



Escola Superior de Saúde Fernando Pessoa

Licenciatura em Fisioterapia
Projeto de Graduação

Efetividade do *Lever Sign Test* para o despiste de rotura do ligamento cruzado anterior. Revisão Bibliográfica

Paulo Filipe Almeida Pires
Estudante de Fisioterapia
Escola Superior de Saúde Fernando Pessoa
39802@ufp.edu.pt

André Magalhães
Orientador
Escola Superior de Saúde Fernando Pessoa
andrem@ufp.edu.pt

Porto, julho de 2023

Resumo

Introdução: O *Lever Sign Test* (SLT) é um teste clínico para o diagnóstico de lesões do ligamento cruzado anterior (LCA). **Objetivo:** Analisar a efetividade do teste SLT no diagnóstico de rotura do LCA, compilando a nova evidência disponível. **Metodologia:** Pesquisa computadorizada nas bases de dados *Pubmed*, *EBSCOhost* e *ScienceDirect*. Os critérios de elegibilidade definidos foram: i. estudos experimentais que avaliassem a efetividade do SLT comparativamente a outros testes de diagnóstico; ii. estudos que incluíssem indivíduos apenas com lesão do LCA e com indicação para ressonância magnética; iii. estudos redigidos em língua portuguesa, francesa e inglesa. **Resultados:** Após aplicados os critérios de elegibilidade foram incluídos 5 artigos para análise. No total, participaram 424 pacientes (61,7% homens) com uma idade média de 32,9 anos. Os valores obtidos de sensibilidade e especificidade do SLT no diagnóstico de rotura do LCA, variaram entre 0,39-0,925 e 0,25-1, respetivamente. **Conclusão:** O SLT é efetivo para o diagnóstico da rotura do LCA, apenas quando associado aos testes padrão.

Palavras-chave: Ligamento cruzado anterior, ACL, Exame clínico, *Lelli's test*, Teste sinal da alavanca

Abstract

Introduction: The Lever Sign Test (SLT) is a clinical test for the diagnosis of lesions of the anterior cruciate ligament (ACL). **Aim:** To analyze the effectiveness of the TLS test in the diagnosis of ACL rupture, compiling the new available evidence. **Methodology:** Computerized search in the databases Pubmed, EBSCOhost and ScienceDirect. The eligibility criteria defined were: i. experimental studies that evaluated the effectiveness of TLS compared to other diagnostic tests; ii. studies that included individuals only with ACL injury and with indication for magnetic resonance imaging; III. Studies written in Portuguese, French and English. **Results:** After applying the eligibility criteria, 5 articles were included for analysis. In total, 424 patients (61.7% men) with a mean age of 32.9 years participated. The values obtained for sensitivity and specificity of TLS in the diagnosis of ACL rupture ranged from 0.39-0.925 and 0.25-1, respectively. **Conclusion:** TLS is effective for the diagnosis of ACL rupture, only when associated with standard tests.

Keywords: *Anterior cruciate ligament, ACL, Clinical Examination, Lelli's Test, Lever Sign Test*

Introdução

A articulação do joelho é uma das mais lesadas em todo mundo (Arastu et al., 2015). Ela é responsável pela promoção de movimento, conjugando mobilidade e a estabilidade, necessárias durante as atividades estáticas e dinâmicas ao nível do joelho (Jin et al., 2020). O equilíbrio entre estas duas variáveis é assegurado pela presença de estabilizadores. Os estabilizadores primários consistem essencialmente nos ligamentos, enquanto os estabilizadores secundários participam nos movimentos da articulação, como é o caso dos músculos (Abulhasan & Grey, 2017). O ligamento cruzado anterior (LCA) é particularmente importante na estabilidade primária do joelho. Sendo ele o principal responsável pela limitação da translação anterior e rotação medial da tíbia em relação ao fémur (Grassi et al., 2019). As ruturas do LCA são diagnosticadas através do histórico do paciente e do exame físico em conjunto com exames imagiológicos (artroscopia e ressonância magnética), se necessário. Em termos de indicadores para o diagnóstico da rotura do LCA, estão incluídos o mecanismo de lesão (normalmente de rotação e sem contacto), uma sensação de “estalo” ou “clique”, derrame dentro de 2 horas após a lesão e claro, instabilidade na articulação do joelho (Décary et al., 2018). Neste contexto, as lesões do LCA são bastante comuns, dados recentes apontam para uma incidência média anual destas lesões de 0,03% na população geral, em atletas, estima-se que incidência média anual se situe nos 3,7% (Moses et al., 2012).

