Journal of
Sport Biomechanics

Summer 2022. Vol 8. Issue 2

Review Paper

Evaluation of the Diagnostic Accuracy of Tests Used for Anterior Cruciate Ligament Injuries: A Narrative Review

Farahnaz Emami[1], Saba Abrishamkar[2], *Amin Kordi Yoosefinejad[1,3]

1. Physical Therapy Department, School of Rehabilitation Sciences, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran.
2. Student Research Committee, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran.
3. Rehabilitation Sciences Research Center, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran.

Use your device to scan and read the article online

Citation: Emami F, Abrishamkar S, Kordi Yoosefinejad A. [Evaluation of the Diagnostic Accuracy of Tests Used for Anterior Cruciate Ligament Injuries: A Narrative Review (Persian)]. Journal of Sport Biomechanics. 2022; 8 (2) :128-140. https://doi.org/10.21859/JSportBiomech.8.2.348.1

https://doi.org/10.21859/JSportBiomech.8.2.348.1

Article Info:

Received: 26 April 2022
Accepted: 4 July 2022
Available Online: 22 Sep 2022

Keywords:

Anterior cruciate ligament, Diagnostic accuracy, Clinical tests, QUADAS-2

ABSTRACT

Objective The objective of this study was to evaluate the diagnostic accuracy of the clinical tests used to assess the injuries of anterior cruciate ligament.

Methods Electronic data bases including Science Direct, PubMed and Google Scholar were searched using related keywords with the aim of finding the articles that clinically evaluated the injuries of anterior cruciate ligament. The quality of the articles was evaluated by Quality Assessment of Diagnostic Accuracy Studies (QUADAS-2) scale.

Results Ten articles were selected for final analysis. Regarding patient selection domain in risk of bias phase, an equal proportion was seen among low, unclear, and high risk. Regarding index test in risk of bias phase, 80% of the articles had low risk. Considering reference standard in risk of bias phase, 70% of the articles presented a low risk. Considering flow and timing domain in risk of bias phase, 40 % of articles showed either unclear or high risk. Also, for patient selection domain in applicability concerns, half of the articles had a low risk. Regarding index test in applicability concern phase, 80% of articles presented a low risk. Considering reference standard domain of articles in applicability concern phase, 40% had either unclear or low risk.

Conclusion Despite the routine use of clinical tests for evaluating injuries of anterior cruciate ligament, due to factors such as different clinical experience and knowledge of the examiners, different time from ligament rupture, and different position of the patient during examination, there is still no consensus on using a test for diagnosis.

* *Corresponding Author:*
Amin Kordi Yoosefinejad
Address: Rehabilitation Sciences Research Center, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran.
Tel: +98 (917) 9150589
E-mail: yoosefinejad@sums.ac.ir

Extended Abstract

1. Introduction

Anterior cruciate ligament provides considerable resistance against shearing forces between tibia and femur during activities like walking, running and jumping. Moreover, regarding the induced tension in the ligament, it can help guide arthrokinematics of knee joint. Also, it has an important proprioceptive role due to ample mechanoreceptors. The ACL injury mostly occur between 15 and 25 years old during sport activities with high velocity such as football and basketball (1). Nearly 70% of ACL sport injuries occur during non-contact or minimal contact conditions (1). Following injury, the individual should be assessed instantaneously, but the assessment is limited by pain and edema. The evaluation begins with gait analysis and asymmetries including disappearance of pre-patellar depressions demonstrating edema, hemarthrosis or both could be observed (2). Observation of injury, paraclinical findings and diagnostic tests of injured ligament could be helpful during the evaluation. Diagnostic tests include anterior drawer test, Lachman test, pivot shit test, and lever sign (3-5). The objective of the study was to overview the accuracy and reliability of ACL diagnostic clinical tests.

2. Methods

Electronic data bases including google scholar, Pubmed, and Science direct were searched to find related articles about the evaluation of ACL injuries between 2013 and 2021. The key words were chosen based on search process including ACL, accuracy and reliability, and clinical tests. The articles were assessed qualitatively by two of the authors of this study using Quality Assessment of Diagnostic Accuracy Studies (QUADAS-2). The checklist is used to evaluate the quality of diagnostic studies and it consists of 4 domains including patient selection, index test, reference standard, flow and timing. Each domain was assessed regarding risk of bias and three first domains were assessed regarding applicability concerns either. The assessors select “yes” for articles with suitable data for each domain and “no” for domains were not clear. Meanwhile, if details were insufficient, “unclear” was recorded. Disagreement between the assessors was resolved with consensus (6).

3. Results

Following assessment and adaptation processes by inclusion and exclusion criteria, 10 articles were selected and QUADAS-2 score was the same for all the involved articles (Table 1). The results showed that regarding risk of bias in “patient selection” domain, 33% of the articles had low risk, 33% had unclear risk and 33% had high risk. Regarding index test in risk of bias, 80% of the articles were at low risk, 10% had unclear risk and 10% ha high risk. For reference standard domain in risk of bias, 70% had low risk, 20% had unclear risk and 10% had high risk. Flow and timing item in risk of bias domain showed that 20 % of articles were at low risk, 40% were unclear and another 40% were at high risk which was the highest rank of high risk among the evaluated domains. Also, regarding applicability concerns in patient selection domain, 50% of articles were at low risk, 20% had unclear risk, and 30% had high risk. Eventually, for applicability concerns in index test domain, 80% of the articles were at low risk, 10% with unclear risk and 10% with high risk that was completely similar to index test in risk of bias domain. Regarding applicability concerns in reference standard domain, 40% were at low risk, 40% with unclear risk and 20% with high risk.

