



Escola Superior de Saúde
Fernando Pessoa

Licenciatura em Fisioterapia
Projeto de Graduação

**Fatores de Risco na Ocorrência de Lesões
do Ligamento Cruzado Anterior em Atletas
Femininas:
Revisão bibliográfica**

Shanna Moity
Estudante de Fisioterapia
Escola Superior de Saúde Fernando Pessoa
37903@ufp.edu.pt

Luisa Amaral
Professora Orientadora
Escola Superior de Saúde Fernando Pessoa
lamaral@ufp.edu.pt

Porto, maio de 2022

Resumo

Introdução: o risco de ocorrência de lesão do ligamento cruzado anterior (LCA) nas mulheres é de duas a oito vezes superior do que nos homens, e esta lesão acontece maioritariamente durante situações não-contato. **Objetivo:** identificar os fatores de risco na ocorrência de lesões do LCA sem contato em atletas femininas. **Metodologia:** a pesquisa foi realizada nas bases de dados *Pubmed*, *Web of Science*, *PEDro* e em outras fontes. A análise da qualidade metodológica foi efetuada com os *checklists* do *Critical Appraisal Skills Programme (CASP)* de Casos-controles e de Coorte. **Resultados:** foram selecionados 7 artigos, respeitando os critérios de seleção, com 1479 atletas femininas com idade superior a 14 anos, praticantes de diversas modalidades desportivas. Ajustando diferentes variáveis verificou-se que existia uma probabilidade cinco vezes maior de ocorrência de lesões do LCA quando um dos pais apresentasse lesões prévias do LCA, e a existência de um risco menor aquando da presença de deslocamento antero-posterior do joelho, inclinação medial e posterior da cartilagem lateral, aumento da espessura da crista óssea e quando existia um aumento da força da coxa e dos flexores do tronco, assim como um aumento do pé pronado. Quando as variáveis são ajustadas à modalidade desportiva, o aumento de amplitude de flexão e rotação externa da coxa, e a pré-ativação do músculo semitendinoso demonstram ser fatores protetores. **Conclusão:** existem diferentes fatores de risco assim como fatores protetores na ocorrência de lesões do LCA sem contato em atletas femininas.

Palavras-chave: ligamento cruzado anterior; lesão; mulheres; atletas; fatores de risco.

Abstract

Background: the risk of occurrence of anterior cruciate ligament injury (ACL) in women is two to eight times higher than in men occurs mostly during non-contact situations. **Objective:** to identify risk factors in the occurrence of non-contact ACL injuries in female athletes. **Methodology:** the studies were identified from *Pubmed*, *Web of Science*, *PEDro* and from other sources. Methodological quality analysis was performed with the *checklists* of the *Critical Appraisal Skills Programme (CASP)* Cases-controls and Cohort. **Results:** 7 articles were selected, respecting the selection criteria, with 1479 female athletes starting from 14 years old, practitioners of various sports. By adjusting different variables, it was verified that there was a five times higher probability of occurrence of ACL lesions when one of the parents presented previous ACL lesions, existence of a lower risk when the presence of antero-posterior knee translation, medial and posterior inclination of the lateral cartilage, increased thickness of the bone crest, increase in the strength of the thigh and trunk flexors, as well as an increase of the pronated foot. When the variables are adjusted to the sport modality, the increase of flexion amplitude and external rotation of the thigh, and the pre-activation of the semitendinosus muscle demonstrate to be protective factors. **Conclusion:** there are different risk factors as well as protective factors in the occurrence of non-contact ACL injuries in female athletes.

Keywords: anterior cruciate ligament; injury; female; athlete; risk factors.

Introdução

O ligamento cruzado anterior (LCA) é um ligamento intra-articular, mas extra-sinovial, que se origina no côndilo femoral lateral dentro da incisura intercondilar (Zampeli et al., 2017, p.166). É um dos quatro ligamentos principais que estabilizam a articulação do joelho (Frobell, Cooper, Morris e Hutchinson, 2017, p.737). O LCA insere-se no planalto tibial, medialmente à inserção do corno anterior do menisco lateral. O LCA é a restrição primária para a translação anterior da tibia e a restrição secundária para a rotação da tibia (Zampeli, et al., 2017, p.166). O tamanho das fibras do LCA varia durante os movimentos de flexão-extensão da articulação do joelho (Frobell, Cooper, Morris e Hutchinson, 2017, p.737). Pelo menos dois terços das rupturas do LCA ocorrem durante situações sem contato, como corte, rotação, aceleração, desaceleração ou recepção de um salto. Lesões isoladas do LCA podem ocorrer quando um impacto de torção é aplicado na força da articulação do joelho, seja em hiperextensão e rotação interna ou em valgo e rotação externa. Juntamente com o LCA, lesão concomitante da cápsula e do ligamento colateral medial pode ser causada quando o impacto no joelho ocorre no lado lateral, forçando o joelho em valgo e rotação externa (Zampeli et al., 2017, p.166). Nos jogos de bola, os mecanismos comuns de ruptura do LCA são o *tackle*, a recepção de um salto sobre uma perna (Frobell, Cooper, Morris e Hutchinson, 2017, p.737) e uma mudança de direção sobretudo na fase de desaceleração (Lefèvre, Bohu, Klouche e Herman, 2012, p.40). Dos pacientes com lesões no ligamento cruzado anterior, acerca de 75% sofrem lesões meniscais associadas, 80% têm contusão óssea e 10% têm lesões cartilaginosas acompanhantes que exigirão tratamento (Cook et al., 2012, p.370). Durante o trauma inicial, o paciente pode ouvir um "clique" e sentir dor súbita no joelho, a sensação que o joelho "falha" e incapacidade de continuar a atividade. Edema excessivo atribuído à hemartrose, limitação da amplitude de movimento (ativa e passiva) pode estar presente, enquanto a sensação de bloqueio que prejudica qualquer movimento de flexão ou extensão. O teste de *Lachman* pode avaliar a instabilidade anterior que resulta da ruptura do LCA (Zampeli et al., 2017, p.166). Para atletas de alto nível, o risco de novas lesões de menisco e/ou cartilagem aumenta significativamente sem reconstrução cirúrgica. De acordo com Cook et al. (2012, p.371), após a cirurgia, mais de 80% dos pacientes têm um joelho estável, e estudos têm relatado que até 90% dos jogadores de futebol regressam ao seu nível anterior e a cirurgia permitirá o retorno ao desporto profissional em cerca de seis a nove meses. O risco de re-ruptura é de cerca de 5% no prazo de cinco anos. No entanto, reconstrução ou não, o joelho será mais vulnerável ao estresse e, a longo prazo, 10 a 20 anos, o

risco de desenvolver osteoartrite é significativo, em comparação com um joelho não lesionado (Rolf, 2007, p.83).

No futebol, o LCA é o ligamento do joelho mais lesado e geralmente causa longa paragem da atividade desportiva. A prevalência anual de lesões do LCA é relatada entre 0,6 e 8,5% nos atletas masculinos. Na Finlândia, a incidência de rupturas do LCA foi de 96/100000 homens/ano e 30 rupturas do LCA/100000 mulheres/ano (Parkkari et al., 2008 *cit. in* Lefèvre, Bohu, Klouche e Herman, 2012, p.39). Nos Estados Unidos, cerca de 38 000 lesões do LCA ocorrem anualmente nas atletas femininas (Lefèvre, Bohu, Klouche e Herman, 2012, p.39). Numerosos estudos demonstraram que, a nível de prática equivalente, o risco de lesão do LCA nas mulheres é de duas a oito vezes maior do que nos homens (Prodromos et al., 2007; Yu e Garrett, 2007).