As lesões do LCA são mais comuns em desportos em que exista contacto. No entanto, as lesões sem contacto têm vindo a aumentar, e não necessariamente em atletas (Taylor et al., 2015). Em relação ao tipo de desporto, Montalvo et al. (2019), relatam que a ginástica e a corrida de obstáculos apresentam uma maior incidência de ocorrer lesão devido aos altos impactos com rotação, assim como os desportos de contacto como o futebol e basquetebol. No que diz respeito à diferença entre géneros, um estudo recente aponta para que o sexo feminino tenha um risco 8,3 vezes superior de desenvolver rotura do LCA comparativamente ao sexo masculino (Rodas et al., 2022).

O diagnóstico precoce é essencial na rotura do LCA, de modo a evitar complicações futuras, nomeadamente, o aparecimento de osteoartrite pós-traumática e consequente diminuição da funcionalidade e qualidade de vida (Filbay & Grindem, 2019). O diagnóstico é normalmente realizado através da recolha da história clínica e do exame

físico, nomeadamente com recurso a testes clínicos específicos (Leblanc et al., 2015). Muitas vezes os exames imagiológicos são usados para confirmar o diagnóstico e a extensão da lesão embora muitas vezes não sejam necessários e também apresentarem-se menos válidos em relação a um exame físico completo (Solivetti et al., 2016). Atualmente, existem três testes clínicos específicos, que são comumente aplicados para o diagnóstico de roturas do LCA. São eles o teste de *Lachman* (TL), o teste da Gaveta Anterior (TGA) e o *Pivot Shift Test* (PST). Destes, o teste de *Lachman* tem sido relatado como o mais sensível e específico, havendo recomendação para que deva ser sempre incluído quando há suspeita de rotura do LCA (Logerstedt et al., 2017).

Recentemente, um novo teste clínico foi introduzido, o teste de Sinal de Alavanca (SLT) ou também denominado de *Lever Sign Test* (Lelli et al., 2016). Este teste é realizado com o paciente em decúbito dorsal e com o joelho ligeiramente fletido. O examinador com punho fechado, estabiliza o terço proximal dos gastrocnémios e com a mão oposta aplica uma força no sentido antero-posterior, proximalmente à articulação do joelho (Massey et al., 2017). Num LCA intacto, o calcanhar deve levantar da mesa, indicando um teste negativo. Uma rotura no LCA resultará na permanência do calcanhar do paciente na mesa, indicando um teste positivo (Lelli et al., 2016).

Este é um teste que tem despertado interesse científico e clínico, uma vez que, segundo Gürpınar et al. (2019) é um teste de fácil execução e reprodutividade, existindo já uma revisão sistemática com meta-análise específica sobre a precisão do SLT no diagnóstico de roturas do LCA (Abruscato et al., 2019). Esta revisão indicou que o SLT é um teste comparável aos outros testes clínicos e que pode ser usado em adição a estes. No entanto, nos últimos anos foram publicados novos estudos sobre esta temática, estudos com maior diversidade amostral. Assim, o objetivo desta revisão é o de analisar a efetividade do *Lever Sign Test*, no diagnóstico da rotura do LCA, compilando a nova evidência disponível.

Metodologia

A pesquisa eletrónica foi realizada nas bases de dados *Pubmed*, *Science Direct* e *Ebscohost*. Na base de dados *Pubmed* foi utilizada a seguinte chave de pesquisa: (((("Lever Sign test") OR ("Lelli's test")) AND ("Anterior cruciate ligament")) OR (ACL)) AND ("Clinical Examination"). Nas bases de dados da *Ebscohost* e *ScienceDirect* foi utilizada a chave "Lever Sign Test" "Anterior Cruciate Ligament". A estratégia de pesquisa e a seleção de estudos estão de acordo com a metodologia da PRISMA (Figura 1). A análise da qualidade metodológica será avaliada com o recurso à escala da Critical Appraisal Skills Programme (CASP) com base nas características dos estudos que serão predominantemente estudos de diagnóstico. A CASP avalia a qualidade metodológica dos estudos de diagnóstico em 3 secções: A, avalia a validade dos estudos; B onde avalia os resultados; e a C onde avalia se os resultados podem ser utilizados ao nível da prática local (Critical Appraisal Skills Programme, 2018). Na Tabela 1 encontra-se descrita a avaliação da qualidade metodológica de cada um dos estudos incluídos. Em relação aos critérios de inclusão foram definidos como: i. estudos experimentais que avaliassem a efetividade do SLT comparativamente a outros testes de diagnóstico; ii. estudos que incluíssem indivíduos apenas com lesão do LCA e com indicação para ressonância magnética; iii. estudos redigidos em língua portuguesa, francesa e inglesa. Em relação aos critérios de exclusão: i.) Estudos que incluam outro tipo de lesão no joelho para além do LCA, ii.) indivíduos sem indicação para ressonância magnética (RM) ou artroscopia (ART).

