

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional
Programa de Especialização em Fisioterapia Esportiva

Bianca Carneiro de Santana

**TESTES FISIOTERAPÊUTICOS DE FÁCIL ACESSO PARA REALIZAÇÃO DE
AVALIAÇÃO PRÉ-TEMPORADA EM MEMBROS INFERIORES NO ÂMBITO
ESPORTIVO - REVISÃO DE LITERATURA.**

Belo Horizonte

2022

Bianca Carneiro de Santana

**TESTES FISIOTERAPÊUTICOS DE FÁCIL ACESSO PARA REALIZAÇÃO DE
AVALIAÇÃO PRÉ-TEMPORADA EM MEMBROS INFERIORES NO ÂMBITO
ESPORTIVO – REVISÃO DE LITERATURA.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Colegiado de Pós-Graduação em Fisioterapia da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de especialista em Fisioterapia Esportiva.

Orientadora: MSc. Bárbara Alice Junqueira Murta

Belo Horizonte

2022



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

ESPECIALIZAÇÃO EM AVANÇOS CLÍNICOS EM FISIOTERAPIA



FOLHA DE APROVAÇÃO

TESTES FISIOTERAPÊUTICOS DE FÁCIL ACESSO PARA REALIZAÇÃO DE AVALIAÇÃO PRÉ-TEMPORADA DE MEMBRO INFERIOR NO AMBITO ESPORTIVO - REVISÃO DE LITERATURA.

BIANCA CARNEIRO DE SANTANA

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Banca Examinadora designada pela Coordenação do curso de ESPECIALIZAÇÃO EM FISIOTERAPIA, do Departamento de Fisioterapia, área de concentração FISIOTERAPIA EM ESPORTIVA.

Aprovada em 16 de maio de 2023, pela banca constituída pelos membros: Bárbara Murta, Nayara Santos e Vitória Regina Pereira Diniz Pinto.

Renan Alves Resende

Prof(a). Renan Alves Resende
Coordenador do curso de Especialização em Avanços Clínicos em Fisioterapia

Belo Horizonte, 16 de maio de 2023

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus pela sabedoria, discernimento, fé e força para concluir mais um passo importante na minha vida, que é a conclusão deste projeto e da minha especialização em fisioterapia esportiva.

Agradeço meus pais Adriana e Fernando pelo o amor e apoio incondicional que sempre me prestaram. Principalmente, à minha mãe que sempre foi um grande exemplo de profissional e é uma inspiração diária para mim. Sem ela, nada disso seria possível de se tornar real. Obrigada, mãe!

Gostaria de agradecer em especial a minha orientadora Bárbara Murta pelo apoio, ajuda e compreensão durante todo este processo. Obrigada pelos ensinamentos, disposição e, principalmente, por acreditar na relevância deste estudo junto comigo. Você se fez presente e foi essencial. Aproveito para agradecer todos os meus amigos que estiveram ao meu lado durante este projeto, em especial minha amiga Dayanne Rodrigues que foi o meu braço direito.

RESUMO

Introdução: Os desequilíbrios e alterações de movimento são frequentemente relacionados à ocorrência de dor ou lesão de membros inferiores, em especial no meio esportivo. Além dos dias de afastamento, as lesões esportivas geram, déficits de performance e saúde mental do atleta assim como custos elevados aos clubes. Tendo em vista os fatores relacionados às lesões esportivas e as consequências que uma lesão pode trazer ao atleta ou time, as avaliações de pré-temporada são comumente realizadas para identificar atletas com déficits e com alto risco de desenvolver uma lesão. As informações obtidas em uma avaliação pré-temporada permitem a formulação de programas de treinamento para atleta de forma individual, abordando os déficits apresentados por cada um, ou pela equipe, visando prevenir futuros déficits e/ou lesões. **Objetivo:** Revisar na literatura disponível os testes físico-funcionais de membros inferiores que sejam de fácil acesso para a realização de avaliações pré-temporada em atletas e que permitam a identificação de fatores de risco de lesões mais recorrentes. **Metodologia:** O presente estudo é uma revisão de literatura. Foram incluídos artigos publicados do período de 2000-2022, nos idiomas português e inglês, que realizaram testes avaliativos em população saudável, homens e mulheres, praticantes de esportes variados do nível recreativo ao profissional. **Resultados:** Foram identificados 64 artigos. Após a remoção de duplicatas, os artigos foram selecionados através dos critérios de inclusão e exclusão. Desse modo, ao final, 14 artigos foram incluídos nesta revisão. A literatura disponível retrata que a utilização de testes físico-funcionais de membros inferiores de fácil acesso e reprodução como os trazidos nessa revisão podem ser utilizados para a realização de avaliações pré-temporada e identificação de fatores de risco de lesões em atletas de diferentes modalidades. Ademais, todos os testes trazidos nessa revisão são validados e se provaram eficazes e são de fácil acesso e execução para realizar avaliações pré-temporada. **Conclusão:** O presente estudo pode auxiliar na elaboração de uma avaliação pré-temporada a partir da utilização dos testes discutidos aqui, uma vez que proporcionam ao examinador captar informações importantes e objetivas que irão compor o quadro avaliativo de seu atleta.