A popularidade do desporto feminino tem vindo a crescer em cada ano. De acordo com Crossley et al. (2020), o futebol profissional, semi-profissional e comunitário feminino é um dos desportos com maior desenvolvimento em todo o mundo. A *Federação Internacional de Futebol Associação (FIFA)* disponibiliza informação, acessível ao público em geral, sobre o futebol feminino. O nível de jogo no futebol feminino melhorou drasticamente, a atenção dos Mídias aumentou exponencialmente e o jogo tem grande popularidade. O sucesso da Copa do Mundo de Futebol Feminino em França no ano de 2019 dá uma indicação de quão popular e poderoso o desporto é em todo o mundo. Para impulsionar o crescimento, a FIFA aumentou o número de equipas participantes para a próxima edição em 2023 de 24 para 32 e quer aumentar o número de jogadoras para 60 milhões em 2026 (FIFA, 2018; 2020). Quanto ao perfil lesivo, há cerca de 5% de probabilidade de ruptura do LCA para uma atleta de futebol feminino de alto nível em cada ano de participação (Podromos et al., 2007). A taxa de lesão do LCA em mulheres atletas é bastante elevada em diversas modalidades, tanto em desportos de contato como de não- contato. Além disso, as atletas de género feminino, pela sua especificidade anatómica e hormonal, têm um maior risco de lesões na articulação joelho do que os atletas do género masculino (Crossley et al., 2020).

Pelo anteriormente referido, o objetivo desta revisão será identificar os fatores de risco na ocorrência de lesões do LCA sem contato em atletas femininas. Assim, os resultados obtidos nesta revisão poderão ser um contributo para criar/adaptar programas de prevenção do risco de lesão do LCA.

Metodologia

As bases de dados usadas para pesquisa foram *Pubmed*, *Web of Science*, *PEDro* e em outras fontes. A pesquisa foi efetuada utilizando as palavras-chaves: *acl*, *anterior cruciate ligament*, *women*, *female*, *athlete*, *risk factor*, *injury*, e *lesion*, com a utilização dos operadores de lógica *OR* e *AND*, resultando a seguinte conjunção na bases de dados *Pubmed*: (*acl OR "anterior cruciate ligament"*) *AND* (*women OR female OR "female athlete"*) *AND* (*risk factor*) *AND* (*injury OR lesion*). Na base de dados *PEDro*, foi realizado uma pesquisa avançada com as palavras-chaves "*female athletes acl risk factors*", a subdisciplina "*sport*", o método "*clinical trial*" e desde "*2011*". O critério temporal utilizado foi de abril 2011 (data da última revisão sistemática feita por Smith et al.) até o 16 de abril 2022.

Critérios de seleção

Os critérios de inclusão definidos foram: (1) estudos clínicos; (2) estudos observacionais; (3) estudos a partir de 2011; (4) estudos que abordassem a lesão do LCA sem contato; (5) estudos sobre mulheres com mais de 12 anos; (6) fatores intrínsecos; (7) estudos escritos em inglês, português e francês; (8) estudos com cálculos de "Odds Ratios" (OR) e/ou de "Risco Relativo" (RR).

Os critérios de exclusão definidos foram: (1) estudos com resultados sem distinção entre mulheres e homens; (2) estudos sobre mulheres não atletas; (3) estudos sem livre acesso.

Os critérios de inclusão e exclusão foram estabelecidos após leitura dos *abstracts* dos diversos estudos encontrados na literatura, e em caso de dúvida recorreu-se à leitura do texto na íntegra. A estratégia de pesquisa seguiu o *PRISMA flow diagram* (Fig. 1). A qualidade metodológica dos estudos foi avaliada através do *Critical Appraisal Skills Programme (CASP)* para Casos-controles e de Coorte.

Resultados

Na pesquisa efetuada nas bases de dados anteriormente referidas foram encontrados 2059 estudos, e 61 foram selecionados através de outras fontes, nomeadamente através de referências bibliográficas. Da totalidade de 2120 estudos, 1345 eram revisões da literatura, 22 duplicados, 11 sem livre acesso, 654 não integravam a temática de estudo, 12 não eram de língua inglesa, francesa ou portuguesa, e 71 artigos foram excluído após leitura do texto integral por não apresentarem cálculos ou resultados de "Odds Ratios" (OR) e/ou de "Risco Relativo" (RR) (Fig.1).