Resultados

A pesquisa nas bases de dados resultou num total de 553 artigos. Ao total dos artigos foram retirados os artigos duplicados e resultou num total de 517 artigos. Após a leitura dos títulos e abstract este número foi reduzido para 17 artigos. Após a leitura integral destes 17 artigos, foram removidos 12 artigos que não cumpriam com os critérios estabelecidos. Assim, após o processo de seleção (Figura 1), foram incluídos 5 artigos para análise (Guiraud et al., 2022; Kulwin et al., 2023; Shair et al., 2022; Sobrado et al., 2021; Lichtenberg et al., 2018).

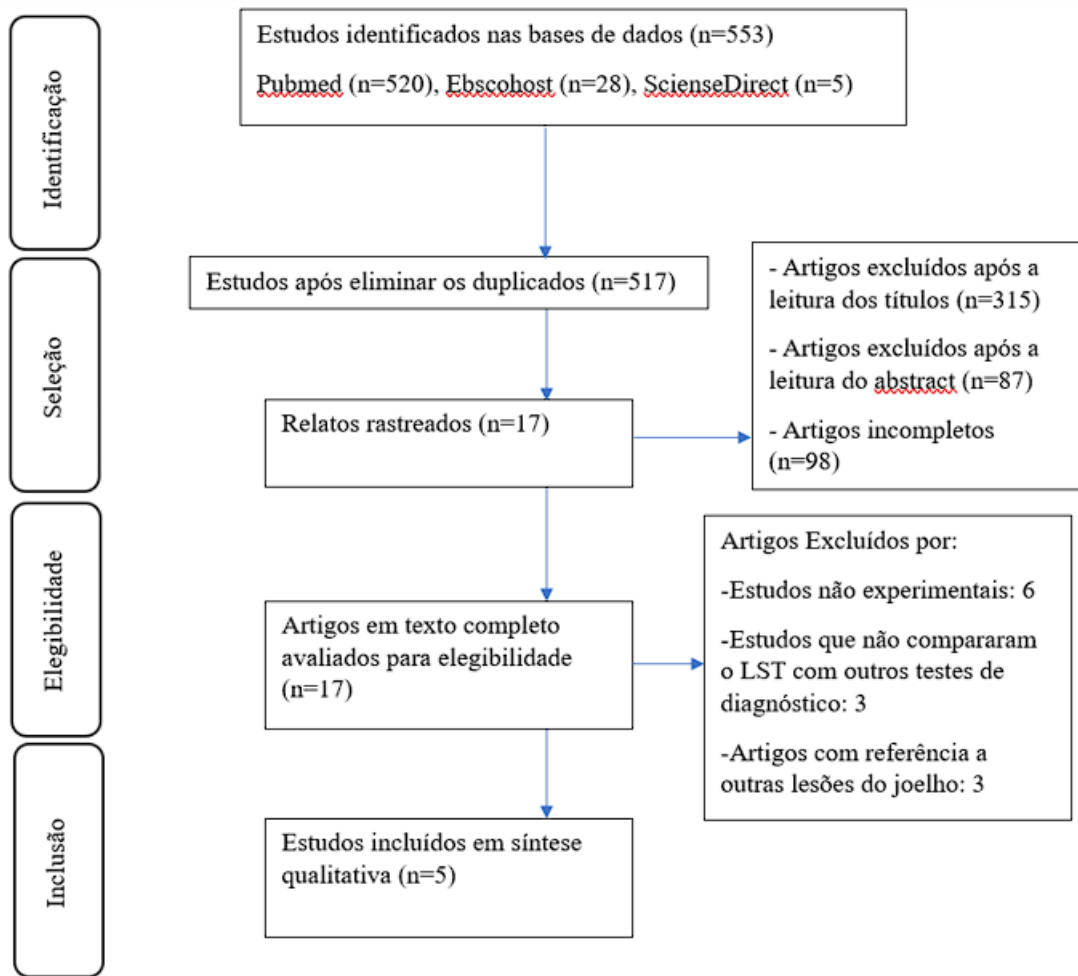


Figura 1- Diagrama PRISMA da estratégia de pesquisa

Tabela 1 - Avaliação da qualidade metodológica dos estudos segundo a escala CASP

Estudo	Secção A				Secção B				Secção C			
	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Item 5	Item 6	Item 7	Item 8	Item 9	Item 10	Item 11	Item 12
Guiraud et al., 2022	S	S	S	N	N	S	S	?	☉	☉	☉	☉
Kulwin et al., 2023	S	S	S	N	S	S	S	IC=95%	☉	☉	☉	☉
Shair et al., 2022	S	S	S	N	S	S	S	?	☉	☉	☉	☉
Sobrado et al., 2021	S	S	S	N	S	S	S	IC=95%	☉	☉	☉	☉
Lichtenberg, M et al 2018	S	S	S	?	S	S	S	?	☉	☉	☉	☉

Legenda: S- Sim; N- Não; ? - Não posso dizer; ☉- Não se aplica.

