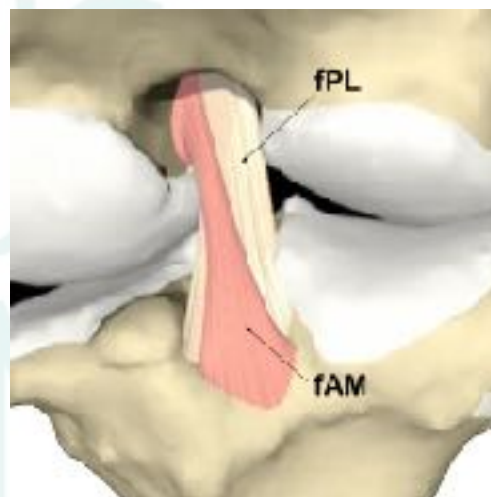


fig. 2 - schema della suddivisione del LCA nel fascio antero mediale (fAM) e nel fascio postero laterale (fPL)

particolarmente ricca e complessa, comprendendo quattro tipi diversi di meccanocettori (organo tendineo del Golgi, corpuscoli di Ruffini, corpuscoli di Paccini e terminazioni nervose libere) che arrivano a costituire l'1,5% del volume dell'intero legamento [4].

Meccanismi lesionali del Legamento Crociato Anteriore

Il LCA è il legamento del ginocchio che più frequentemente si lesiona [3, 5]. Circa la metà di tutte le lesioni al LCA si verifica in persone attive tra i 15 e i 25 anni, spesso durante attività sportive ad alta velocità come il football americano [3, 5, 6], lo sci alpino [3], il lacrosse [3], il basket [3, 5-7], il volley [7, 8] e il calcio [3, 5-8]. Le atlete hanno avuto una maggiore incidenza di lesioni ACL rispetto alle loro controparti maschili: diversi studi hanno dimostrato che l'incidenza nelle atlete è da due a otto volte superiore a quella dei maschi nel calcio, basket e pallavolo [6-8].

Circa il 70% degli infortuni sportivi al LCA si verifica in situazioni senza contatto o di contatto minimo [3, 5-8], durante l'atterraggio da un salto o durante un cambio di direzione, situazione in cui si ruota rapidamente e con forza su un arto inferiore poggiato a terra [3, 5, 8].

In queste circostanze si assiste ad una forza valgizzante associata alla flessione del ginocchio e ad una rotazione interna della tibia: numerose ricerche hanno infatti confermato che queste situazioni di cinetica e cinematica possono, quando combinate ed estreme, sovraccaricare la resistenza alla trazione del LCA [3, 9, 10]. Inoltre, la forza assiale compressiva sul ginocchio data dal peso del corpo, potrebbe determinare una maggiore posteriorizzazione del condilo laterale del femore e quindi una rotazione interna tibiale, che induce ancora più stress al LCA [11].

Test diagnostici per il Legamento Crociato Anteriore

I test ortopedici utilizzati maggiormente nella pratica clinica sono tre: il Lachman Test, l'Anterior Drawer Test o "Test del Cassetto Anteriore" e il Pivot Shift Test [12, 13].

- Lachman Test:
il paziente è supino, con il ginocchio rilassato flesso a circa 20-30°. L'esaminatore fissa il femore esternamente con la mano craniale mentre con quella caudale afferra internamente la tibia, la porta leggermente in extrarotazione e la trazione anteriormente (fig. 3). Il test è



fig. 3 - Lachman Test - posizionamento delle mani e applicazione delle trazioni

considerato positivo per endfeel morbido o pastoso o se la traslazione anteriore della tibia è maggiore di più di 3 mm rispetto al ginocchio controlaterale [12].