Palavras chave: assessment; sport*; injur*; prevention; functional test.

ABSTRACT

Introduction: Imbalances and movement changes are often related to the occurrence of pain or injury in the lower limbs, especially in sports. In addition to days off work, sports injuries generate deficits in the athlete's performance and mental health, as well as high costs for clubs. Considering the factors related to sports injuries and the consequences that an injury can bring to the athlete or team, pre-season assessments are commonly performed to identify athletes with deficits and at high risk of developing an injury. The information obtained in a pre-season evaluation allows the formulation of training programs for individual athletes, approaching the deficits presented by each one, or by the team, aiming to prevent future deficits and/or injuries. **Aim:** To review in the available literature the physical-functional tests of the lower limbs that are easily accessible for pre-season assessments in athletes and that allow the identification of risk factors for more recurrent injuries. **Methodology:** The present study is a literature review. Published articles from the period 2000-2022, in Portuguese and English, which carried out evaluative tests in a healthy population, men and women, practicing various sports from recreational to professional levels, were included. **Results:** 64 articles were identified. After removing duplicates, articles were selected using inclusion and exclusion criteria. Thus, in the end, 14 articles were included in this review. The available literature shows that the use of physical-functional tests of the lower limbs that are easy to access and reproduce, such as those presented in this review, can be used to carry out pre-season assessments and identify risk factors for injuries in athletes from different modalities. In addition, all tests brought in this review are validated and have proven to be effective and are easy to access and execute to carry out pre-season evaluations. **Conclusion:** The present study can help in the elaboration of a pre-season evaluation from the use of the tests discussed here, since they allow the examiner to capture important and objective information that will compose the evaluation picture of his athlete.

Keywords: assessment; sport*; injur*; prevention; functional test.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

5SST = Five Seconds-Squeeze Testing;

ABD = Abdução.

CMJ = Counter Movement Jump

FMS = Functional Movement Screen;

FPKPA = projeção do joelho no plano frontal;

RL= Rotação lateral;

RM = Rotação medial;

RMáx = Repetição Máxima;

SEBT= Star Excursion Balance Test;

SLBT = Single Leg Bridge Test.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2. OBJETIVO	11
3 METODOLOGIA	12
3.1 <i>Design</i>	12
3.2 <i>Procedimentos</i>	12
3.3 <i>Critérios de inclusão e exclusão</i>	12
3.4 <i>Extração e análise dos dados</i>	12
4 RESULTADOS	13
Figura 1. Fluxograma de inclusão e exclusão dos estudos	13
Tabela 1. Síntese dos estudos incluídos.	14
5. DISCUSSÃO	19
6. CONCLUSÃO	26
7 REFERÊNCIAS	26

1 INTRODUÇÃO

Os desequilíbrios e alterações de movimento são frequentemente relacionados à ocorrência de dor ou lesão de membros inferiores, em especial nas lesões esportivas (POWERS, 2010). Lesões de membro inferior possuem alta incidência no meio esportivo (FONG *et al.*, 2007; WALDEN *et al.*, 2005). No futebol, por exemplo, a maioria das lesões acometem a extremidade inferior (87%) e resultam de mecanismos sem contato (58%) (HAWKINS *et al.*, 2001), sendo as lesões mais frequentes a entorse de tornozelo, lesões musculares e entorses de joelho (AGEL *et al.*, 2007). Achados semelhantes também são encontrados no basquete, esporte no qual as lesões de membro inferior podem representar entre 58 e 66% das lesões totais (DICK *et al.*, 2007), sendo as tendinopatias, fratura por estresse e entorses ligamentares os achados mais comuns (CUMPS *et al.*, 2007; BOROWSKI *et al.*, 2008).