No conjunto dos estudos incluídos 424 pacientes com uma idade média de 32,9 anos dos quais 262 masculinos (61,7%). Todos os estudos tinham como objetivo avaliar a eficácia do SLT para o diagnóstico da rotura do LCA comparativamente a outros testes de diagnóstico clínico. Os outros testes de diagnóstico o SLR, LT, TGA e PST. O SLT, LT e TGA foram avaliados em todos os estudos (Guiraud et al., 2022; Kulwin et al., 2023; Shair et al., 2022; Sobrado et al., 2021; Lichtenberg et al., 2018). O PST foi avaliado nos estudos (Shair et al., 2022; Lichtenberg et al., 2018). Em relação a população, dois dos estudos reportam mecanismos de lesão associados ao desporto (Sobrado et al., 2021; Lichtenberg et al., 2018), enquanto os restantes reportam para casos que necessitaram de uma indicação de ressonância magnética ou artroscopia.

Tabela 2- Resumo dos estudos incluídos na revisão

Artigo	Amostra	Objetivo	Protocolo de intervenção	Parâmetros avaliados	Resultados
Guiraud et al., 2022	N=52; 39M,13F 33 anos.	Avaliar o valor de diagnóstico do SLT para diagnosticar a rotura do LCA	Durante o exame clínico, foi necessário observar um SLT positivo e/ou um TL positivo e/ou um TGA positivo. Foram avaliados os membros lesados e comparados com o contralateral. A avaliação foi realizada por 32 fisioterapeutas diferentes.	-Radiografia inicial com exclusão de fratura; - RM utilizada como padrão de referência	O SLT foi utilizado em todos os pacientes. O TL não foi utilizado em 2 pacientes. O TGA não foi realizado em 7 pacientes devido à dor, edema e incapacidade de flexionar o joelho. Dos 52 pacientes, 40 apresentaram rotura do LCA. -SLT obteve uma <i>S</i> (92,5%) e <i>E</i> (25%); -TL obteve <i>S</i> (54%) e <i>E</i> (54,5%); -TGA obteve <i>S</i> (56%) e <i>E</i> (82%).
Kulwin et al., 2023	N=133; 68M;65F; 30 anos.	Avaliar a efetividade do SLT, TL, TGA no diagnóstico da rotura do LCA	A avaliação foi realizada por um fisioterapeuta experiente. Foram realizados os testes STL, TL e TGA e posteriormente comprovados com RM.	-RM utilizada como padrão de referência; -ART utilizada como padrão de referência da RM	Nos resultados foram diagnosticadas 85 roturas do LCA sendo que 40 foram através dos testes de diagnóstico e 45 através da RM. -SLT obteve uma <i>S</i> (44,4%) e <i>E</i> (88,3%); -TL obteve <i>S</i> (88,9%) e <i>E</i> (98,7%); -TGA obteve <i>S</i> (62,2%) e <i>E</i> (98,7%).
Shair et al., 2022	N=73; 49M;24F; 34,5±8,1 anos.	Avaliar a efetividade do SLT para o diagnóstico da rotura do LCA	A avaliação foi realizada por um fisioterapeuta experiente que estava cego em relação ao exame de RM e ART, mas não ao membro afetado. O fisioterapeuta realizou os testes SLT, TL, TGA e PST no membro lesado.	-RM utilizada como padrão de referência. -ART utilizada como padrão de referência.	Nos resultados foram diagnosticadas 42 roturas do LCA. O SLT obteve um teste positivo em 39 pacientes (53,5%) e um teste negativo em 34 pacientes (46,5%). -SLT obteve uma <i>S</i> (86%) e <i>E</i> (90%); -TL obteve <i>S</i> (93%) e <i>E</i> (93%); -TGA obteve <i>S</i> (88%) e <i>E</i> (90%); -PST obteve <i>S</i> (81%) e <i>E</i> (84%).