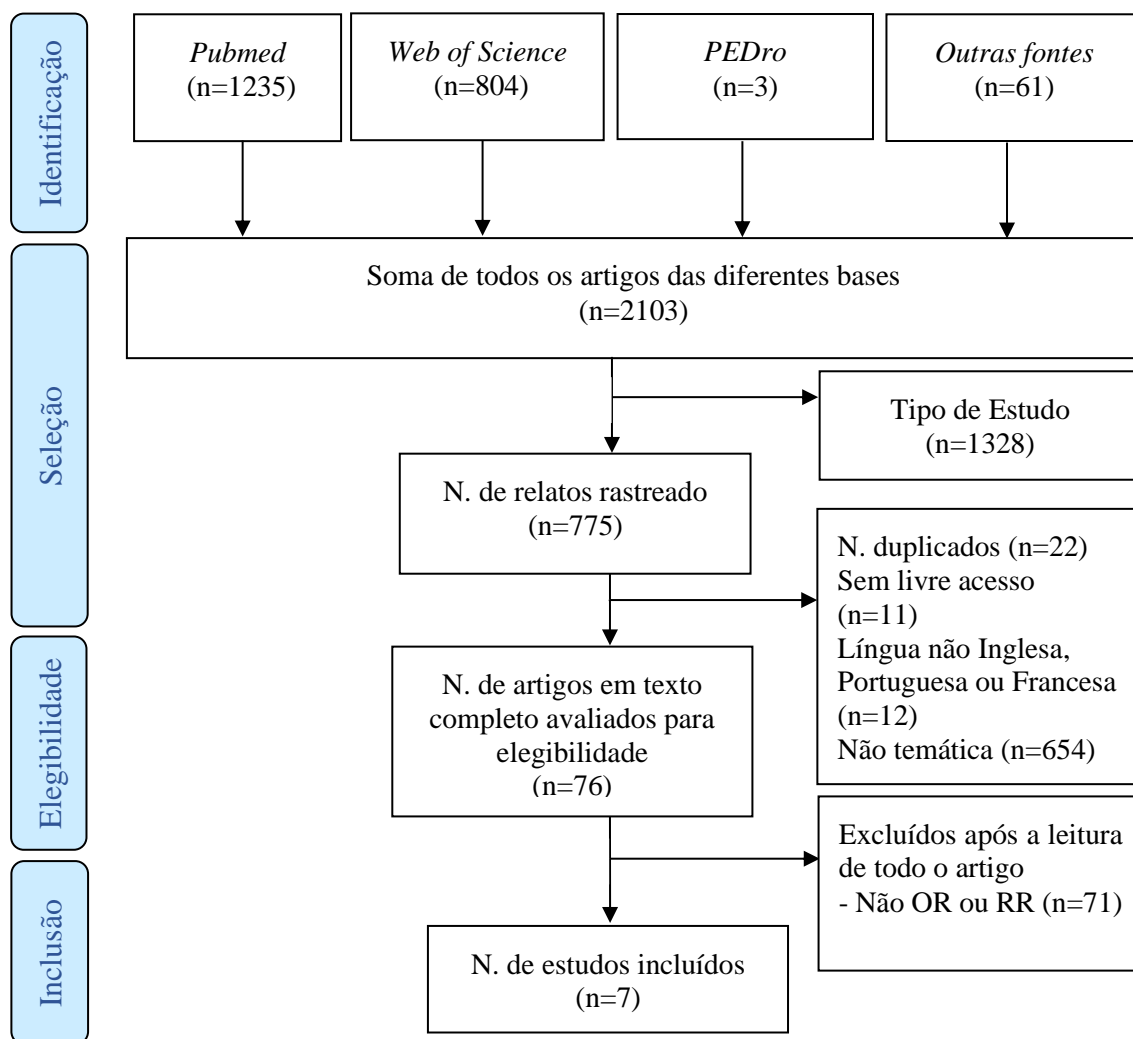


Figura 1: Fluxograma de PRISMA representativo do processo de seleção da literatura

Após a seleção dos artigos que cumpriram os critérios de elegibilidade, a sua qualidade metodológica foi qualificada através da CASP (Anexo I), constatando-se que nenhum estudo de coorte cumpriu os itens 3, 4 e 10 e que nenhum estudo de controlo cumpriu os itens 5 e 10. Os dados de cada estudo referentes aos autores, ano de publicação, tipo de estudo, objetivo, características amostrais, preditor/fatores de risco, *Odds Ratio/Relative Risk* (95% CCI), valor de prova (p), e resultados, foram apresentados em forma de tabela de síntese (Tabela 1).

Tabela 1- Símula dos estudos incluídos na presente revisão (legenda em Anexo II)

Au- tor/data /Tipo de estudo	Objetivo	Característi- cas da amos- tra	Preditor/Fator de Risco	Odds Ratio/Rel- ative Risk (95% CCI)	Valor de prova (p)	Resultados
Nilstad et al. (2014) Coorte	Investigar os fatores de risco na ocorrência de lesões nos membros inferiores em jogadoras de futebol feminino de elite	N=173 atletas de Futebol feminino de 12 equipas da Liga de Futebol de Elite da Noruega Idade: 21,5 ±4,1 anos	Ocorrência de Lesões Lesão Prévia do LCA Joelho dto Joelho esq.	9.08 (1.90-43.44) 1.87 (0.37-9.38)	0.006 0.45	Associação de risco entre a lesão previa de lesão do LCA no joelho direito e a probabilidade de ocorrência de lesão do LCA.
Sturnick et al. (2014) Caso- controle	Verificar se a forma da superfície da cartilagem articular do prato tibial e do menisco estão associados ao risco de lesão do LCA sem contato.	N=88 atletas com lesão do LCA sem contato (27 do género masculino e 61 feminino) N=88 casos controles Idade: não especificada (adultos)	LCA e medidas de morfometria dos Meniscos e da Cartilagem Articular Univariate LatMCS (°) LatPCS (°) LatMCA (°) LatMBA (°) LatMCH (mm) LatCBH (mm) MedMCS (°) MedPCS (°) MedMCA (°) MedMBA (°) MedMCH (mm) MedCBH (mm) Univariate ajustado à inclinação do osso subcondral subjacente LatMCS (°) LatPCS (°) LatMCA (°)	1.30 (1.14-1.49) 1.16 (1.07-1.25) 0.99 (0.93-1.06) 0.86 (0.78-0.95) 0.44 (0.24-0.82) 1.02 (0.53-2.00) 0.99 (0.88-1.11) 1.05 (0.94-1.17) 0.98 (0.88-1.10) 0.91 (0.79-1.06) 0.63 (0.40-1.00) 0.87 (0.36-2.11) 1.27 (1.11-1.46) 1.14 (1.02-1.27) 0.94 (0.87-1.02)	0.0001 0.0003 0.84 0.004 0.01 0.96 0.80 0.39 0.74 0.23 0.048 0.7 0.001 0.02 0.12	Associação de risco entre o aumento da inclinação medial e posterior das regiões da cartilagem articular lateral (LatMCS e LatPCS) e a probabilidade ocorrência de lesão do LCA. Associação protetora entre: - diminuição do ângulo posterior do menisco lateral relativamente ao osso subcondral (LatMBA) - diminuição da altura posterior menisco-cartilagem nos compartimentos lateral e medial (LatMCH e MedMCH) e a probabilidade ocorrência de lesão do LCA. Quando ajustadas à inclinação do osso subcondral subjacente: - associação de risco entre o aumento da inclinação medial e posterior das regiões da cartilagem articular lateral (LatMCS e LatPCS) e a probabilidade ocorrência de lesão do LCA.

			LatMBA (°)	0.80 (0.71-0.91)	0.0004	- associação protetora entre a diminuição da altura posterior menisco-cartilagem nos compartimentos lateral (LatMCH) e a probabilidade ocorrência de lesão do LCA.
			LatMCH (mm)	0.36 (0.17-0.76)	0.008	
			LatCBH (mm)	0.60 (0.27-1.35)	0.22	
			MedMCS (°)	0.87 (0.68-1.11)	0.27	
			MedPCS (°)	1.01 (0.91-1.32)	0.32	
			MedMCA (°)	0.98 (0.88-1.10)	0.74	
			MedMBA (°)	0.91 (0.79-1.06)	0.22	
			MedMCH (mm)	0.60 (0.37-0.97)	0.04	
			MedCBH (mm)	0.85 (0.35-2.08)	0.73	
			Multivariate não ajustado			
			LatMCS (°)	1.30 (1.13-1.49)	0.0002	
			LatMCH (mm)	0.46 (0.21-1.04)	0.06	
			Multiv. ajustado à inclinação do osso subcondral subjacente			
			LatMCS (°)	1.25 (1.08-1.45)	0.003	
			LatMCH (mm)	0.41 (0.17-0.98)	0.04	
			LatBS (°)	1.12 (0.94-1.32)	0.21	
Whitney et al. (2014)	Verificar se a morfometria do chanfradura intercondilar femoral e do LCA estão associados com risco de lesão do LCA sem contato.	N=176 participantes	Ocorrência de lesões do LCA e morfometria do femoral (notch) incisura intercondilar e do LCA			Associação de risco entre o aumento da espessura do <i>Ridge</i> ósseo e a ocorrência de lesão do LCA.
Caso-controle		N=88 atletas da mesma equipa desportiva com lesão do LCA sem contato (27 atletas masculinos, 61 femininos)	Univariate			Associação protetora entre:
		N=88 casos controles	NW_I (mm)	0.85 (0.71-1.00)	<0.05	- diminuição da largura ao início do femoral <i>notch</i> (NW_I)
		Idade: não especificada (adultos)	NW_AA (mm)	0.69 (0.54-0.88)	<0.01	- diminuição da largura no fim do femoral <i>notch</i> (NW_O)
			NW_MA (mm)	0.82 (0.67-1.00)	<0.05	- diminuição da largura do femoral <i>notch</i> na ligação anterior do LCA (NW_AA)
			NW_O (mm)	0.69 (0.56-0.86)	<0.01	- diminuição da largura do femoral <i>notch</i> no meio da ligação do LCA (NW_MA) e a probabilidade de ocorrência de lesão do LCA.
			N_Vol (mm)	0.97 (0.94-1.00)	>0.05	Quando ajustada ao peso, constata-se :
			Ridge (mm)	1.66 (1.10-2.50)	<0.05	- associação protetora entre a diminuição da largura do femoral <i>notch</i> na ligação anterior do LCA (NW_AA) e a diminuição do volume do LCA (ACL_Vol) e a probabilidade de ocorrência de lesão LCA.
			ACL_Vol (mm ³)	0.85 (0.72-1.01)	>0.05	- associação de risco entre o aumento da espessura do <i>Ridge</i> ósseo e do peso e a probabilidade de ocorrência de lesão LCA.
			ACL_CSA (cm)	0.97 (0.94-1.01)	>0.05	
			Multivariate não ajustada ao peso			
			NW_AA (mm)	0.70 (0.54-0.89)	0.05	
			ACL_Vol (mm ³)	0.90 (0.74-1.08)	0.256	
			Ridge (mm)	1.77 (1.11-2.84)	0.017	
			Multivariate ajustada ao peso			
			NW_AA (mm)	0.63 (0.47-0.84)	0.02	
			ACL_Vol (mm ³)	0.79 (0.63-0.99)	0.041	
			Ridge (mm)	1.69 (1.03-2.78)	0.040	
			Weight (kg)	1.09 (1.02-1.16)	0.011	