Sabe-se que além dos dias de afastamento, as lesões esportivas geram, déficits de performance e saúde mental do atleta assim como custos elevados aos clubes (EKSTRAND *et al.*, 2016; HICKEY *et al.*, 2014). Entre 2018 e 2019, por exemplo, os clubes da Premier League pagaram cerca de £166 milhões a jogadores lesionados, representando um gasto de 14% do total de despesas com salários fixos em toda a divisão. Além disso, é sabido que aproximadamente 136 dias perdidos devido a lesões causam a uma equipe a perda do que equivale a um ponto na liga, podendo gerar danos financeiros substanciais (ELIAKIM *et al.*, 2020).

A lesão esportiva depende de inúmeros fatores relacionados com a capacidade do atleta ou do tecido biológico de suportar a energia mecânica imposta durante a prática esportiva (FULLER *et al.*, 2006), ou seja, elas ocorrem de maneira multifatorial e dependem de um sistema complexo de interação de fatores intrínsecos e extrínsecos (BITTENCOURT *et al.*, 2016). Alguns estudos, por exemplo, mostram que o déficit de amplitude de movimento de dorsiflexão do tornozelo e de flexibilidade da banda iliotibial, assim como o varismo de antepé, fraqueza de quadríceps e rotadores laterais do quadril, podem ser fatores que predispõem a tendinopatia patelar (MENDONÇA *et al.*, 2015; BACKMAN *et al.*, 2011). Outro estudo mostra que a combinação de torque baixo de rotadores laterais do quadril, assimetria de estabilidade pélvica e mau alinhamento perna-antepé está associada com a

ocorrência de lesão muscular na coxa em atletas jovens de futebol (BITTENCOURT, 2015). Esses achados reforçam que os fatores de risco dependem de uma interação entre si e a importância de uma avaliação individualizada do atleta, baseada no conhecimento da relação entre capacidade e demanda relacionada a cada esporte para identificação dos fatores relacionados à lesão, por exemplo: déficits de força muscular e flexibilidade, assimetrias e disfunções do movimento (VAN DER WORP *et al.*, 2011; BACKMAN *et al.*, 2011).

Considerando todas estas consequências, faz-se necessário na rotina dos atletas a incorporação de medidas preventivas que visem reduzir o risco de ocorrências dessas lesões. Dessa forma, programas preventivos focados em melhora da capacidade físico-funcional do atleta têm sido aplicados pelas equipes com o objetivo de reduzir ocorrências de lesões. Esses programas têm demonstrado sucesso na diminuição de lesões de membro inferior como a entorse de tornozelo (ENGEBRETSEN *et al.*, 2008; HANDOLL *et al.*, 2001; KRAEMER *et al.*, 2009), ligamento cruzado anterior (LCA) (ALENTORN-GELI *et al.*, 2009; GILCHRIST *et al.*, 2008) e lesão muscular de isquiossurais (KRAEMER *et al.*, 2009; CROISIER *et al.*, 2008; ARNASON *et al.*, 2008). Sabe-se, por exemplo, que após a realização de uma avaliação e identificação da necessidade de melhorar a função desses músculos em atletas, a inclusão do exercício nórdico em programas preventivos é capaz de reduzir as taxas de lesões musculares em isquiotibiais em até 51%, (VAN DYK *et al.*, 2019). Esse achado corrobora com a premissa de que é necessário conhecer e identificar adequadamente os fatores de risco relacionados com as lesões para que haja uma assertividade no tratamento ou prevenção desses déficits.

Da mesma maneira, tendo em vista os fatores relacionados às lesões esportivas, avaliações de pré-temporada são comumente realizadas para identificar atletas com déficits e com alto risco de desenvolver uma lesão (GABBE *et al.*, 2004; DENNIS *et al.*, 2008). A identificação de déficit de força muscular, controle postural e assimetrias, por meio de testes clínicos em uma avaliação pré-temporada, por exemplo, foram capazes de prever lesões no membro inferior durante a temporada competitiva (GRIBBLE *et al.*, 2012; BITTENCOURT, 2015). Portanto, as informações obtidas em uma avaliação pré-temporada permitem a formulação de programas de treinamento para atleta de forma individual, abordando os déficits apresentados por

cada um (DENNIS *et al.*, 2008) ou pela equipe, visando prevenir futuros déficits e/ou lesões.