Sobrado et al., 2021	N=72; 49M;23F; 33,2±8,6 anos.	Avaliar a sensibilidade e a especificidade do SLT	Os TL, TGA e SLT foram realizados em todos os pacientes pelo fisioterapeuta experiente, os primeiros 35 foram também avaliados por um fisioterapeuta inexperiente. Ambos os fisioterapeutas estavam cegos em relação ao diagnóstico.	-RM utilizada como padrão de referência	<p>Dos 72 pacientes foram diagnosticadas 39 roturas do LCA.</p> <p>Pelo fisioterapeuta principal:</p> <p>-SLT obteve uma <i>S</i> (64,1%) e <i>E</i> (100%); -TL obteve <i>S</i> (94,8%) e <i>E</i> (100%); -TGA obteve <i>S</i> (82%) e <i>E</i> (84,85%).</p> <p>Pelo fisioterapeuta inexperiente:</p> <p>-SLT obteve uma <i>S</i> (51,8%) e <i>E</i> (93,7%); -TL obteve <i>S</i> (66,6%) e <i>E</i> (93,7%); -TGA obteve <i>S</i> (62,9%) e <i>E</i> (93,7%).</p>
Lichtenberg et al., 2018	N=94; 57M;37F; 34±15 anos.	Avaliar a confiabilidade e o valor diagnóstico do SLT	<p>Os TL, TGA, SLT e PST foram realizados em todos os pacientes pelo fisioterapeuta e repetidos passado uma semana por outro fisioterapeuta.</p> <p>No procedimento, em primeiro lugar foram avaliados os testes de diagnóstico individualmente, posteriormente foram realizados cluster's com 2 ou mais testes.</p>	-ART utilizada como padrão de referência.	<p>Dos 94 pacientes, 49 apresentaram rotura do LCA.</p> <p>-SLT obteve uma <i>S</i> (39%) e <i>E</i> (100%); -TL obteve <i>S</i> (87%) e <i>E</i> (91%); -TGA obteve <i>S</i> (71%) e <i>E</i> (94%); -PST obteve <i>S</i> (50%) e <i>E</i> (98%).</p>

Legenda: ART, artroscopia; *E*, especificidade; F, Feminino; LCA, Ligamento cruzado anterior; M, Masculino; N, Número; PST, Pivot Shift Test; RM, Ressonância magnética; *S*, Sensibilidade; SLT, “Lever Sign Test”; TGA, Teste da gaveta anterior; TL, Teste de Lachman.

Discussão

O objetivo desta revisão foi considerar a nova evidência em relação ao *Lever Sign Test* de modo a obter resultados mais robustos em relação ao mesmo. Após o processo de seleção foram incluídos 5 estudos para análise. A avaliação da qualidade metodológica destes estudos foi realizada através da *CASP*, subescala para estudos de diagnóstico. De uma forma geral, os estudos incluídos nesta revisão cumprem com os parâmetros presentes na *CASP* na subescala de estudos de diagnóstico.

Relativamente à caracterização da amostra dos estudos selecionados, a média de idades variou entre os 30 (Kulwin et al., 2023) e os 34,5 (Shair et al., 2022) anos de idade. Em relação ao género, 4 dos estudos apresentam uma maior proporção do género masculino na amostra incluída (Guiraud et al., 2022; Shair et al., 2022; Sobrado et al., 2021; Lichtenberg et al., 2018). Parâmetros, como a idade e o género podem contribuir para uma maior predisposição a desenvolver a rotura do LCA (Montalvo et al., 2019). Dois dos estudos, incluíram atletas (Sobrado et al., 2021; Lichtenberg et al., 2018). Estes estudos reportavam para atletas de futebol amador, que por sua vez é considerado um desporto de alto contacto físico e de mudanças de direção bruscas, o que pode acarretar um maior risco de lesão do LCA (Bisciotti et al., 2019).

Na análise dos estudos selecionados, é possível verificar uma menor sensibilidade e especificidade do SLT em relação aos valores inicialmente reportados por Lelli et al. (2016), que eram 100% e 100%, respetivamente. A exceção foi Guiraud et al. (2022) que apontou para uma maior sensibilidade e uma menor especificidade deste teste comparativamente aos restantes estudos. A sensibilidade é a capacidade que o teste de diagnóstico apresenta para detetar os indivíduos verdadeiramente positivos, ou seja, de diagnosticar corretamente os doentes. Já a especificidade é a capacidade que o teste de diagnóstico tem de detetar os verdadeiros negativos, isto é, de diagnosticar corretamente os indivíduos saudáveis (Galen 1978).