Table 1. Assessment of accuracy and reliability of ACL diagnostic tests

Authors	Risk of bias				Applicability concerns		
	Patient selection	Index test	Reference standard	Flow & timing	Patient selection	Index test	Reference standard
Jarbo et al. (3)	☹	☺	☹	☹	☹	☹	☹
Gurpinar et al. (7)	☹	☺	☺	☹	☹	☺	?
Deveci et al. (22)	?	?	?	☹	☺	☺	?
Chong et al. (19)	?	☹	☺	☹	?	?	?
Zhao et al. (8)	☹	☺	☺	?	☺	☺	☺
Sobrado et al. (11)	☺	☺	☺	?	☺	☺	?
Mulligan et al. (13)	☹	☺	☺	?	☹	☺	☺
Lichtenberg et al. (23)	☺	☺	☺	?	☺	☺	☺
Massey et al. (24)	?	☺	?	☺	☺	☺	☹
Lelli et al. (4)	☺	☺	☺	☺	?	☺	☺

Note: ☺: low risk; ?: unclear risk; ☹: high risk

4. Conclusion

Several tests are used to diagnose ACL disruption. Anterior drawer, pivot sift, Lachman, and lever sign were used in 9 studies (3,4,7-13). Different values were reported for diagnostic tests. Regarding anterior drawer test, sensitivity and specificity were reported within a range of 21-100% and 80-100% respectively. Also, positive predictive value (PPV) of test was reported between 85 and 94% and negative predictive values of 55-93%. Regarding modified anterior drawer test, specificity equal to 94%, PPV and NPV equal to 90% and sensitivity between 43 and 93% was reported. For lever sign, the articles reported specificity of 50-100%, sensitivity of 33-100%, accuracy of 74-89%, PPV between 47 and 100%, and NPV between 50 and 91%. Considering pivot shift test, specificity of 94-98%, sensitivity of 11-96%, PPV of 91-98%, NPV of 34-81% and accuracy of 71% were reported. For Lachman test, sensitivity was 39-100%, specificity was 63-100%, PPV=81-96%, and NPV=46-91%. Despite the popularity and applicability of the above-mentioned tests, several factors such as clinical experience and knowledge of the assessors, time from disruption, doing test in alertness or under anesthesia, there is no consensus on a particular test.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

There were no ethical considerations to be considered in this research.

Funding

This research did not receive any grant from funding agencies in the public, commercial, or non-profit sectors.

Authors' contributions

All authors equally contributed to preparing article.

Conflicts of interest

The authors declared no conflict of interest.

مقاله مروری

بررسی صحت و ارزش تشخیصی تست‌های آسیب لیگامان صلیبی قدامی: مقاله مروری

فرحناز امامی[۱]، صبا ابریشم کار[۲]، *امین کردی یوسفی نژاد[۱،۳]

۱. گروه فیزیوتراپی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران.
۲. کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران.
۳. مرکز تحقیقات علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران.

اطلاعات مقاله:

تاریخ دریافت: ۶ اردیبهشت ۱۴۰۱
تاریخ پذیرش: ۱۳ تیر ۱۴۰۱
تاریخ انتشار: ۳۱ شهریور ۱۴۰۱

کلید واژه‌ها:
لیگامان صلیبی قدامی زانو، صحت تشخیص، تستهای بالینی، کاداس ۲

چکیده

هدف از انجام این مطالعه مروری بررسی صحت و ارزش تشخیصی تستهای بالینی آسیب لیگامان صلیبی قدامی می‌باشد.

روش‌ها پایگاههای الکترونیکی Google Scholar، PubMed و Science Direct با استفاده از کلید واژه های مرتبط و با هدف یافتن مقالاتی که ارزیابی بالینی آسیب های لیگامان صلیبی قدامی زانو را مورد بررسی قرار داده بودند جستجو گردید. سپس کیفیت مطالعات بر اساس ابزار کاداس ۲ ارزیابی شد.

یافته‌ها ۱۰ مقاله جهت بررسی نهایی انتخاب گردید. در حوزه انتخاب بیمار در مبحث خطر سوگیری نسبت یکسانی از ریسک اندک, نامشخص و زیاد وجود داشت. در حوزه تست تشخیصی در مبحث خطر سوگیری، ۸۰ درصد مقالات ریسک اندک داشتند. در حوزه بررسی مأخذ استاندارد در مبحث خطر سوگیری ۷۰ درصد مقالات ریسک اندک داشتند. در حوزه بررسی معیارهای روان بودن و زمان بندی در مبحث خطر سوگیری، ۴۰ درصد ریسک نامشخص و زیاد داشتند. همچنین در حوزه انتخاب بیمار در مبحث قابلیت اجرا، نیمی از مقالات دارای ریسک اندک بودند. در حوزه تست تشخیصی در مبحث قابلیت اجرا، ۸۰ درصد مقالات ریسک اندک داشتند. در حوزه ماخذ استاندارد مورد استفاده در مقالات در مبحث قابلیت اجرا، ۴۰ درصد مقالات دارای ریسک اندک یا نامشخص بودند.