Utilizando o modelo de capacidade e demanda, partimos do princípio que é necessário avaliar a capacidade do atleta de acordo com a complexidade e interação dos fatores como um todo e não apenas focado em uma articulação em si, levando em consideração a demanda a qual este atleta será exposto. E, uma vez que, a identificação de fatores associados ao processo de uma lesão pode subsidiar o desenvolvimento de estratégias adequadas para prevenir tais lesões (MENDONÇA *et al.*, 2015), as avaliações pré-temporada devem ser assertivas, objetivas e realizadas no tempo disponibilizado. Para isso, são necessários testes de fácil acesso à prática clínica e que não demandem aparelhos altamente sofisticados, já que não é a realidade da maioria dos clubes esportivos brasileiros. Além disso, os fisioterapeutas devem saber realizar os testes de forma confiável e reproduzível. Dessa forma, é necessário ter informações científicas sobre os testes.

Sendo assim, o objetivo deste estudo foi realizar uma revisão de literatura sobre os testes físicos-funcionais de membro inferior e de fácil acesso para realização de avaliações pré-temporada para identificação de fatores de risco de lesão. A seguinte questão norteou o estudo: Quais testes avaliativos são de fácil acesso e estão disponíveis para realizar uma avaliação de pré-temporada no esporte com foco na prevenção de lesão?

2. OBJETIVO

Revisar na literatura disponível os testes físico-funcionais de membros inferiores que sejam de fácil acesso para a realização de avaliações pré-temporada em atletas e que permitam a identificação de fatores de risco de lesões mais recorrentes.

3 METODOLOGIA

3.1 Design

O presente estudo é uma revisão de literatura.

3.2 Procedimentos

Para realizar a presente revisão foram efetuadas buscas nas seguintes bases de dados: MEDLINE/PUBMED, Publons e SportDiscus entre janeiro e setembro de 2022. Para isso, foi desenvolvida uma estratégia de busca específica para cada base combinando os seguintes descritores: assessment, sport*, injur* prevention e functional test, além de possíveis variações terminológicas. Para a identificação de publicações potencialmente elegíveis, inicialmente foi efetuada uma leitura dos títulos dos artigos encontrados, seguida pelo resumo, considerando os critérios de inclusão e exclusão definidos.

3.3 Critérios de inclusão e exclusão

Foram incluídos artigos publicados do período de 2000-2022, nos idiomas português e inglês, que realizaram testes avaliativos em população saudável, homens e mulheres, praticantes de esportes variados do nível recreativo ao profissional. Como critérios de exclusão foram eliminados artigos duplicados, estudos em apenas população lesionada, estudos que não relataram utilização de testes físicos-funcionais e que não cumpriram os critérios de inclusão.

3.4 Extração e análise dos dados

Para a análise dos artigos incluídos nesta revisão, foram extraídos os seguintes dados: ano de publicação, população e esporte estudado, testes físicos-funcionais utilizados e resultados principais. A análise dos dados será apresentada de forma descritiva e em tabelas.

4 RESULTADOS

Ao final da busca nas bases de dados PubMed, Publons e SportDiscus foram identificados 64 artigos. Após a remoção de duplicatas (5), restaram 59, destes 32 foram excluídos pelo título e resumo, logo, as versões completas dos 27 artigos restantes foram avaliados quanto a elegibilidade. Após a leitura completa, 13 estudos foram excluídos por não apresentarem atletas saudáveis e idioma diferente do inglês e português e, portanto, 14 artigos foram incluídos nesta revisão (Figura 1).