Brumitt et al. (2020) Coorte	Determinar a eficácia dos testes <i>Standing Long Jump</i> (SLJ) e <i>Single-Leg Hop</i> (SLH) para discriminar a ocorrência de lesões no quadrante inferior (lombar e extremidades) em jogadoras universitárias de futebol	N=119 atletas femininas de futebol universitário Idade: 19,2±1,2 anos	Lesão do quadrante inferior IMC > 21,5kg.m ⁻²	2,0 (0.7-5.4)	0.04	Associação de risco entre um IMC > 21,5kg.m ⁻² e a probabilidade de ocorrência de lesão do joelho.
Steffen et al. (2016) Coorte	Investigar a associação entre força muscular dos membros inferiores e o risco de lesão do LCA sem contato em jogadoras norueguesas de andebol e futebol	N=420 atletas femininas de andebol e 447 de futebol Idade: 20.9±3.2 anos	História prévia de lesão do LCA Quadríceps Isquiotibiais IQ ratio Abdução da coxa Leg press	1.39 (1.14-1.71) 1.40 (1.15-1.70) 1.42 (1.17-1.73) 1.36 (1.11-1.65) 1.38 (1.10-1.73)	<0.05 <0.05 <0.05 <0.05 <0.05	Associação de risco entre uma prévia história de lesão do LCA com falta de força do membro inferior e a probabilidade de ocorrência de lesão do LCA.
Vacek et al. (2016) Caso-controle	Avaliar os fatores de risco que predisõem os atletas a lesões de primeiro contato e a diferença de relação entre o sexo feminino e masculino	N=70 atletas Basquetebol, futebol, hóquei em campo, futebol americano, rúgbi, vôlei-bol de sexo feminino e 39 atletas de sexo masculino N=227 controles da mesma equipa Idade: entre 14 e 23 anos	Ocorrência de Lesões Multivariate Um ou os dois pais com prévia lesão do LCA IMC Deslocamento antero-posterior do joelho (mm) Queda do navicular (mm) Genu recurvatum passivo (°) Adução da coxa (10 N.m) Flexão da coxa (10 N.m) Flexão do tronco (10 N.m) Multivariate modelo 1 Pais com prévia lesão do LCA Deslocamento antero-posterior do joelho (mm) Flexão do tronco (10 N.m) Multivariate modelo 2 Um dos pais com prévia lesão IMC Deslocamento AP do joelho	4.69 (1.78-12.3) 1.20 (1.04-1.38) 1.27 (1.12-1.45) 1.09 (1.01-1.18) 0.90 (0.83-0.97) 0.67 (0.51-0.88) 1.38 (1.12-1.70) 1.28 (1.08-1.51) 4.99 (1.7-14.37) 1.25 (1.09-1.44) 1.26 (1.07-1.48) 4.59 (1.63-12.95) 1.20 (1.03-1.39) 1.26 (1.10-1.45)	0.02 0.013 <0.001 0.038 0.04 0.003 0.003 0.004 0.003 0.002 0.005 0.004 0.017 0.001	Associação independente de risco entre: - ter um dos pais com lesão prévia do LCA - IMC aumentado - aumento do deslocamento antero-posterior do joelho - aumento da queda do navicular - aumento do genu recurvatum - aumento da força de flexão da coxa - aumento da força de flexão do tronco e a probabilidade de ocorrência de lesão. Constata-se uma associação independente protetora entre diminuição da força de adução da coxa, aumento do genu recurvatum e a probabilidade de ocorrência de lesão do LCA. Associação de risco no modelo 1 e a probabilidade de ocorrência de lesão. Associação de risco no modelo 2 e a probabilidade de ocorrência de lesão do LCA.