نتیجه‌گیری علی رغم استفاده گسترده از تست های بالینی ارزیابی آسیب های لیگامان صلیبی قدامی به‌دلایلی مانند تفاوت در تجربه بالینی و دانش آزمونگران, تفاوت در مدت زمان سپری شده از پارگی و تفاوت در وضعیت بیمار هنگام تست هنوز نمی‌توان به طور قطعی در خصوص استفاده از یک تست توافق کامل داشت.

*نویسنده مسئول:
امین کردی یوسفی نژاد
آدرس: شیراز، خیابان شیخ ابیوردی یک، دانشگاه علوم پزشکی، دانشکده علوم توانبخشی، گروه فیزیوتراپی
تلفن: ۹۱۵۰۵۸۹ (۹۱۷) ۹۸+
ایمیل: yoosefinejad@sums.ac.ir

مقدمه

لیگامان‌های صلیبی زانو شامل لیگامان‌های قدامی وخلفی می‌باشد. لیگامان‌های صلیبی داخل کپسول مفصلی هستند و توسط غشاء سینویال پوشیده شده‌اند. لیگامان صلیبی قدامی ضخیم و قوی بوده و نقش مهمی را در ایجاد ثبات چند صفحه‌ای خصوصاً در صفحه ساژیتال برای زانو ایفا می‌کند. این لیگامان مقاومت زیادی را در برابر نیروهای برشی ایجاد شده بین استخوان‌های تیبیا و فمور هنگام فعالیت‌هایی مانند راه رفتن، دویدن و پریدن اعمال می‌کند. به علاوه، به دلیل تانسیون ایجاد شده در لیگامان، می-تواند به هدایت حرکات آرتروکینماتیک مفصل زانو کمک کند. به دلیل وجود مکانورسپتورهای فراوان در این لیگامان، نقش پروپریوسپتوری مهمی نیز ایفا می‌کند. از دیگر وظایف این لیگامان، مقاومت در برابر اکستانسیون زانو، نیروهای واروس، والگوس و چرخش‌های محوری شدید زانو می‌باشد. مسیر اریب این لیگامان در داخل زانو موجب می‌شود در تمام حرکات یکی از ساختارهایی باشد که در برابر نیروهای شدید، از خود مقاومت نشان دهد. اگرچه این نحوهٔ قرارگیری برای ایجاد دامنهٔ وسیعی از ثبات ایده‌آل است، امّا باعث می‌شود در حرکات ترکیبی شدید، متعدد و زیاد مستعد به آسیب باشد. یکی از شایع‌ترین عوامل ایجاد آسیب در این لیگامان، اعمال کشش با سرعت بالا بر لیگامانی است که تحت تانسیون قرار دارد. آسیب این لیگامان بیشتر بین سنین ۱۵ تا ۲۵ سال و هنگام انجام فعالیت‌ها و حرکات ورزشی با سرعت زیاد مانند فوتبال آمریکایی و بسکتبال اتفاق می‌افتد (۱). به طور کلی عوامل خارجی و داخلی در ایجاد آسیب لیگامان صلیبی قدامی تأثیرگذار می‌باشند. عوامل خارجی شامل نامناسب بودن یا مرطوب بودن زمین ورزش، بالا بودن سطح برگزاری مسابقه، تهاجمی بودن سبک بازی فرد، آب و هوای بارانی و خیلی سرد می‌باشند. عوامل داخلی شامل سایز بدن، قدرت و انعطاف‌پذیری فرد، ریخت شناسی شکل پا، شلی لیگامانی و افزایش قدرت عضله کوادریسپس نسبت به عضله همسترینگ می‌باشد (۲).

تقریباً ۷۰ ٪ آسیب‌های ورزشی لیگامان صلیبی قدامی در وضعیت‌های غیرتماسی و یا با حداقل تماس رخ می‌دهد. بسیاری از آسیب‌های غیر تماسی در حین فرود ورزشکار به دنبال پرش یا زمانی که فرد به شکل ناگهانی از شتابش می‌کاهد و یا بر روی پایی که بر روی زمین قرار دارد چرخش انجام می‌دهد، رخ می‌دهند. مکانیسم‌هایی که باعث آسیب لیگامان صلیبی قدامی می‌شوند معمولاً غیر قابل پیش‌بینی بوده و خیلی سریع رخ می‌دهد. بنابراین وضعیت دقیق و جهت غالب نیروهایی که در زمان آسیب بر زانو اعمال می‌شوند همیشه به‌طور دقیق مشخص نیست (۱). مکانیسم های مختلفی باعث آسیب لیگامان فوق می‌شود که شایع‌ترین آنها عبارتند از: ۱ – اعمال نیروی والگوس شدید بر روی پایی که محکم بر روی زمین قرار گرفته است. ۲-گشتاور بزرگ چرخش محوری وارده بر زانو در حالی که پا بر روی زمین قرار گرفته است. ۳- هرگونه ترکیب حرکات بالا خصوصاً اگر به همراه انقباض قوی عضله کوادریسپس در وضعیت اکستانسیون کامل زانو یا نزدیک به اکستانسیون کامل باشد ۴- هایپراکستانسیون شدید زانو در حالی که پا محکم بر روی زمین قرار گرفته است. هایپر اکستانسیون شدید زانو علاوه بر آسیب لیگامان صلیبی قدامی می‌تواند باعث آسیب در کپسول خلفی و لیگامان جانبی–داخلی شود (۱). پس از بروز آسیب، فرد باید سریعاً ارزیابی شود امّا ارزیابی به وسیله درد و تورم حاصل از آسیب محدود می‌شود. ارزیابی باید با مشاهده چگونگی راه رفتن بیمار شروع شده و هرگونه عدم تقارن شامل از بین رفتن فرورفتگی‌های اطراف استخوان کشکک که نشانگر وجود تورم، همارتروز یا هر دو می‌باشد ثبت گردد (۲). در ارزیابی, علاوه بر گرفتن تاریخچه از بیمار که نحوه و مکانیسم ایجاد آسیب در آن گزارش می‌شود و گاهاً همراه با گزارش بیمار از شنیدن صدای pop در هنگام آسیب است، مشاهده ناحیه آسیب دیده و پاراکلینیک بیمار و تست‌های بالینی هم در تشخیص آسیب این لیگامان کمک کننده هستند. تست های تشخیصی شامل تست‌های Anterior drawer test، Lachman test، Pivot shift test و تست نسبتاً جدید Lever sign می باشد (۳–۵).