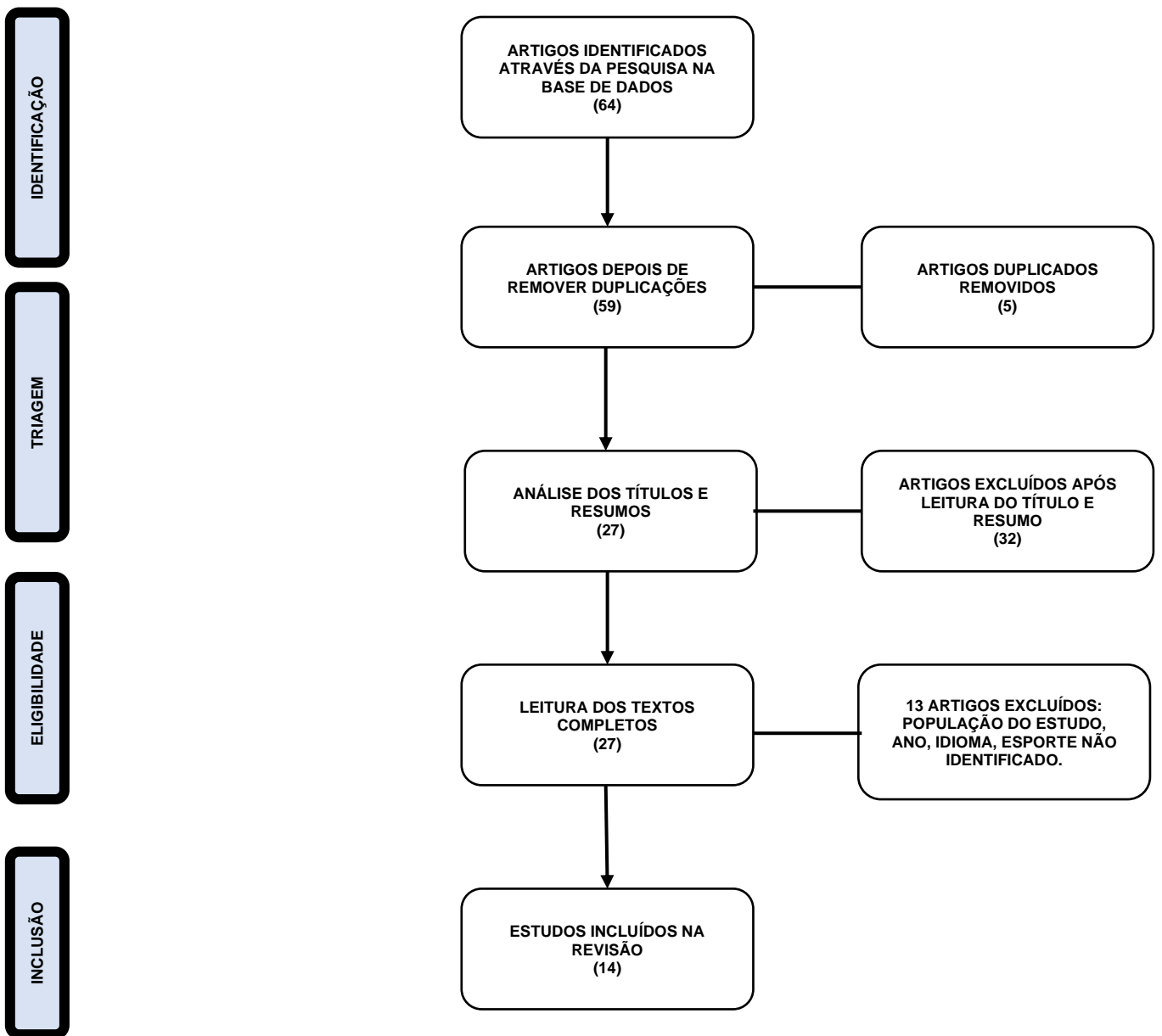


Figura 1. Fluxograma de inclusão e exclusão dos estudos

Tabela 1. Síntese dos estudos incluídos.

Artigo	Amostra	Objetivo	Modalidade Esportiva	Testes	Resultados
Malliaras, Cook, & Kent, 2006	113 jogadores (61 homens e 52 mulheres) divididos em três grupos: tendões saudáveis, tendões com anomalia tecidual e sem dor, e tendões com anomalia tecidual e com dor (TP).	Investigar se fatores relacionados à flexibilidade muscular e articular, força e nível de atividade estão associados com lesão do tendão patelar em jogadores de voleibol	Vôlei	Lunge Test, CMJ bipodal, RM de flexão plantar	Todos os testes apresentaram altos níveis de confiabilidade teste-reteste. Apenas a redução da amplitude de dorsiflexão foi associada ao risco de desenvolver tendinopatia patelar em atletas de vôlei com DF < 45° (p=0.03). Os atletas com anomalia tecidual e sem dor e os com TP apresentaram grau de DF de 44,4° e 42,7° (lado D) e 44,3° e 41,8° (lado E) respectivamente do que os atletas com tendões saudáveis. Ter menos de 45° de DF aumentou o risco de tendinopatia patelar em 1,8-2,8 vezes
Plisky <i>et al.</i> , 2006	235 (130 meninos, 105 meninas) do time de basquete de escolas de ensino médio	Examinar a relação entre a distância de alcance do SEBT e lesões nos membros inferiores entre jogadores de basquete do ensino médio.	Basquete	SEBT	Uma diferença no ≥ 4 cm entre os lados, apenas para a direção anterior, foi associada a uma chance 2,5 maior de lesão no membro inferior de menor alcance (p<0.05), para atletas do sexo masculino. Já para as atletas do sexo feminino, a diferença de distância de alcance anterior entre os lados ≥ 4 cm e as distâncias de alcance anterior, pósteromedial, pósterolateral e composta normalizadas diminuídas foram associadas a 6,5 vezes mais chances de risco de lesão no membro inferior (P 0,05). A distância de alcance composta normalizada $\leq 94,0\%$ foi significativamente associada a lesões de membros inferiores para ambos os gêneros. (P< 0,05).