- Anterior Drawer Test (Test Cassetto Anteriore):
il paziente è supino, l'anca e il ginocchio sono flessi rispettivamente a 45° e a 90°. L'esaminatore blocca la gamba con il piede sul lettino, poi afferra la porzione prossimale della tibia e trazione anteriormente la tibia. Il test è considerato positivo per endfeel morbido o se la tibia si muove anteriormente per più di 6 mm rispetto al ginocchio controlaterale [12].



fig. 4 - Test del cassetto anteriore - posizionamento delle mani e applicazione della trazione

- Pivot Shift Test e Jerk Test:
il paziente è supino, in posizione rilassata. L'esaminatore afferra con la mano caudale il tallone del paziente per indurre una rotazione interna della tibia mentre l'altra mano applica un leggero stress in valgo sul ginocchio all'altezza della testa del perone, successivamente porta l'arto del paziente in flessione. Il test è considerato positivo per scivolamento della tibia intorno ai 30-40° di flessione in quanto, non essendo tenuto dal LCA, scivola in basso per la tensione della bendelletta ileotibiale [12].



fig. 4 - Pivot Shift Test- posizionamento delle mani e applicazione della spinte.

Il Jerk test è speculare al pivot shift, la partenza non è dall'estensione del ginocchio ma dalla flessione (fig. 5); l'induzione dell'estensione ed intrarotazione tibiale produce un brusco scivolamento anteriore del piatto tibiale laterale nel caso di insufficienza del LCA.

- Il Lachman Test, con una sensibilità di 87% e una specificità di 91%, risulta il test più affidabile in caso di lesioni acute, probabilmente perché la posizione poco dolorosa del test riduce la possibilità che si verifichi un'attivazione muscolare di protezione da parte del paziente [13]. A causa della sua modalità di esecuzione,



fig. 5 - Jerk Test - posizionamento delle mani e applicazione delle spinte.

potrebbe essere difficile da eseguire per gli operatori con mani piccole [12].

L'affidabilità dell'Anterior Drawer Test è molto elevata soprattutto in condizioni di cronicità, dove presenta valori di sensibilità e specificità rispettivamente di 92% e 91%, mentre nelle lesioni acute il test si dimostra inaffidabile, avendo una sensibilità del 49% e una specificità del 58% [12]. Questo accade prevalentemente per tre motivi: l'emartrosi e la sinovite reattiva articolare possono precludere i 90° di flessione di ginocchio richiesti per il test, la presenza di un'attivazione protettiva da parte dei muscoli posteriori della coscia, che forniscono una forza vettoriale opposta alla trazione anteriore della tibia e infine il corno posteriore del menisco mediale può impattare contro il condilo femorale interno, impedendo la traslazione anteriore della tibia [13].

Il Pivot Shift Test riproduce fedelmente il fenomeno di cedimento antero-mediale del ginocchio e presenta una ridotta sensibilità e un'ottima specificità, rispettivamente 49% e 98% [13]. La bassa sensibilità di questo test, riscontrata anche nel paziente con lesione cronica (40%), può dipendere dal fatto che quest'ultimo ha ormai acquisito una familiarità col movimento e reagirà con un'azione muscolare protettiva [12].

In conclusione si può affermare che il Lachman Test si dimostra molto efficace quando bisogna escludere una sospetta lesione del LCA, mentre il Pivot Shift Test è fondamentale per diagnosticare una sospetta lesione del LCA; infine, l'Anterior Drawer Test è il meno affidabile dei tre approcci in fase acuta ma diventa quello più completo nelle lesioni croniche [12,13].

Un nuovo test diagnostico: Lever Sign Test

Come abbiamo descritto precedentemente, l'accuratezza diagnostica dei test clinici per le lesioni al LCA è stata ampiamente studiata e i tre test proposti presentano un'affidabilità complessivamente adeguata all'uso clinico. Tuttavia, anche questi test hanno mostrato minore accuratezza in caso di lesioni acute, in caso di lesioni parziali e in caso di lesioni combinate ad altre strutture articolari [15]. Il desiderio di un test clinico di facile esecuzione per diagnosticare lesioni parziali e complete di LCA, indipendentemente dal tempo trascorso dall'infortunio, ha spinto il Dr. Lelli a proporre un nuovo test chiamato Lever Sign Test o "Segno della Leva" [16].