A mais recente revisão bibliográfica com meta-análise que analisou a efetividade do SLT mostrou que o valor da sensibilidade e especificidade deste teste é comparável aos testes que se encontram em prática clínica (Abruscato et al., 2019). Esta revisão reporta valores de 0.77 e 0.90, de sensibilidade e especificidade, respetivamente, para o *Lever Sign Test*. O que pode indicar que este teste apresenta valores razoáveis para detetar e descartar a rotura do LCA.

O estudo Guiraud et al. (2022) aponta para uma maior sensibilidade (92,5%) e também para uma menor especificidade (25%) do SLT foi realizado por 32 avaliadores inexperientes diferentes, o que pode ter interferido na projeção destes resultados. O estudo foi composto por 52 participantes sendo 39 do género masculino e 13 do género feminino. A inclusão de pacientes que apresentavam um teste positivo de rotura do LCA poderá ter interferido nos altos valores de sensibilidade presentes no estudo. O facto de os avaliadores não apresentarem experiência, também poderá ter afetado os valores de especificidade. Neste estudo também foram incluídos pacientes em que sofreram trauma na articulação do joelho num período inferior a 8 dias, o que devido à presença de edema, rigidez e limitação da amplitude articular, possa haver interferência nos resultados.

O estudo Sobrado et al. (2021) também faz referência a um avaliador inexperiente. A amostra foi composta por 72 pacientes, 49 do género masculino e 23 do género feminino e foram implementados os 3 testes de diagnóstico em todos os pacientes. O estudo refere que para o avaliador experiente a sensibilidade foi de 64,1% e a especificidade de 100%, enquanto o avaliador inexperiente obteve 51,8% e 93,7% de sensibilidade e especificidade respetivamente, com intervalos de confiança em ambos os examinadores de 95%. Deve-se ter em consideração que neste estudo houve a realização de todos os testes em todos os pacientes, o que poderá ter provocado dor, e potencialmente alguma interferência nos resultados.

Apenas 2 estudos selecionados fizeram referência a comparação do SLT ao PST, (Lichtenberg et al., 2018; Shair et al., 2022). Em relação ao estudo de Lichtenberg et al. (2018), conduzido em 94 pacientes, foram realizados os testes seguindo uma ordem específica por 2 examinadores qualificados diferentes, inicialmente o valor da sensibilidade e especificidade foi avaliado isoladamente onde obteve 39% e 100%

respetivamente. Posteriormente foram realizadas baterias de teste em 78 pacientes, ou seja, utilizaram o SLT em conjunto com o TL, TGA e PST onde a sensibilidade e especificidade do conjunto dos testes foi de 91% e 91% respetivamente e uma acurácia de 71%. Este estudo apresenta algumas limitações relevantes tais como a não realização do SLT em todos os pacientes, e como referido anteriormente, a repetição dos vários testes poderá eventualmente afetar os resultados.

O estudo Shair et al. (2022) numa amostra de 73 pacientes, compara o SLT com o PST. Neste estudo foram incluídos pacientes com queixa de dor ao nível do joelho com auxílio à escala numérica da dor, pacientes com um mínimo de amplitude disponível de 20° a 120° e com indicação da realização da RM. Os testes foram realizados por um examinador experiente. O SLT apresentou valores de sensibilidade e especificidade bastante superiores ao PST e inferiores em relação ao TL e TGA. Como limitação deste estudo, o examinador estava cego apenas em relação à RM.

O estudo Kulwin et al. (2023) apresentou uma maior quantidade amostral, constituída por 133 pacientes. O avaliador era experiente e estava cego em relação a informação prévia dos pacientes e ao resultado da RM. Também foi utilizada uma aplicação no telemóvel de modo a seleccionar/randomizar o teste clínico a realizar em cada um dos pacientes. Neste estudo o SLT apresentou 44,4% e 88,3% de sensibilidade e especificidade respetivamente. O estudo apresenta limitações, como a presença de apenas um avaliador e o facto de este ser experiente, pode afetar os resultados.

Em todos os estudos, indivíduos com histórico de outro tipo de patologia ao nível da articulação do joelho foram excluídos. No entanto, os estudos remetem todos para a inclusão de pacientes com dor no joelho, não excluindo assim uma possível rotura parcial do LCA. O que considerando as características biomecânicas deste teste, a existência de lesão parcial pode ser um fator confundidor deste teste.

Limitações

Em termos de limitações, o *Lever Sign Test*, é um teste relativamente novo e por isso a evidência disponível é limitada. Uma das grandes limitações dos estudos incluídos tem que ver com a heterogeneidade da avaliação dos pacientes e a variabilidade do avaliador

em termos de experiência e profissão. O tamanho das amostras ser relativamente pequeno e a distribuição de género não equilibrada, são fatores também a ter em conta. O facto de terem sido utilizadas 3 bases de dados, e restringir os dados apenas a sensibilidade e especificidade do teste, podem ser classificadas como limitações desta revisão.