Backman, & Danielson, 2011	90 jogadores juniores suecos de nível nacional de elite (47 homens, 43 mulheres).	Examinar a possível importância da redução da amplitude de dorsiflexão do tornozelo para o risco de uma pessoa desenvolver tendinopatia patelar.	Basquete	Lunge Test	Jogadores com amplitude de dorsiflexão menor que 36,5° tinha um risco 18,5% a 29,4% de desenvolver tendinopatia patelar dentro de um ano.
Bittencourt <i>et al.</i> , 2012	173 atletas (119 homens, 54 mulheres)	Investigar preditores de aumento do ângulo de projeção do joelho no plano frontal (FPKPA) durante o agachamento e o salto em atletas.	Basquete, futebol, vôlei e ginástica	Dinamometria abdutores do quadril; Teste de rigidez passiva do quadril para RM; Alinhamento Perna-Antepé.	Os valores de corte inferior e superior utilizados para o agachamento unipodal foram 4,69° e 8,16°, respectivamente, e -0,09° e 3,59°, respectivamente, para aterrissagem A ocorrência de FPKPA alto (SD 11,79° ± 2,66°) foi predita pela interação entre menor torque isométrico abductor do quadril (<1.03 Nm/kg) e baixa (>43°) ou alta (<37°) rigidez de RI passiva do quadril durante o agachamento unipodal. No momento da aterrissagem, um menor ângulo de alinhamento perna-antepé (<10.9°), menor torque isométrico de abductor e baixa rigidez de RI passiva do quadril foram preditores de alto FPKPA (p=0.007). Apenas o torque de quadril baixo isolado não gera maiores riscos para alta FPKPA se associado com uma rigidez passiva de RI dentro dos padrões de normalidade (>37° e <43°).
Santos <i>et al.</i> , 2014	68 jogadores de futebol do sexo masculino de três clubes esportivos.	Descrever a capacidade de jogadores de futebol de estabilizar a posição pélvica ativamente no plano transversal; e, avaliar a influência da dominância de membros inferiores, tempo de exposição à	Futebol	SLBT e alinhamento da pelve.	Jogadores profissionais demonstraram menores magnitudes de inclinação pélvica do que jogadores do Sub-15 (8,94° ± 4,17° versus 12,92° ± 5,75°, respectivamente). A magnitude da inclinação pélvica não diferiu entre os lados dominante e não dominante de profissionais e Sub-15 (9,00° ± 4,19° e 8,87° ± 4,22°; 12,81° ± 5,88° e 13,02° ± 5,71°, respectivamente) sugerindo ausência de assimetria relativa.

		prática de futebol e posição de campo na capacidade de estabilização pélvica.			
Bittencourt , 2015	152 atletas das categorias juvenil (sub- 17) e júnior (sub-20) de duas equipes de futebol de Belo Horizonte.	Investigar as contribuições de fatores não locais relacionados ao aumento da demanda na região da coxa que podem influenciar a ocorrência de lesões musculares em atletas jovens de futebol.	Futebol	Rigidez de quadril, SLBT, alinhamento perna-antepé e dinamometria de RL do quadril.	Os resultados deste estudo demonstraram a associação do torque dos RL do quadril (0,34Nm/Kg), assimetria de estabilidade pélvica (>18,5%) e assimetria do varismo de antepé (>25,5%) com a ocorrência de lesões musculares na coxa em atletas jovens de futebol.
Mendonça <i>et al.</i> , 2016	31 atletas de elite do sexo masculino	Investigar a associação entre alinhamento dos membros inferiores, amplitude de movimento/flexibilidade e força muscular com alterações morfológicas do tendão patelar em atletas masculinos de basquete e voleibol.	Futebol e vôlei	Alinhamento perna-antepé; Ober Test modificado; Lunge Test, Dinamometria RL e ABD quadril; Rigidez de quadril	Atletas com flexibilidade da banda iliotibial durante o teste de Ober abaixo do ponto de corte clinicamente relevante (-0.02º/kg) ou com alinhamento perna-antepé >24º tiveram 4 ou 5 vezes mais, respectivamente, chances de ter anormalidades do tendão patelar. Os demais testes não apresentaram resultados significativos (p>0.01).