Zebis et al. (2021) Coorte	Identificar fatores de risco de lesão biomecânica e neuromuscular na primeira lesão do ligamento cruzado anterior em adolescentes de futebol e andebol feminino de elite.	N=36 atletas femininas de futebol e 54 atletas femininas de andebol	Side-cut e LCA Não ajustado			Associação de risco entre o aumento do ângulo de rotação interna do joelho no contato inicial de <i>side-cut</i> e a probabilidade de ocorrência de lesão do LCA.
			Flex joelho no contato inicial	0.47 (0.16-1.35)	0.159	
			Flex coxa no contato inicial (°)	0.61 (0.39-0.99)	0.032	
			Ângulo de adução do joelho no contato inicial (°)	0.97 (0.76-1.23)	0.804	
			Ângulo de rotação interna do joelho no contato inicial (°)	1.12 (1.07-1.18)	<0.001	
			Momento flex joelho (Nm.kg ⁻¹)	1.01 (0.90-1.07)	0.878	
			Momento flex coxa (Nm.kg ⁻¹)	1.01 (0.96-1.07)	0.652	
			Mto de adução joelho (Nmkg ⁻¹)	0.90 (0.81-1.00)	0.050	
			Flexão joelho (Nm.kg ⁻¹)	1.00 (0.89-1.12)	0.928	
			Extensão coxa (Nm.kg ⁻¹)	1.03 (0.94-1.12)	0.558	
			Abdução coxa (Nm.kg ⁻¹)	0.89 (0.76-1.05)	0.161	
			Rot externa da coxa (Nm.kg ⁻¹)	0.77 (0.68-0.89)	<0.001	
			Vaste lasteral (% EMG max)	0.84 (0.60-1.19)	0.332	
			Vaste medial (% EMG max)	0.79 (0.57-1.09)	0.149	
			Bicipite femoral (% EMG mx)	0.68 (0.37-1.23)	0.196	
			Semitendinoso (% EMG max)	0.65 (0.50-0.86)	0.002	
			Ajustado ao desporto			
			Flex joelho no contato inicial °	0.43 (0.13-1.45)	>0.05	
			Flex coxa no contato inicial (°)	0.56 (0.34-0.92)	0.021	
			Ângulo de adução do joelho no contato inicial (°)	0.97 (0.77-1.24)	>0.05	
			Ângulo de rotação interna do joelho no contato inicial (°)	1.13 (1.08-1.19)	<0.001	
			Momento flex joelho (Nm.kg ⁻¹)	1.00 (0.89-1.14)	>0.05	
			Momento flex coxa (Nm.kg ⁻¹)	1.01 (0.96-1.07)	>0.05	
			M. de adução joelho (Nm.kg ⁻¹)	0.90 (0.80-1.00)	>0.05	
			Flexão joelho (Nm.kg ⁻¹)	1.00 (0.88-1.13)	>0.05	
			Extensão coxa (Nm.kg ⁻¹)	1.04 (0.93-1.15)	>0.05	
			Abdução coxa (Nm.kg ⁻¹)	0.89 (0.75-1.06)	>0.05	
Rot ext da coxa (Nm.kg ⁻¹)	0.77 (0.66-0.89)	0.001				
Vaste lasteral (% EMG max)	0.85 (0.63-1.16)	>0.05				
Vaste medial (% EMG max)	0.79 (0.56-1.11)	>0.05				
Bicipite femoral (% EMG mx)	0.67 (0.36-1.23)	>0.05				
Semitendinoso (% EMG max)	0.62 (0.43-0.89)	0.010				
			Associação protetora independente entre: - aumento da flexão da coxa de 10 unidades no contato inicial de <i>side-cut</i> - aumento do momento de adução do joelho de 0.1 unidades no contato inicial de <i>side-cut</i> - aumento de rotação externa da coxa de 1 unidade no contato inicial de <i>side-cut</i> - aumento de pre-ativação do musculo semitendinoso de 10 unidades no <i>side-cut</i> e a probabilidade de ocorrência de lesão do LCA. As associações mantêm-se quando estão ajustadas ao desporto exceto para o momento de adução do joelho que encontrou se não significativo.			

Discussão

A lesão do ligamento cruzado anterior (LCA) é muito frequente em atletas e, existem determinadas especificidades inerentes ao género feminino, ou seja, fatores intrínsecos, que poderão agir como fatores de risco/ fatores predisponentes ao risco ou, pelo contrário, fatores protetores na ocorrência deste tipo de lesão. Porém, os fatores intrínsecos interagem muito frequentemente com os fatores extrínsecos, tais como as modalidades desportivas. E, na presente revisão foram incluídas atletas de diferentes níveis competitivos e de diversas modalidades desportivas, tais como futebol, andebol, basquetebol, hóquei em campo, futebol americano, rúgbi e voleibol, o que poderá criar um viés nos resultados referentes ao objetivo da presente revisão, o qual foi identificar os fatores de risco intrínsecos na ocorrência de lesões do LCA sem contato em atletas femininas. As idades das participantes referidas nos estudos variaram entre os 14 e os 25,6 anos, o que por si só também poderá influenciar os resultados, pelo facto de as atletas se encontrarem em estádios maturacionais distintos.

A presente revisão irá analisar possíveis fatores de risco ou protetores de atletas do género feminino, utilizando a “*Odds Ratio*” (OR) ou “*Relative Risk*” (RR), ou seja, um cálculo de probabilidade de associação entre variáveis, e não uma procura de causa/efeito. Esta análise será realizada ou de um modo independente, ou ajustada a outros fatores intrínsecos (idade, peso, índice de massa corporal, fatores anatómicos), ou extrínsecos (modalidades desportivas). Porém, torna-se difícil saber com exatidão quais os fatores que são verdadeiramente protetores ou de risco, porque ao ajustá-los a outras variáveis (covariáveis), a sua ação pode ser alterada (potenciada ou diminuída), ou mesmo anulada.

Fatores de risco: atletas femininas de futebol de elite da Noruega, pertencentes a 12 equipas, com idades entre 17.4 e 25.6 anos, apresentam um risco 9.08 vezes superior de ter uma lesão do LCA homolateral se já apresentarem uma história prévia de lesão do LCA na perna direita (Nilstad et al., 2014). E, se o índice de massa corporal (IMC) de atletas femininas de futebol universitário, com idades compreendidas entre 18 e 20.4 anos, for superior a $21,5\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$, estas possuirão um risco duas vezes maior de ter uma lesão no joelho do que uma atleta com um IMC inferior (Brumitt et al., 2020).

Quanto à associação entre a força muscular dos membros inferiores e o risco de lesão do LCA sem contato, Steffen et al. (2016) realizaram uma coorte de atletas femininas com 420 de andebol e 447 de futebol, entre 17.7 e 24.1 anos. Segundo os resultados, quando uma atleta já sofreu uma lesão prévia do LCA, tem um défice de força isocinética no quadríceps e nos isquiotibiais, relacionado com o *peak-torque* concêntrico (risco de 1.39

e de 1.40, respetivamente), falta de força na contração isométrica dos abdutores (risco de 1.36), défice de força no *Leg press* com 1RM (risco de 1.38), e tem um ratio isquiotibiais-quadríceps diminuído (risco de 1.42), estão, de forma independente, associados à probabilidade de ter uma lesão do LCA sem contato (risco de 1.36 a 1.42).

Em suma, quando as variáveis são analisadas de forma independente, o IMC, o défice de força isocinética no *peak-torque* concêntrico do quadríceps e isquiotibiais, a falta de força na contração isométrica dos abdutores, o défice de força no *Leg press* com 1RM, e o ratio isquiotibiais-quadríceps diminuído, todas estas variáveis estão associados à probabilidade de ter uma lesão do LCA sem contato, destacando o ter história prévia de lesão do LCA na perna direita, apesar de não haver referência quanto à dominância.

Vacek et al. (2016) com uma amostra constituída por 70 atletas de sexo feminino e 39 de sexo masculino com 227 controlos da mesma equipa, com idades entre 14 e 23 anos, investigaram as predisposições intrínsecas das atletas de basquetebol, futebol, hóquei em campo, futebol americano, rúgbi e voleibol. Nos resultados multivariados das atletas femininas, o IMC aumentado (risco de 1.20), um aumento do deslocamento antero-posterior do joelho (risco de 1.27), um aumento do *navicular drop*/pé pronado (risco de 1.09), o aumento da força dos flexores da coxa e flexores do tronco (risco de 1.38 e 1.28) e um ou os dois pais com prévia lesão do LCA (risco 4.69) estão associados, de forma independente, à probabilidade de ter uma lesão do LCA sem contato. Quando os autores associam todas as variáveis em 2 modelos, os resultados encontram-se significativos no modelo 1 quando tem um ou os dois pais com uma lesão prévia do LCA, tem o deslocamento antero-posterior do joelho aumentado e um aumento da força do tronco (risco de 4.99, 1.25 e 1.26, respetivamente) e também no modelo 2 quando tem um ou os dois pais com uma lesão prévia do LCA, tem o deslocamento antero-posterior do joelho aumentado e um aumento do IMC (risco de 4.59, 1.26 e 1.20, respetivamente).