Conclusão

Atualmente estão descritos 3 testes clínicos de diagnóstico que são utilizados no despiste da rotura do LCA, são eles o teste de *Lachman*, o Teste da Gaveta Anterior e o *Pivot Shift Test*. Após recolher e analisar a informação dos estudos, o SLT pode ser uma ferramenta importante no diagnóstico da rotura do LCA, mas deverá ser usada em conjunto com os testes clínicos já existentes. Este teste pode ser particularmente relevante para pacientes que apresentem dificuldades em adotar o posicionamento adequado para os testes padrão. Ainda assim, são necessários estudos com maior quantidade amostral, distribuição por género mais equilibrada, melhor qualidade metodológica e um maior número de avaliadores, para aumentar a generalidade dos resultados deste teste.

Bibliografia

Abruscato, K., Browning, K., Deleandro, D., Menard, Q., Wilhelm, M., & Hassen, A. (2019). Diagnostic accuracy of the lever sign in detecting anterior cruciate ligament tears: a systematic review and meta-analysis. *International journal of sports physical therapy*, 14(1), 2.

Abulhasan, J. F., & Grey, M. J. (2017). Anatomy and physiology of knee stability. *Journal of Functional Morphology and kinesiology*, 2(4), 34.

Arastu, M. H., Grange, S., & Twyman, R. (2015). Prevalence and consequences of delayed diagnosis of anterior cruciate ligament ruptures. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA*, 23(4), 1201–1205. <https://doi.org/10.1007/s00167-014-2947-z>

Bisciotti, G. N., Chamari, K., Cena, E., Bisciotti, A., Bisciotti, A., Corsini, A., & Volpi, P. (2019). Anterior cruciate ligament injury risk factors in football. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 59(10), 1724–1738. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.19.09563-X>

Critical Appraisal Skills Programme (2018). CASP Diagnostic Test Study Checklist. Disponível em: https://casp-uk.b-cdn.net/wp-content/uploads/2018/03/CASP-Diagnostic-Checklist-2018_fillable_form.pdf

Décary, S., Fallaha, M., Belzile, S., Martel-Pelletier, J., Pelletier, J. P., Feldman, D., Sylvestre, M. P., Vendittoli, P. A., & Desmeules, F. (2018). Clinical diagnosis of partial or complete anterior cruciate ligament tears using patients' history elements and physical examination tests. *PloS one*, 13(6), e0198797.

Filbay, S. R., & Grindem, H. (2019). Evidence-based recommendations for the management of anterior cruciate ligament (ACL) rupture. *Best practice & research. Clinical rheumatology*, 33(1), 33–47.

Galen, R. S. (1978). Beyond normality. *The predictive value and efficiency of medical diagnosis*.

Grassi, A., Signorelli, C., Lucidi, G. A., Raggi, F., Macchiarola, L., Roberti Di Sarsina, T., Marcheggiani Muccioli, G. M., Filardo, G. e Zaffagnini, S. (2019). ACL

reconstruction with lateral plasty reduces translational and rotatory laxity compared to anatomical single bundle and non-anatomical double bundle surgery: An in vivo kinematic evaluation with navigation system. *Clinical biomechanics (Bristol, Avon)*, 69, 1–8

Guiraud, K., Silvestre, G., Bastin, C., Lecouvet, F. E., Benitez Masip, A., Boyadzhiev, D., Meert, P., & Thienpont, E. (2022). Higher sensitivity with the lever sign test for diagnosis of anterior cruciate ligament rupture in the emergency department. *Archives of orthopaedic and trauma surgery*, 142(8), 1979–1983. <https://doi.org/10.1007/s00402-021-04154-x>

Gürpınar, T., Polat, B., Polat, A. E., Çarkçı, E., & Öztürkmen, Y. (2019). Diagnostic Accuracy of Lever Sign Test in Acute, Chronic, and Postreconstructive ACL Injuries. *BioMed research international*, 2019, 3639693. <https://doi.org/10.1155/2019/3639693>

Jin, Z., Li, J., & Chen, Z. (Eds.). (2020). *Computational modelling of biomechanics and biotribology in the musculoskeletal system: biomaterials and tissues*. Woodhead Publishing.

Kulwin, R. L., Schmidt, G. J., Snyder, D. A., & Klitzman, R. G. (2023). Clinical Examination in the Diagnosis of Anterior Cruciate Ligament Injury: A Blinded, Cross-sectional Evaluation. *JAAOS Global Research & Reviews*, 7(2).