تست Anterior Drawer در سال ۱۹۸۰ توسط Butler معرفی شد و از دیر باز در تشخیص آسیب لیگامان صلیبی قدامی مورد استفاده قرار گرفته است. بیمار در حالت طاقباز، زانو در ۸۰ –۹۰ درجه فلکشن و همسترینگ در حالت ریلکس قرار گرفته و پای بیمار بر روی تخت ثابت است. آزمونگر میزان جابه جایی قدامی تیبیا را ارزیابی کرده و با سمت سالم مقایسه می‌کند. اختلاف بیشتر از ۶ میلیمتر بین سمت آسیب دیده و سالم بیانگر مثبت شدن تست است. در سال ۲۰۲۱ این تست با نام modified Anterior Drawer Test توسط Zhao تعدیل شد. شیوه انجام به این صورت است که بیمار روی تخت معاینه می نشیند در حالی که پاها آزادانه از تخت آویزان است، زانو و هیپ در ۹۰ درجه فلکشن و عضلات زانو در حالت ریلکس قرار دارند. آزمونگر با دو دست خود پروگزیمال تیبیا را گرفته و مانور کشیدن و هل دادن را به شکل ۲ تا ۳ سیکل ریتمیک در طی یک ثانیه انجام می‌دهد.این سرعت و چرخش آزادانه ناحیه پا باعث ایجاد یک گشتاور ناشی از وزن پا و ساق می شود که بر ACL اعمال شده و باعث می شود که این لیگامان مانند یک اهرم در زانو عمل کند.میزان جابه جایی قدامی تیبیا ارزیابی و با سمت سالم مقایسه می‌شود. جابجایی قابل توجه نسبت به سمت سالم که ناشی از سر خوردن پلاتو تیبیا بر روی کندیل های فمور است نشانگر مثبت شدن تست است (۶–۹). تست دیگر نخستین بار در سال ۱۹۷۶ توسط Torg در نشست سالانه انجمن ارتوپدی امریکا برای پزشکی ورزشی، ارائه شد که Torg این تست را به افتخار همکارش Lachman ، به این نام، نام‌گذاری کرد. پس از آن مشخص شد که بیش از یک قرن قبل از Torg، فردی به نام Noulis در سال ۱۸۷۵، برای اولین بار این روش را در تعیین صحت لیگامان صلیبی قدامی معرفی کرده است. تست Lachman در حالت طاقباز و حدود ۲۰ درجه فلکشن زانو انجام شده و همزمان با ثابت نگه داشتن فمور، میزان جابه‌جایی قدامی تیبیا ارزیابی و با سمت سالم مقایسه می‌شود. این تست در حالت دمر نیز انجام می‌شود که در این صورت وضعیت زانو و نحوه انجام تست مشابه انجام تست در حالت طاقباز است.

تست تشخیصی Pivot Shift در سال ۱۹۷۲ توسط Galway، Beaupre و MacIntosh برای ارزیابی میزان شل بودن لیگامان-های زانو معرفی شد و پس از آن Noyes در سال ۱۹۸۰ این تست را به عنوان شاخصی دقیق در تعیین آسیب لیگامان صلیبی قدامی توصیف کرد. برای انجام این تست بیمار طاقباز خوابیده، آزمونگر با یک دست پاشنه بیمار را گرفته، هیپ را کمی به فلکشن برده و دست دیگر را خارج و پروگزیمال تیبیا قرار می‌دهد. سپس در حالی که یک axial load و یک استرس والگوس به زانو وارد کرده و تیبیا را به چرخش داخلی می‌برد، زانو را از حالت اکستنشن کامل به ۹۰ درجه فلکشن می‌برد. تست زمانی مثبت می‌شود که در طی ۳۰–۴۰ درجه فلکشن زانو، جابجایی تیبیا اتفاق بیفتد. روش‌های متفاوتی برای انجام این تست وجود دارد. برای مثال به جای اینکه زانو حین مانور از اکستنشن به فلکشن برده شود، تست به صورت استاتیک در حالت فلکشن زانو (عموماً ۳۰ درجه فلکشن) انجام می‌گیرد. میزان اعمال نیروی والگوس و میزان چرخش تیبیا نیز در روش‌های مختلف، متفاوت است (۷،۱۰،۱۴،۱۸).