- Lever Sign Test:

il paziente è supino, con l'arto inferiore disteso. L'esaminatore pone la mano caudale posta a pugno chiuso sotto il terzo



fig. 6 - Lever Sign test - posizionamento delle mani e applicazione delle spinte.



fig. 7 - Lever Sign test - variante con utilizzo di un rullo

prossimale del polpaccio, facendo flettere leggermente il ginocchio, mentre con la mano craniale applica una moderata forza verso il basso al terzo distale del quadricipite (fig. 6): in questo modo, la gamba del paziente funge da leva su un fulcro creato dal pugno del terapeuta. Il test è considerato positivo se il tallone del paziente non si alza dal lettino e il femore scivola posteriormente alla tibia [16].

E' possibile una variante del lever test sostituendo con un rullo il pugno sotto la tibia (fig. 7). Posizionare il rullo più o meno a livello della tuberosità tibiale; iniziare a valutare l'arto sano cercando la posizione del rullo il più prossimale possibile che permetta, spingendo in basso la parte terminale della coscia, di fare sollevare il tallone dal lettino. Trovata la posizione ottimale del rullo, si esegue la stessa procedura sull'arto patologico. La posizione del rialzo (pugno o rullo) sotto la gamba è fondamentale perché se troppo distale è facile avere dei falsi negativi, se, invece, troppo prossimale si può incorrere nell'errore opposto, cioè di falsi positivi.

I risultati dello studio prospettico eseguito nel 2014, coinvolgendo 400 pazienti divisi in quattro gruppi in base al tempo trascorso dalla lesione e al risultato della risonanza magnetica, ha suggerito una sensibilità del 100% nel diagnosticare lesioni acute o croniche, oltre che lesioni complete o parziali [16].

Tuttavia, nessuno degli studi [15, 17-19] eseguiti successivamente ha ottenuto risultati simili, arrivando alla conclusione che il Lever Sign Test non sia migliore di altri test, ma che se effettuato insieme ai test standard può fornire un quadro clinico più completo sullo stato del LCA. Ciò nonostante, il Lever Sign Test ha riscontrato pareri positivi riguardo la facilità di riproduzione indipendentemente dal livello dell'operatore e dalle dimensioni del paziente [18, 20] e il fatto che evita di riprodurre un movimento del ginocchio traumatizzato, riducendo al minimo l'attivazione muscolare da parte del paziente [20]. Generalmente, il test dimostra di possedere un'ottima specificità e una scarsa sensibilità [15, 17-20].

Imaging strumentale

Con valori di sensibilità e specificità rispettivamente di 87% e 90%, la risonanza magnetica (RMN) rappresenta il gold standard degli esami strumentali nella valutazione delle lesioni del LCA [13]. Essa infatti presenta diversi vantaggi rispetto alle altre tecniche di imaging, tra cui un'elevata risoluzione spaziale e la possibilità di consentire una valutazione multiparametrica dei cambiamenti morfologici in un legamento lesionato [14]. Tuttavia, è probabile che un uso eccessivo della risonanza magnetica nella lesione di LCA porti ad una diagnosi errata, specialmente in caso di lesioni parziali croniche [14].

L'imaging può sondare la struttura ma non la funzione. Una continuità del LCA valutato con la

RMN non vuol dire che sia al 100% funzionalmente valido; un legamento continuo ma molto elastico sarà funzionalmente insufficiente.

Attualmente, per quanto se ne dica, la diagnosi dell'instabilità antero mediale del ginocchio è prettamente manuale, l'imaging rimane un ottimo strumento di conferma

Conclusioni

La letteratura, stante al momento presente, dimostra che non esiste un test migliore in assoluto nella diagnosi di lesione del LCA, ma che è consigliabile utilizzare quello apparentemente più utile per la valutazione in base alle caratteristiche del paziente e al nostro ragionamento clinico.