Thoborg <i>et al.</i> , 2016	667 jogadores de futebol masculino de sub-elite	Investigar se o teste de compressão de 5 segundos de Copenhagen está relacionado ao autorrelato de função do quadril e da virilha relacionado ao esporte (HAGOS-sport) em jogadores de futebol. E investigar a responsividade e confiabilidade desse tipo de teste.	Futebol	5SST e dinamometria manual	<p>O aumento da intensidade da dor na virilha no aperto de cinco segundos de Copenhagen correlacionou-se significativamente com pontuações mais baixas (HAGOS—Sport) (Spearman's rho= -0,61, p<0,01). O aumento da intensidade da dor na virilha no aperto de cinco segundos de Copenhagen correlacionou-se significativamente com pontuações mais baixas (HAGOS—Sport) (Spearman'srho= -0,61, p<0,01).</p> <p>Os dados sobre responsividade e confiabilidade foram promissores, apresentando correlações negativas (superiores a -0,4) para HAGOS (Sintomas) e HAGOS (Esporte), sugerindo que o 5SST está relacionado a medidas relevantes dos sintomas e função do quadril e da virilha.</p>
Thoborg <i>et al.</i> , 2016	667 jogadores de futebol masculino de sub-elite	Investigar se o teste de compressão de 5 segundos de Copenhagen está relacionado ao autorrelato de função do quadril e da virilha relacionado ao esporte (HAGOS-sport) em jogadores de futebol. E investigar a responsividade e confiabilidade desse tipo de teste.	Futebol	5SST e dinamometria manual	<p>O aumento da intensidade da dor na virilha no aperto de cinco segundos de Copenhagen correlacionou-se significativamente com pontuações mais baixas (HAGOS—Sport) (Spearman's rho= -0,61, p<0,01). O aumento da intensidade da dor na virilha no aperto de cinco segundos de Copenhagen correlacionou-se significativamente com pontuações mais baixas (HAGOS—Sport) (Spearman'srho= -0,61, p<0,01).</p> <p>Os dados sobre responsividade e confiabilidade foram promissores, apresentando correlações negativas (superiores a -0,4) para HAGOS (Sintomas) e HAGOS (Esporte), sugerindo</p>

					que o 5SST está relacionado a medidas relevantes dos sintomas e função do quadril e da virilha.
Hartley, Hoch & Boling, 2018	384 homens e 167 mulheres atletas universitários	Determinar se o desempenho no YBT, equilíbrio estático, ADM de dorsiflexão, IMC e história de entorse de tornozelo anterior estão associados à lesão de entorse de tornozelo em atletas universitários de cada gênero.	Variados	YBT	Atletas universitários do sexo masculino com IMC $\geq 30,2$ e um alcance anterior normalizado $\leq 54,4\%$ (em relação ao valor de normalidade ($\geq 94\%$)) no YBT apresentaram 3,85 e 3,64 vezes mais chances de sofrer uma lesão de entorse de tornozelo, respectivamente. Entre as atletas do sexo feminino, foi identificado um alcance menor (diferença de $3,86 \pm 5,06$ cm entre os lados) na direção posteromedial naquelas que sofreram entorse de tornozelo.
Sungcheol, Hyungjun & Jooyoung, 2019.	20 jogadores de futebol colegial masculino de elite	Comparar as diferenças no desempenho físico de jogadores universitários de futebol masculino de elite de acordo com os escores totais do Functional Movement Screen (FMS) e investigar a associação entre o escore total do FMS e o desempenho físico.	Futebol	FMS	Uma pontuação total de FMS mais próxima de 21 pontos em jogadores de futebol pode ter um impacto positivo em seu desempenho físico. Para jogadores com pontuações totais mais próximas a 0, são necessários programas de treinamento projetados para realizar medidas corretivas sobre o menor desempenho funcional ou sobre os padrões de movimento assimétricos apresentados
Wörner <i>et al.</i> , 2019.	333 atletas profissionais e semiprofissionais de hóquei no	Investigar correlações entre o resultado do teste de compressão de 5 segundos de	Hóquei no gelo	5SST e dinamometria manual	Correlações negativas significativas (Spearman's rho = -0.319 ^b) foram encontradas entre o resultado do 5SST e todas as medidas de força, bem como o escore HAGOS Sport ($P < 0,01$), indicando que a intensidade da dor durante o aperto foi