تست Lever نسبت به ۳ تست دیگر جدیدتر است و برای اولین بار در سال ۲۰۱۶ توسط Lelli معرفی گردید. برای انجام این تست بیمار طاقباز خوابیده، هر دو پا در اکستنشن کامل قرار گرفته، مشت بسته آزمونگر زیر یک سوم پروگزیمال ساق پای فرد قرار گرفته و با دست دیگر آزمونگر نیروی رو به پایینی به ناحیهٔ پایینی ران وارد می‌کند. در این حالت اگر پاشنهٔ از تخت بلند شود نشانگر سالم بودن لیگامان صلیبی قدامی است چرا که این لیگامان مانند یک اهرم عمل می‌کند و اگر پاشنه از تخت بلند نشود تست مثبت شده و بیانگر پارگی لیگامان می‌باشد. هدف از انجام این مطالعه بررسی مطالعات انجام شده بر روی صحت و ارزش تشخیصی تست‌های مرتبط با تشخیص آسیب لیگامان صلیبی قدامی و مقایسه این تست‌ها با یکدیگر، می‌باشد.

روش شناسی

جستجو در پایگاههای الکترونیک اطلاعات شامل Google Scholar و Pubmed و Science Direct به منظور یافتن مقالاتی که به نحوه ارزیابی بالینی آسیب های لیگامان صلیبی قدامی زانو طی سالهای ۲۰۱۳ تا ۲۰۲۱ پرداخته بودند انجام گرفت. کلید واژه‌های انتخاب شده بر اساس فرایند جستجو شامل لیگامان صلیبی قدامی زانو، صحت تشخیص و تستهای بالینی بود. روش ارزیابی مطالعات به این ترتیب بود که کیفیت هر کدام از مقالات توسط دو نویسنده و با استفاده از چک لیست ارزیابی کیفی دقت تشخیصی مطالعات Quality Assessment of Diagnostic Accuracy Studies (QUADAS-2) صورت گرفت. این چک لیست که با هدف بررسی کیفیت مطالعات تشخیصی مورد استفاده قرار می‌گیرد در سال ۲۰۰۳ ایجاد شد و در سال ۲۰۱۱ به شکل QUADAS-2 مورد تجدید نظر قرار گرفت. چک لیست برای طبقه بندی ۱۴ سوال در ۴ دامنه انتخاب بیمار، تست تشخیصی، مآخذ استاندارد، روان بودن و زمانبندی طراحی شد که هر دامنه از نظر خطر سوگیری بررسی و ۳ دامنه اول از نظر قابلیت اجرا نیز ارزیابی می شود که البته کاربرد این معیار برای تمام مطالعات شناخته شده نیست. نویسندگان در بررسی مقالات در صورتی‌که به هر مورد به اندازه کافی پرداخته شده بود پاسخ "بله" و در صورتی‌که آیتم به‌طور واضح توضیح داده نشده بود پاسخ " خیر" را ثبت می‌کردند. همچنین در صورتی‌که جزییات متد مقالات ناکافی بود عبارت "نامشخص" را ثبت می‌کردند. وجود اختلاف نظر بین دو داور در بررسی مقالات از طریق مشورت و اجماع حل می‌شد (۲۰،۲۱).

نتایج

نتایج حاصل از بررسی مطالعات، بررسی صحت و ارزش تست های بالینی تشخیصی آسیب لیگامان صلیبی قدامی توسط چک لیست quadas-2 در جدول ۱ آمده است.

همان‌طور که ملاحظه می‌گردد در حوزه انتخاب بیمار در مبحث خطر سوگیری ۳۳ درصد مطالعات مورد بررسی دارای ریسک اندک، ۳۳ درصد دارای ریسک نامشخص و ۳۳ درصد دارای ریسک زیاد بودند. در حوزه تست تشخیصی در مبحث خطر سوگیری، ۸۰ درصد مقالات دارای ریسک اندک، ۱۰ درصد دارای ریسک نامشخص و ۱۰ درصد دارای ریسک زیاد بودند. در حوزه بررسی مأخذ استاندارد مورد استفاده در مقالات در مبحث خطر سوگیری، ۷۰ درصد مقالات دارای ریسک اندک، ۲۰ درصد دارای ریسک نامشخص و ۱۰ درصد دارای ریسک زیاد بودند. همچنین در حوزه بررسی معیارهای روان بودن و زمان بندی مقالات در مبحث خطر سوگیری، ۲۰ درصد مقالات دارای ریسک اندک، ۴۰ درصد دارای ریسک نامشخص و ۴۰ درصد دارای ریسک زیاد بودند که در بین حوزه‌های مورد بررسی در مبحث سوگیری بیشترین درصد ریسک زیاد را نشان داد. در حوزه انتخاب بیمار در مبحث قابلیت اجرا، ۵۰ درصد مطالعات مورد بررسی دارای ریسک اندک،۲۰ درصد دارای ریسک نامشخص و ۳۰ درصد دارای ریسک زیاد بودند. در حوزه تست تشخیصی در مبحث قابلیت اجرا، ۸۰ درصد مقالات دارای ریسک اندک، ۱۰ درصد دارای ریسک نامشخص و ۱۰ درصد دارای ریسک زیاد بودند که کاملا مشابه حوزه تست تشخیصی در مبحث خطر سوگیری می‌باشد. در حوزه ماخذ استاندارد مورد استفاده در مقالات در مبحث قابلیت اجرا، ۴۰ درصد مقالات دارای ریسک اندک، ۴۰ درصد دارای ریسک نامشخص و ۲۰ درصد دارای ریسک زیاد بودند.