Após estes resultados pode-se supor que existe um forte risco (aproximadamente 5 vezes mais) de ocorrência lesiva quando um ou os dois pais tivessem sofrido uma lesão do LCA, talvez por causas genéticas, como laxidez ligamentar, morfologia anatómica, entre outras. No estudo de Vacek et al. (2016), deverse-ia ter ajustado as variáveis estudadas à modalidade desportiva, visto o estudo ter abrangido uma grande diversidade desportiva, o que pode ter influenciado os resultados obtidos.

Em relação às características biomecânicas e neuromusculares do membro inferior durante o *side-cut*, Zebis et al. (2021) realizaram um estudo com 36 atletas femininas de futebol e 54 atletas femininas de andebol com idades compreendidas entre 15.7 e 18.1 anos. A análise biomecânica da manobra de *side-cutting* dos atletas de andebol mostra

momentos em carga, com o joelho em valgo e rotação externa, e simultaneamente com a coxofemoral em rotação interna e abdução. Este padrão de carga, específico do movimento citado, hipersolicita os isquiotibiais mediais para neutralizar os momentos de valgo e de rotação externa do joelho, assim como os rotadores externos da anca para compensar a rotação interna característica da manobra *side-cut* (Bencke et al., 2012).

Nos resultados não ajustados ao desporto, Zebis et al. (2021) constataram uma associação de risco entre o aumento do ângulo de rotação interna do joelho no contato inicial de *side-cut* (risco de 1.12) e a probabilidade de ocorrência de lesão do LCA. No que se refere aos resultados ajustados ao desporto, a associação de risco mantém-se com um risco igual a 1.13. Concluindo-se que, independentemente da modalidade praticada, futebol ou andebol, o ângulo de rotação interna do joelho no contato inicial de *side-cut* é um fator predisponente na ocorrência de lesão do LCA sem contato.

O estudo de Sturnick et al. (2014) pretendeu investigar se a forma da superfície da cartilagem articular do prato tibial e do menisco estariam associados à ocorrência de lesão do LCA sem contato em atletas. E, com resultados univariados, Sturnick et al. (2014) verificaram que o aumento da inclinação medial e posterior das regiões da cartilagem articular lateral e o aumento da inclinação pósterio-inferior do ósseo subcondral, demonstram ser um fator de risco de ocorrência de lesão do LCA de não contato (risco de 1.30, 1.16 e 1.20). Nos resultados univariados ajustados à inclinação do osso subcondral subjacente, a associação mantém-se com valores de risco semelhantes (Sturnick et al., 2014). No que diz respeito aos resultados multivariados, estando ou não ajustados à inclinação do osso subcondral subjacente, constata-se uma associação de risco entre o aumento da inclinação medial da cartilagem articular do compartimento lateral (risco de 1.30 e 1.25) e ocorrência lesiva do LCA (Sturnick et al., 2014).

Relativamente à anatomia do joelho, Whitney et al. (2014) investigaram as características morfométricas do *femoral notch* ou incisura intercondilar, e do LCA, em 176 atletas com lesão do LCA sem contato, incluindo 61 mulheres e 88 casos controlos. Nas atletas femininas, o aumento da espessura da crista óssea (*Ridge*) está associado a uma probabilidade de 1.66 vezes superior de ter uma lesão do LCA, tal como quando se ajusta ao peso (risco de 1.69). Apesar de o risco ser baixo, ele existe aquando da presença de deslocamento antero-posterior do joelho, inclinação posterior das regiões da cartilagem articular médio lateral, aumento da espessura da crista óssea, aumento da força dos flexores da coxa e flexores do tronco, ângulo de rotação interna do joelho no contato inicial de *side-cut*, aumento do *navicular drop*, indicador de pé pronado, e ter um dos pais com lesão prévia do LCA.

Fatores Protetores: existem fatores que podem reduzir a probabilidade de ocorrência de lesões do LCA sem contacto em atletas femininas, também designados como fatores protetores. De acordo com os resultados obtidos por Sturnick et al. (2014), a forma da superfície da cartilagem articular do prato tibial e do menisco, especificamente a diminuição do ângulo posterior do menisco lateral relativamente ao osso subcondral, e a diminuição da altura posterior cartilagem-menisco nos compartimentos lateral e medial são fatores protetores. Quando ajustadas à inclinação do osso subcondral subjacente, as associações protetoras mantêm-se, significando que, supostamente, as variáveis estariam mesmo associadas à probabilidade de proteção da ocorrência de lesão do LCA. Mas, quando se introduzem outras covariáveis (posição da tibia relativamente ao fémur, peso corporal e IMC) não se constata associação protetora, exceto a diminuição da altura posterior cartilagem-menisco no compartimento lateral, que continua com valor protetor (Sturnick et al., 2014). Segundo Whitney et al. (2014), o facto de ter uma diminuição da largura da incisura intercondilar no início e no final, e ter uma diminuição da largura do *femoral notch* na ligação anterior e média do LCA, significa que existem fatores independentemente de proteção na ocorrência de lesão do LCA. Porém, quando se introduzem covariáveis (altura, peso e IMC), apenas a variável diminuição da largura do *femoral notch* na ligação anterior mantem-se protetora. E, quando se ajusta ao peso, a diminuição da largura do *femoral notch* na ligação anterior e o volume do LCA tornam-se fatores protetores (Whitney et al., 2014). Portanto, poder-se-á supor que apenas a diminuição da altura posterior do cartilagem-menisco no compartimento lateral e a diminuição da largura do *femoral notch* na ligação anterior, serão os fatores com maior probabilidade de evitar a ocorrência de lesão do LCA, visto a sua ação permanecer após a integração de outras variáveis.

No estudo de Vacek et al. (2016) ter uma diminuição da força de adução da coxa e ter um aumento do *recurvatum* do joelho estão inversamente relacionados, e de forma independente, com o risco de sofrer uma lesão do LCA. Mas, estas variáveis apenas foram avaliados de forma independente, não tendo sido ajustadas a outras, as quais poderiam ter alterado essa ação protetora. No que diz respeito aos fatores biomecânicos e neuromusculares, Zebis et al. (2021) estudaram o risco de sustar uma lesão do LCA durante o *side-cut* e os resultados indicam que se a atleta apresenta, de maneira independente, no momento de contato inicial no *side-cut*, um aumento da flexão da coxa, aumento do momento de adução do joelho, aumento de rotação externa da coxa, e aumento de pré-ativação do músculo semitendinoso diminui o risco de 10% a 35% na ocorrência de lesão do LCA. Quando ajustado ao desporto, as associações mantêm-se

para aumento da flexão da coxa, aumento de rotação externa da coxa e aumento de pré-ativação do músculo semitendinoso, exceto para o momento de adução do joelho que deixou de ser um protetor (Zebis et al., 2021). Assim sendo, após o ajuste à modalidade desportiva (futebol e andebol), que são duas modalidades com um elevado número de ruturas do ligamento cruzado anterior (LCA) sem contato (Zebis et al. 2009), as variáveis que apresentam probabilidade de reduzir o risco do aparecimento de lesões do LCA são o aumento de amplitude de flexão e rotação externa da coxa, e a pré-ativação do músculo semitendinoso. Corroborando com estes resultados, Zebis et al. (2009) indicam que atletas do género feminino com atividade eletromiografia reduzida no músculo semitendinoso e aumentada no músculo vasto lateral apresentavam um risco acrescido de lesões do LCA sem contato.