Una buona raccolta anamnestica e la positività a più test clinici aumentano la precisione diagnostica, anche se l'applicazione di tutti è sconsigliato in quanto potrebbe aumentare la risposta del paziente e falsare il risultato degli ultimi eseguiti.

Quando le possibilità di interessamento del LCA sono elevate è senz'altro opportuno consigliare al paziente di svolgere ulteriori approfondimenti strumentali, specialmente la risonanza magnetica, per confermare l'ipotesi diagnostica.

Bibliografia

1. Farina F, et al. Anatomia dell'apparato locomotore. Edises. 2008
2. Colonna S. Le catene miofasciali in medicina manuale - Arto inferiore: ginocchio. Ed.Martina. 2012
3. Neumann D. Chinesiologia del sistema muscoloscheletrico - Fondamenti per la riabilitazione. Piccin. 2017
4. Sha L, et al. A morphologic and quantitative comparison of mechanoreceptors in the tibial remnants of the ruptured human anterior cruciate ligament. *Medicine* 2017; 96(5): e6081
5. Hootman JM, et al. Epidemiology of collegiate injuries for 15 sports: summary and recommendations for injury prevention initiatives. *J Athl Train* 2007; 42(2): 311-319.
6. Lin CY, et al. Sex differences in common sports injuries. *PM R* 2018; 10(10): 1073-1082.
7. Boden BP, et al. Noncontact anterior cruciate ligament injuries: mechanism and risk factors. *J Am Acad Orthop Surg* 2010; 18(9): 520-527.
8. Yu B, et al. Mechanisms of non-contact ACL injuries. *Br J Sports Med* 2007; 41: 47-51.
9. Marieswaran M, et al. A review on biomechanics of anterior cruciate ligament and materials for reconstruction. *Appl Bionics Biomech* 2018; 2018: 4657824.
10. Youkeun K, et al. What strains the anterior cruciate ligament during a pivot landing?. *Am J Sports Med* 2012; 40(3): 574-583.
11. Simon RA, et al. A case . control study of anterior cruciate ligament volume, tibial plateau slopes and intercondylar notch dimensions in ACL-injured knees. *J Biomech* 2010; 43(9): 1702-1707.
12. Benjaminse A, et al. Clinical diagnosis of an Anterior Cruciate Ligament rupture: a meta-analysis. *J Orthop Sports Phys Ther* 2006; 36(5): 267-288.
13. Huang W, et al. Clinical examination of anterior cruciate ligament rupture: a systematic review and meta-analysis. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2016; 50(1): 22-31.
14. Li K, et al. The diagnostic accuracy of magnetic resonance imaging for anterior cruciate ligament injury in comparison to arthroscopy: a meta-analysis. *Sci Rep* 2017; 7(1): 7583.
15. Reiman MP, et al. Accuracy of the Lever Sign to diagnose anterior cruciate ligament tear: a systematic review with meta-analysis. *Int J Sports Phys Ther* 2018; 13(5): 774-788.
16. Lelli A, et al. The "LeverSign": a new clinical test for the diagnosis of anterior cruciate ligament rupture. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2016; 24(9): 2794-2797.
17. Mulligan EP, et al. The diagnostic accuracy of the Lever Sign for detecting Anterior Cruciate Ligament injury. *Int J Sports Phys Ther* 2017; 12(7): 1057-1067.
18. Lichtenberg M, et al. Does the Lever Sign Test have added value for diagnosis Anterior Cruciate Ligament ruptures?. *Orthop J Sports Med* 2018; 6(3): 2325967118759631
19. Abruscato K, et al. Diagnostic accuracy of the Lever Sign in detecting anterior cruciate ligament tears: a systematic review and meta-analysis. *Int J Sports Phys Ther* 2019; 14: 2-13.
20. Jarbo K, et al. Accuracy of the Lever Sign Test in the diagnosis of Anterior Cruciate Ligament injuries. *Orthop J Sports Med* 2017; 5(10): 2325967117729809