جدول ۱. بررسی صحت و ارزش تست های بالینی تشخیصی آسیب لیگامان صلیبی قدامی

نویسندگان	خطر سوگیری			قابلیت اجرا		
	انتخاب بیمار	تست تشخیصی	ماخذ استاندارد	روان بودن و زمان بندی	انتخاب بیمار	تست تشخیصی	ماخذ استاندارد
جاربو و همکاران (۳)	☹	☺	☹	☹	☹	☹	☹
گورپینار و همکاران (۷)	☹	☺	☺	☹	☹	☺	?
دوسی و هکاران (۲۲)	?	?	?	☹	☺	☺	?
چانگ و همکاران (۱۹)	?	☹	☺	☹	?	?	?
ژائو و همکاران (۸)	☹	☺	☺	?	☺	☺	☺
سوبرادو همکاران (۱۱)	☺	☺	☺	?	☺	☺	?
مولیگان و همکاران (۱۳)	☹	☺	☺	?	☹	☺	☺
لیکتنبرگ و همکاران (۲۳)	☺	☺	☺	?	☺	☺	☺
مسی و همکاران (۲۴)	?	☺	?	☺	☺	☺	☹
لیلی و همکاران (۴)	☺	☺	☺	☺	?	☺	☺

نکته: ☺: ریسک اندک، ?: ریسک نامشخص، ☹: ریسک بالا

بحث

همان‌طور که در بررسی مطالعات مشاهده می‌شود در تشخیص پارگی لیگامان صلیبی قدامی از تست های تشخیصی مختلفی استفاده می شود. در بررسی ۹ مطالعه تست‌های Anterior drawer test، Lachman test، Pivot shift test و Lever sign استفاده شده است (۳،۴،۲۲،۲۴). اخیراً نیز تستی با عنوان Modified anterior drawer توسط ژائو و همکاران در سال ۲۰۲۱ مورد بررسی قرار گرفته است (۸).

در بررسی معیارهای ارزش تشخیصی تست‌های نامبرده در مطالعات مختلف مقادیر مختلفی گزارش شده به طوری‌که در خصوص تست Anterior drawer میزان حساسیت در مطالعات مختلف بین ۲۱ تا ۱۰۰ درصد و در مورد ویژگی مقادیر ۱۰۰–۸۰ درصد ارائه گردیده است. همچنین در مورد positive predictive value (PPV) مقادیر ۹۴–۸۵ درصد و در مورد NPV مقادیر ۵۵ تا ۹۳ درصد بیان شده است. بنابر مطالعات، حساسیت این تست نسبتاً پایین بوده امّا ویژگی آن بالاست. از طرفی در شرایط حاد به دلیل درد، تورم و گارد عضلانی ممکن است نتایج تست به طور کاذب منفی شود. به علاوه تشخیص پارگی ناقص سخت تر از پارگی کامل است چون در شرایطی که لیگامان صلیبی قدامی دچار پارگی ناقص شده باشد فیبرهای سالم می‌توانند ثبات ایجاد کنند و این روی نتایج تست تأثیر می‌گذارد. از محدودیت‌های دیگر تست این است که انجام تست به توانایی آزمونگر و میزان تجربه او وابسته است و انجام تست توسط آزمونگران با سطوح تجربه متفاوت ممکن است نتایج متفاوتی را به دنبال داشته باشد.