Limitações do estudo: reduzido número de estudos que efetuassem *Odds Ratio /Risco Relativo* (OR/RR) para estimar os fatores de risco ou protetores na ocorrência de lesões do LCA sem contato em atletas femininas. A utilização de análises univariadas, que apenas estudam cada variável de um modo independente. Outras limitações registadas são a heterogeneidade dos estudos selecionados, tanto a nível metodológico (análises retrospectivas e prospetivas, distintos momentos observacionais, e diferentes parâmetros estimados), como as características amostrais (genética e idade das atletas, modalidade desportiva, anos de treino, entre outras).

Conclusão

Na presente revisão bibliográfica foram encontrados diferentes fatores de risco e protetores na ocorrência de lesões do LCA sem contato em atletas femininas.

Como fatores de risco, e analisados de uma forma independente, constatou-se que o índice de massa corporal (IMC), o défice de força isocinética no *peak-torque* concêntrico do quadríceps e isquiotibiais, a falta de força na contração isométrica dos abdutores, o défice de força no *Leg press* com 1RM, o ratio isquiotibiais-quadríceps diminuído, o ângulo de rotação interna do joelho no contato inicial de *side-cut*, independentemente da modalidade praticada, futebol ou andebol, e, com maior evidência, o ter história prévia de lesão do LCA, todos estes parâmetros estavam associados a um aumento da probabilidade de ocorrência de lesão do LCA sem contato.

Ajustando diferentes variáveis verificou-se que existia uma probabilidade cinco vezes maior de ocorrência de lesões do LCA quando um dos pais apresentasse lesões prévias do LCA. Também foi observado a existência de risco aquando da presença de deslocamento antero-posterior do joelho, inclinação medial e posterior da cartilagem

lateral, aumento da espessura da crista óssea quando ajustada à inclinação do osso subcondral, e quando existia um aumento da força da coxa e dos flexores do tronco, assim como um aumento do pé pronado.

Como fatores protetores, e de uma forma independente, ter um aumento da força de adução da coxa e ter uma redução do *recurvatum* do joelho são parâmetros que reduzem a probabilidade lesiva do LCA. Ajustando diferentes variáveis, a diminuição da altura posterior cartilagem-menisco no compartimento lateral e a diminuição da largura da incisura intercondilar femoral na ligação anterior do LCA, serão os fatores com maior probabilidade de evitar a ocorrência de lesão do LCA sem contato. Quando as variáveis são ajustadas à modalidade desportiva (futebol e andebol), o aumento de amplitude de flexão e rotação externa da coxa, e a pré-ativação do músculo semitendinoso demonstram ser fatores protetores de ocorrência de lesão do LCA sem contato em atletas femininas.

Sugestões para futuros estudos: sugere-se a realização de estudos randomizados controlados, de modo a uniformizar os aspetos metodológicos, estudar cada modalidade desportiva individualmente, selecionar amostras com características biológicas e lesivas similares. Sugere-se ainda a realização de estudos sobre os efeitos hormonais na lesão do LCA nas atletas, pela reduzida a abordagem existente desta temática específica.

Bibliografia

- Bencke, J., Curtis, D., Krogshede, C., Jensen, L., Bandholm, T. e Zebis, M. (2013). Biomechanical evaluation of the side-cutting manoeuvre associated with ACL injury in young female handball players. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 21, 1876–1881.
- Brumitt, J., Mattocks, A., Engilis, A., Sikkema, J. e Loew, J. (2020). Off-Season Training Habits and BMI, Not Preseason Jump Measures, Are Associated with Time-Loss Injury in Female Collegiate Soccer Players, *Sports*, 8(3), p. 36.
- Cook, J., Arendt, E., Mohtadi, N., LaPrade, R., Pierce, C., Bahr, R. e Engebretsen L. (2012). Acute Knee Injuries. In: Bahr, R. (Ed.). *The IOC Manual of Sports Injuries: An Illustrated Guide to the Management of Injuries in Physical Activity*. Wiley-Blackwell.
- Crossley, K., Patterson, B., Culvenor, A., Bruder, A., Mosler, A. e Mentiplay, B. (2020). Making football safer for women: a systematic review and meta-analysis of injury prevention programmes in 11 773 female football (soccer) players. *British Journal of Sports Medicine*, 54, 1089–1098.
- Fédération Internationale de Football Association. (2018). Women's Football Strategy. [Em linha]. Disponível em: <https://www.fifa.com/fr/womens-football> [Acedido em 16 de Fevereiro 2022].
- Fédération Internationale de Football Association. (2020). Women's Development Program. [Em linha]. Disponível em: <https://www.fifa.com/fr/womens-football> [Acedido em 16 de Fevereiro 2022].
- Frobell, R., Cooper, R., Morris, H. e Hutchinson, M. (2017). Acute Knee Injuries. In: Brukner, P., Khan, K. (eds.). *Clinical Sports Medicine: Volume 1, Injuries* (5). McGraw Hill.