Leblanc, M. C., Kowalczyk, M., Andruszkiewicz, N., Simunovic, N., Farrokhvar, F., Turnbull, T. L., Debski, R. E., & Ayeni, O. R. (2015). Diagnostic accuracy of physical examination for anterior knee instability: a systematic review. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA*, 23(10), 2805–2813. <https://doi.org/10.1007/s00167-015-3563-2>

Lelli, A., Di Turi, R. P., Spenciner, D. B., & Dòmini, M. (2016). The "Lever Sign": a new clinical test for the diagnosis of anterior cruciate ligament rupture. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA*, 24(9), 2794–2797.

Lichtenberg, M. C., Koster, C. H., Teunissen, L. P. J., Oosterveld, F. G. J., Harmsen, A. M. K., Haverkamp, D., Hoornenborg, D., Berg, R. P., Bloemers, F. W., & Faber, I. R. (2018). Does the Lever Sign Test Have Added Value for Diagnosing Anterior Cruciate Ligament Ruptures?. *Orthopaedic journal of sports medicine*, 6(3), 2325967118759631. <https://doi.org/10.1177/2325967118759631>

Logerstedt, D. S., Scalzitti, D., Risberg, M. A., Engebretsen, L., Webster, K. E., Feller, J., Snyder-Mackler, L., Axe, M. J., & McDonough, C. M. (2017). Knee Stability and Movement Coordination Impairments: Knee Ligament Sprain Revision 2017. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, 47(11), A1–A47.

Massey, P. A., Harris, J. D., Winston, L. A., Lintner, D. M., Delgado, D. A., & McCulloch, P. C. (2017). Critical Analysis of the Lever Test for Diagnosis of Anterior Cruciate Ligament Insufficiency. *Arthroscopy : the journal of arthroscopic & related surgery : official publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association*, 33(8), 1560–1566. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2017.03.007>

Montalvo, A. M., Schneider, D. K., Webster, K. E., Yut, L., Galloway, M. T., Heidt, R. S., Jr, Kaeding, C. C., Kremcheck, T. E., Magnussen, R. A., Parikh, S. N., Stanfield, D. T., Wall, E. J., & Myer, G. D. (2019). Anterior Cruciate Ligament Injury Risk in Sport: A Systematic Review and Meta-Analysis of Injury Incidence by Sex and Sport Classification. *Journal of athletic training*, 54(5), 472–482. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-407-16>

Moses, B., Orchard, J., & Orchard, J. (2012). Systematic review: Annual incidence of ACL injury and surgery in various populations. *Research in sports medicine (Print)*, 20(3-4), 157–179. <https://doi.org/10.1080/15438627.2012.680633>

Rodas, G., Cáceres, A., Ferrer, E., Balagué-Dobón, L., Osaba, L., Lucia, A., & González, J. R. (2022). Sex Differences in the Association between Risk of Anterior Cruciate Ligament Rupture and COL5A1 Polymorphisms in Elite Footballers. *Genes*, 14(1), 33. <https://doi.org/10.3390/genes14010033>

Efetividade do Sinal de Lever para o despiste de rotura do ligamento cruzado anterior. Revisão Bibliográfica

Shair, N. A., Siddiq, U. A., Tariq, A., & Khalid, M. (2022). Effectiveness of lever sign test for diagnosing anterior cruciate ligament rupture. *Pakistan journal of medical sciences*, 38(4Part-II), 946–949. <https://doi.org/10.12669/pjms.38.4.4993>

Sobrado, M. F., Bonadio, M. B., Ribeiro, G. F., Giglio, P. N., Helito, C. P., & Demange, M. K. (2021). Lever sign test for chronic ACL injury: a comparison with Lachman and anterior drawer tests. *Acta Ortopédica Brasileira*, 29, 132-136. <https://doi.org/10.1590/1413-785220212903238345>

Solivetti, F. M., Guerrisi, A., Salducca, N., Desiderio, F., Graceffa, D., Capodiecì, G., Romeo, P., Sperduti, I., & Canitano, S. (2016). Appropriateness of knee MRI prescriptions: clinical, economic and technical issues. *La Radiologia medica*, 121(4), 315–322. <https://doi.org/10.1007/s11547-015-0606-1>

Taylor, J. B., Waxman, J. P., Richter, S. J., & Shultz, S. J. (2015). Evaluation of the effectiveness of anterior cruciate ligament injury prevention programme training components: a systematic review and meta-analysis. *British journal of sports medicine*, 49(2), 79–87. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-092>