در مورد ارزش تشخیصی تست Modified anterior drawer یا MADT ویژگی به مقدار ۹۴ درصد، و PPV برابر با ۹۰، در مورد NPV مقدار ۹۰ درصد و در مورد حساسیت به دامنه ۹۳-۴۳ اشاره شده است. این تست به تازگی معرفی شده بنابراین مطالعات درباره آن کم است و برای تعیین صحت تشخیصی آن نیاز به مطالعات بیشتری است. از دیگر تستهایی که در ارزیابی بالینی مشکلات و آسیب های لیگامان صلیبی قدامی استفاده می‌شود تست lever sign می‌باشد. به‌طوری‌که مطالعات مختلف در مورد ویژگی مقادیر ۵۰ تا ۱۰۰ درصد، حساسیت ۳۳ تا ۱۰۰ درصد، صحت ۷۴ تا ۸۹ درصد، PPV 47 تا ۱۰۰ درصد و در مورد NPV مقادیر ۵۰ تا ۹۱ درصد را گزارش داده‌اند. از نقاط قوت این تست این است که انجام آن در شرایط حاد نسبت به دیگر تست‌ها کمتر تحت تأثیر عواملی مانند درد و گارد عضلانی قرار می‌گیرد. همچنین در مطالعات بیان شده که تأثیر تجربه آزمونگر بر روی حساسیت این تست کم است. از محدودیت‌های انجام این تست این است که باید حتماً در حالی انجام شود که تخت معاینه سفت و استاندارد باشد چرا که در غیر این صورت ساق نمی‌تواند مانند اهرم عمل کند و پاشنه بالا نمی‌آید. از طرفی این تست در تعیین این‌که آیا آسیب لیگامان صلیبی قدامی از نوع پارگی کامل است یا پارگی ناقص ارزش کمی دارد در صورتی که تست‌های Anterior Drawer، Lachman و Pivot shift از طریق درجه بندی در میزان جابه جایی قدامی تیبیا در تعیین نوع آسیب بسیار کمک کننده هستند (۷،۴،۱۹). تست دیگری که در بررسی ضایعات لیگامان صلیبی قدامی استفاده می‌شود تست Pivot shift می‌باشد. در خصوص ویژگی مقادیر ۹۴ تا ۹۸ درصد، حساسیت ۱۱ تا ۹۶ درصد، PPV مقادیر ۹۱ تا ۹۸ درصد، NPV مقادیر ۳۴ تا ۸۱ درصد و در خصوص صحت مقدار ۷۱ درصد گزارش شده است. از محدودیت های این تست حساسیت پایین‌تر نسبت به تست Lachman است اگر چه از تست Anterior Drawer حساسیت بالاتری دارد. نقطه قوت این تست این است که در بین تست‌های گفته شده بالاترین ویژگی را دارد. این تست نیز ممکن است در شرایط حاد تحت تأثیر درد و تورم و گارد عضلانی قرار گیرد. از محدودیت های اصلی این تست نحوه انجام مشکل بوده و انجام آن توسط آزمونگران با سطوح تجربه و مهارت متفاوت ممکن است نتایج بسیار متفاوتی را نشان دهد (۷،۱۰،۱۴،۱۸). بررسی حساسیت تست تشخیصی Lachman مقادیر ۳۹ تا ۱۰۰ درصد، ویژگی مقادیر ۱۰۰ تا ۶۳ درصد، PPV مقادیر ۹۶ تا ۸۱ درصد را نشان می‌دهد و در مورد NPV نیز مقادیر ۹۱ تا ۴۶ درصد گزارش شده است. تست Lachman چه در حالت طاقباز چه در حالت دمر، تستی معتبر وکاربردی در تعیین آسیب لیگامان صلیبی قدامی است و با توجّه به نحوه قرارگیری لیگامان صلیبی قدامی، مکانیسم¬های شایع آسیب آن و وضعیت انجام تست، تست عملکردی‌تری نسبت به تست Anterior Drawer می‌باشد. با این حال، این تست فقط برای ارزیابی فیبرهای قدامی- داخلی لیگامان صلیبی قدامی عمل می‌کند و توانایی ارزیابی بی‌ثباتی چرخشی زانو را ندارد. از مزایای این تست این است که حساسیت این تست در تعیین آسیب لیگامان صلیبی قدامی نسبت به سایر تست ها بالاتر نشان داده شده است. در این تست نیز محدودیت‌هایی مانند آنچه در رابط با تست Anterior Drawer گفته شد، وجود دارد با این تفاوت که این تست نسبت به سایر تست‌ها وابستگی کمتری به سطح مهارت و تجربه آزمونگر دارد (۱،۲،۱۰،۱۳).

نتیجه‌گیری نهایی

علی‌رغم استفاده بالینی رایج از تست‌های گفته شده برای ارزیابی آسیب های لیگامان صلیبی قدامی به دلایل مختلف مانند تفاوت تجربه بالینی و دانش آزمون‌گران, تفاوت در مدت زمان سپری شده از پارگی، تفاوت در وضعیت بیمار هنگام تست در شرایط هوشیاری و بیهوشی و سایر عوامل در مطالعات مختلف هنوز نمی‌توان به طور قطعی در خصوص استفاده از یک تست توافق کامل داشت.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

این مقاله از نوع مروری است و مستقیماً از هیچ انسانی یا حیوانی در آن استفاده نشده است.

حامی مالی

این پژوهش هیچ گونه کمک مالی از سازمان های دولتی، خصوصی و غیر انتفاعی دریافت نکرده است.

مشارکت نویسندگان

تمام نویسندگان در طراحی، اجرا و نگارش همه بخش‌های پژوهش حاضر مشارکت داشته‌اند.

تعارض

بنابر اظهار نویسندگان، این مقاله تعارض منافع ندارد.

Reference

1. Neumann DA. Kinesiology of the musculoskeletal system-e-book: foundations for rehabilitation: Elsevier Health Sciences; 2016.

2. Cimino FM, Volk BS, Setter D. Anterior cruciate ligament injury: diagnosis, management, and prevention. American family physician. 2010;82(8):917-22.

3. Jarbo KA, Hartigan DE, Scott KL, Patel KA, Chhabra A. Accuracy of the lever sign test in the diagnosis of anterior cruciate ligament injuries. Orthopaedic journal of sports medicine. 2017;5(10):1-7. [DOI:10.1177/2325967117729809] [PMID] [PMCID]

4. Lelli A, Di Turi RP, Spenciner DB, Dòmini M. The "Lever Sign": a new clinical test for the diagnosis of anterior cruciate ligament rupture. Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy. 2016;24(9):2794-7. [DOI:10.1007/s00167-014-3490-7] [PMID]

5. Leblanc M-C, Kowalczuk M, Andruszkiewicz N, Simunovic N, Farrokhyar F, Turnbull TL, et al. Diagnostic accuracy of physical examination for anterior knee instability: a systematic review. Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy. 2015;23(10):2805-13. [DOI:10.1007/s00167-015-3563-2] [PMID]

6. Makhmalbaf, H., et al., Accuracy of lachman and anterior drawer tests for anterior cruciate ligament injuries. The archives of bone and joint surgery, 2013. 1(2): p. 94-97.