- Lefèvre, N., Bohu, Y., Klouche, S. e Herman, S. (2012). Rupture du LCA chez la femme: revue de la littérature. In : Rodineau, J., Besch, S. (eds.). *Le ligament croisé antérieur: de la rupture à l'arthrose*. Elsevier.
- Nilstad, A., Andersen, T.E., Bahr, R., Holme, I. e Steffen, K. (2014). Risk Factors for Lower Extremity Injuries in Elite Female Soccer Players, *The American Journal of Sports Medicine*, 42(4), 940–948.
- Prodromos, C., Han, Y., Rogowski, J., Joyce, B. e Shi, K. (2007). A Meta-analysis of the Incidence of Anterior Cruciate Ligament Tears as a Function of Gender, Sport, and a Knee Injury–Reduction Regimen. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, 23(6), 1320-1325
- Rolf, C. (2007). *The sports injuries handbook: diagnosis and management*. A & C Black, London.
- Smith, H., Vacek, P., Johnson, R., Slauterbeck, J., Hashemi, J., Shultz, S. e Beynnon, B. (2012). Risk Factors for Anterior Cruciate Ligament Injury: A Review of the Literature — Part 1: Neuromuscular and Anatomic Risk. *Sports Health*, 4, 69–78.
- Smith, H., Vacek, P., Johnson, R., Slauterbeck, J., Hashemi, J., Shultz, S. e Beynnon, B.D. (2012). Risk Factors for Anterior Cruciate Ligament Injury: A Review of the Literature—Part 2: Hormonal, Genetic, Cognitive Function, Previous Injury, and Extrinsic Risk Factors. *Sports Health*, 4, 155–161.
- Steffen, K., Nilstad, A., Kristianslund, E.K., Myklebust, G., Bahr, R. e Krosshaug, T. (2016). Association between Lower Extremity Muscle Strength and Noncontact ACL Injuries, *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 48(11), 2082–2089.
- Sturnick, D., Van Gorder, R., Vacek, P., DeSarno, M., Gardner-Rose, M., Tourville, T., Slauterbeck, J., Johnson, R., Shultz, S. e Beynnon, B. (2014). Tibial articular cartilage and meniscus geometries combine to influence female risk of anterior cruciate ligament injury: Articular Geometry And ACL Injury, *Journal of Orthopaedic Research*, 32(11), 1487–1494.
- Vacek, P., Slauterbeck, J., Tourville, T., Sturnick, D., Holterman, L.-A., Smith, H., Shultz, S., Johnson, R., Tourville, K. e Beynnon, B. (2016). Multivariate Analysis of the Risk Factors for First-Time Noncontact ACL Injury in High School and College Athletes: A Prospective Cohort Study With a Nested, Matched Case-Control Analysis. *American Journal of Sports Medicine*, 44, 1492–1501.
- Whitney, D.C., Sturnick, D.R., Vacek, P.M., DeSarno, M.J., Gardner-Morse, M., Tourville, T.W., Smith, H.C., Slauterbeck, J.R., Johnson, R.J., Shultz, S.J., Hashemi, J., Beynnon, B.D., (2014). Relationship Between the Risk of Suffering a First-Time Noncontact ACL Injury and Geometry of the Femoral Notch and ACL: A Prospective Cohort Study With a Nested Case-Control Analysis. *Am J Sports Med* 42, 1796–1805.
- Yu, B. e Garrett, W. (2007). Mechanisms of non-contact ACL injuries. *British Journal of Sports Medicine*, 41, 47–51.
- Zampeli, F., Georgoulis, A., Fu, F., Seil, R., Georgoulis, J.-D., e Espregueira-Mendes, J. (2017). Injury of Knee Ligaments. In: Van Dijk, C.N., Neyret, P., Cohen, M., Della Villa, S., Pereira, H., Oliveira, J.M. (eds.). *Injuries and Health Problems in Football*. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg.
- Zebis, M., Andersen, L., Bencke, J., Kjær, M. e Aagaard, P. (2009). Identification of Athletes at Future Risk of Anterior Cruciate Ligament Ruptures by Neuromuscular Screening. *American Journal of Sports Medicine*, 37, 1967–1973.
- Zebis, M., Aagaard, P., Andersen, L., Hölmich, P., Clausen, M., Brandt, M., Husted, R., Lauridsen, H., Curtis, D. e Bencke, J. (2021). First-time anterior cruciate ligament injury in adolescent female elite athletes: a prospective cohort study to identify modifiable risk factors. *Knee Surgery, Sports Traumatology Arthroscopy*, 30, 1341–1351.

Anexo I - CASP

Recomendations	Nilstad et al. (2014)	Sturnick et al. (2014)	Whitney et al. (2014)	Brumitt et al. (2020)	Steffen et al. (2016)	Vacek et al. (2016)	Zebis et al. (2021)
1. Did the study address a clearly focused issue?	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2. Was the cohort recruited in an acceptable way? (Cohort)	✓			✓	✓		✓
2. Did the authors use an appropriate method to answer their question? (Case-control)		✓	✓			✓	
3. Was the exposure accurately measured to minimise bias? (Cohort)	X			X	X		X
3. Were the cases recruited in an acceptable way? (Case-control)		CT	✓			✓	
4. Was the outcome accurately measured to minimise bias? (Cohort)	X			X	X		X
4. Were the controls selected in an acceptable way? (Case-control)		✓	✓			✓	
5. (a) Have the authors identified all important confounding factors? (Cohort)	✓			✓	✓		✓
5. Was the exposure accurately measured to minimise bias? (Case-control)		X	X			X	
5. (b) Have they taken account of the confounding factors in the design and/or analysis?	✓	/	/	✓	X	/	X
6. (a) Was the follow up of subjects complete enough? (Cohort)	CT			CT	CT		CT
6. (a) Aside from the experimental intervention, were the groups treated equally? (Case-control)		✓	✓			✓	
6. (b) Was the follow up of subjects long enough? (Cohort)	CT			CT	CT		CT
6. (b) Have the authors taken account of the potential confounding factors in the design and/or in their analysis? (Case-control)		✓	✓			✓	

7. What are the results of this study? (Cohort)	✓			✓	✓		✓
7. How large was the treatment effect? (Case-control)		CT	CT			✓	
8. How precise are the results? (Cohort)	Not adjusted	Multi-variate	Multi-variate and adjusted	Not adjusted	Multi-variate and adjusted	Multivariate and models	Adjusted
8. How precise was the estimate of the treatment effect? (Case-control)							
9. Do you believe the results?	CT	CT	CT	CT	CT	CT	CT
10. Can the results be applied to the local population?	X	X	X	X	X	X	X
11. Do the results of this study fit with other available evidence?	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
12. Quais são as implicações deste estudo para a prática?	/	/	/	/	/	/	/
Legenda : ✓ : Yes; X : No; CT : Can't tell							

Anexo II – Legenda

Abreviação	Inglês	Português
LatMCS	Lateral compartment Middle Cartilage Slope	Inclinação medial da cartilagem articular do compartimento lateral
LatPCS	Lateral compartment Posterior Cartilage Slope	Inclinação posterior da cartilagem articular do compartimento lateral
LatMCA	Lateral compartment Meniscus Cartilage Angle	Ângulo posterior do menisco lateral relativamente a cartilagem
LatMBA	Lateral compartment Meniscus Subchondral bone Angle	Ângulo posterior do menisco lateral relativamente ao osso subcondral
LatMCH	Lateral compartment Meniscus Cartilage Height	Altura posterior do menisco lateral relativamente a cartilagem
LatCBH	Lateral compartment Cartilage Bone Height	Altura posterior do menisco lateral relativamente ao osso
MedMCS	Medial compartment Middle Cartilage Slope	Inclinação medial da cartilagem articular do compartimento medial
MedPCS	Medial compartment Posterior Cartilage Slope	Inclinação posterior da cartilagem articular do compartimento medial
MedMCA	Medial compartment Meniscus Cartilage Angle	Ângulo posterior do menisco medial relativamente a cartilagem
MedMBA	Medial compartment Meniscus Subchondral bone Angle	Ângulo posterior do menisco medial relativamente ao osso subcondral
MedMCH	Medial compartment Meniscus Cartilage Height	Altura posterior do menisco medial relativamente a cartilagem
MedCBH	Medial compartment Cartilage Bone Height	Altura posterior do menisco medial relativamente ao osso
NW_I	Notch Width Inlet	Largura no início da incisura intercondilar femoral
NW_AA	Notch Width Anterior Attachment	Largura da incisura intercondilar femoral na ligação anterior do LCA
NW_MA	Notch Width Middle Attachment	Largura da incisura intercondilar femoral no meio da ligação do LCA
NW_O	Notch Width Outlet	Largura no fim da incisura intercondilar femoral
N_Vol	Notch Volume	Volume da incisura intercondilar femoral
Ridge	-	Incisura intercondilar femoral
ACL_Vol	Anterior Cruciate Ligament Volume	Volume do ligamento cruzado anterior
ACL_CSA	Anterior Cruciate Ligament Cross-Sectional Area	Area de seção transversal do ligamento cruzado anterior