7. Gürpınar T, Polat B, Polat AE, Çarkçı E, Öztürkmen Y. Diagnostic accuracy of lever sign test in acute, chronic, and postreconstructive ACL injuries. BioMed Research International. 2019;2019; 1-8. [DOI:10.1155/2019/3639693] [PMID] [PMCID]

8. Zhao G-l, Lyu J-y, Liu C-q, Wu J-g, Xia J, Huang G-y. A modified anterior drawer test for anterior cruciate ligament ruptures. Journal of orthopaedic surgery and research. 2021;16(1):1-6. [DOI:10.1186/s13018-021-02381-x] [PMID] [PMCID]

9. Butler, D.L., F.R. Noyes, and E.S. Grood, Ligamentous restraints to anterior-posterior drawer in the human knee. A biomechanical study. JBJS, 1980. 62(2): p. 259-270. [DOI:10.2106/00004623-198062020-00013]

10. Huang, W., et al., Clinical examination of anterior cruciate ligament rupture: a systematic review .and meta-analysis. Acta Orthop Traumatol Turc, 2016. 50(1): p. 22-31. [DOI:10.3944/AOTT.2016.14.0283] [PMCID]

11. Sobrado MF, Bonadio MB, Ribeiro GF, Giglio PN, Helito CP, Demange MK. Lever sign test for chronic acl injury: a comparison with lachman and anterior drawer tests. Acta Ortopédica Brasileira. 2021;29(3):132-136. [DOI:10.1590/1413-785220212903238345] [PMID] [PMCID]

12. Soucacos, P.N., M. Papadopoulou, and A. Georgoulis, The" Noulis" behind the Lachman test. Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery, 1998. 14(1): p. 75-76. [DOI:10.1016/S0749-8063(98)70124-0] [PMID]

13. Mulligan, E.P., et al., The diagnostic accuracy of the lever sign for detecting anterior cruciate ligament injury. Int J Sports Phys Ther, 2017. 12(7): p. 1057-1067. [DOI:10.26603/ijspt20171057] [PMID] [PMCID]

14. Noyes, F.R., et al., An analysis of the pivot shift phenomenon: the knee motions and subluxations induced by different examiners. The American journal of sports medicine, 1991. 19(2): p. 148-155. [DOI:10.1177/036354659101900210] [PMID]

15. Lane, C.G., R. Warren, and A.D. Pearle, The pivot shift. J Am Acad Orthop Surg, 2008. (12): p. 679-88. [DOI:10.5435/00124635-200812000-00001] [PMID]

16. Musahl, V., et al., The pivot shift: a global user guide. Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy, 2012. 20(4): p. 724-731. [DOI:10.1007/s00167-011-1859-4] [PMID]

17. Arilla, F.V., et al., Experimental Execution of the Simulated Pivot-Shift Test: A Systematic Review of Techniques. Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery, 2015. 31(12): p. 2445-2454.e2. [DOI:10.1016/j.arthro.2015.06.027] [PMID]

18. Jakob, R.P., H.U. Stäubli, and J.T. Deland, Grading the pivot shift. Objective tests with implications for treatment. J Bone Joint Surg Br, 1987. 69(2): p. 294-9. [DOI:10.1302/0301-620X.69B2.3818763] [PMID]

19. Chong AC, Whitetree C, Priddy MC, Zimmerman PR, Haeder PR, Prohaska DJ. Evaluating different clinical diagnosis of anterior cruciate ligament ruptures in providers with different training backgrounds. The Iowa orthopaedic journal. 2017;37:71.

20. Swain MS, Henschke N, Kamper SJ, Downie AS, Koes BW, Maher CG. Accuracy of clinical tests in the diagnosis of anterior cruciate ligament injury: a systematic review. Chiropractic & manual therapies. 2014;22(1):1-10. [DOI:10.1186/s12998-014-0025-8] [PMID] [PMCID]

21. Jayakumar S, Sounderajah V, Normahani P, Harling L, Markar SR, Ashrafian H, et al. Quality assessment standards in artificial intelligence diagnostic accuracy systematic reviews: a meta-research study. npj Digital Medicine. 2022;5(1):1-13. [DOI:10.1038/s41746-021-00544-y] [PMID] [PMCID]

22. Deveci A, Cankaya D, Yilmaz S, Özdemir G, Arslantaş E, Bozkurt M. The arthroscopical and radiological corelation of lever sign test for the diagnosis of anterior cruciate ligament rupture. Springerplus. 2015;4(1):1-5. [DOI:10.1186/s40064-015-1628-9] [PMID] [PMCID]

23. Lichtenberg MC, Koster CH, Teunissen LP, Oosterveld FG, Harmsen AM, Haverkamp D, et al. Does the lever sign test have added value for diagnosing anterior cruciate ligament ruptures? Orthopaedic journal of sports medicine. 2018;6(3):1-7. [DOI:10.1177/2325967118759631] [PMID] [PMCID]

24. Massey PA, Harris JD, Winston LA, Lintner DM, Delgado DA, McCulloch PC. Critical analysis of the lever test for diagnosis of anterior cruciate ligament insufficiency. Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery. 2017;33(8):1560-6. [DOI:10.1016/j.arthro.2017.03.007] [PMID]