	gelo do sexo masculino (152 no final da temporada e 181 no início da temporada).	Copenhagen, função esportiva autorreferida (pontuações HAGOS Sport) e força muscular de adução e abdução do quadril em jogadores masculino de hóquei no gelo.			associada a menores valores de força de abdutores e adutores e pior função autorrelatada.
Manoel <i>et al.</i> , 2020	89 atletas profissionais de futebol (sexo masculino)	Identificar fatores de risco presentes na avaliação pré-temporada que podem predispor jogadores profissionais de futebol a lesões no tornozelo.	Futebol	Lunge Test e YBT; Dinamometria manual e isocinético	Jogadores com um score composto no YBT < 94% e com distância hálux-parede <9 cm entre os membros durante o Lunge Test apresentam maior predisposição para lesões no tornozelo.
Ferreira <i>et al.</i> , 2020	51 corredores (41 homens e 10 mulheres) divididos em grupo controle e grupo sintomático.	Investigar a interação dos fatores do complexo tornozelo-pé e da articulação do quadril com a ocorrência de Tendinopatia de Aquiles (TA) em corredores recreativos.	Corrida	Lunge Test, Alinhamento perna-antepé, Rigidez de quadril, dinamometria	Corredores que apresentam alta rigidez de quadril para RI (<29.33°), com torque de flexão plantar abaixo de 0.761Nm/kg e com angulação <5,53° d alinhamento perna-antepé tem maior associação com a ocorrência de TA. Uma angulação <45° de dorsiflexão também foi encontrada em corredores com TA.

Legenda: CMJ = Counter Movement Jump; RM_{max} = Repetição Máxima; FPKPA = projeção do joelho no plano frontal; SEBT= Star Excursion Balance Test; SLBT = Single Leg Bridge Test; 5SST = Five Seconds-Squeeze Testing; FMS = Functional Movement Screen; RM = Rotação medial; RL= Rotação lateral; ABD = Abdução.

5. DISCUSSÃO

Compreende-se hoje que as lesões dos membros inferiores estão frequentemente relacionadas aos desequilíbrios e alterações de movimento (POWERS, 2010) principalmente quando falamos sobre o meio esportivo (FONG *et al.*, 2007; HAWKINS *et al.*, 2001). Apesar de não existir uma relação linear de causa e consequência no surgimento dessas lesões, há inúmeros fatores e determinantes internos e externos que influenciam e modificam seu o aparecimento, sua recuperação e prevenção (BITTENCOURT *et al.*, 2016). Determinantes físicos, por exemplo, podem ser controlados e modificáveis até certo ponto (BITTENCOURT, 2015), por isso uma boa avaliação, com dados mensuráveis e que possam ser acompanhados de tempos em tempos, ou conforme evolução e planejamento estratégico para o atleta avaliado se faz importante para a prevenção de lesões. Portanto, o presente estudo buscou identificar testes físico-funcionais de fácil acesso para a avaliações em atletas.

Os estudos incluídos na presente revisão apresentaram os seguintes testes: Lunge teste (5 estudos), Alinhamento perna-antepé (5 estudos), Rigidez passiva de quadril para RM (4 estudos), SLBT (3 estudos), YBT (3 estudos), 5SST (2 estudos), SEBT (1 estudo), FMS (1 estudo), Teste de Ober (1), Teste de Repetição Máxima dos Flexores Plantares (1) e Teste T modificado (1). Em relação à avaliação de risco de lesões, a utilização mais frequente avaliou o risco de sofrer lesões musculares, entorses e tendinopatias em atletas. Além dos testes citados, apesar de apresentados na tabela, testes de dinamometria manual (2) e isocinético (1) não foram considerados como testes de fácil acesso pelo alto custo e alta expertise para aplicação dos mesmos. Os testes de (1) vertical jump (1) e CMJ (1), também não foram considerados, uma vez que, mesmo podendo ser realizados através da análise 2D, utilizando uma filmagem feita por câmera comum ou de celulares, os artigos relacionados trouxeram a metodologia aplicada à análise 3D ou com softwares de alto custo dificultando a replicação em ambiente esportivo.

Em relação à avaliação do equilíbrio dinâmico e mobilidade, a partir da utilização do SEBT, PLISKY *et al.*, (2006) identificaram uma maior propensão de atletas de basquete a desenvolver lesões do membro inferior durante a prática

esportiva quando a diferença entre os lados no alcance anterior era superior a 4 cm. Esses achados corroboram com resultados de HARTLEY, HOCH e BOLING (2018) que associaram também um alcance anterior normalizado $\leq 54,4\%$ no YBT e um alto IMC ($\geq 30,2$) com uma chance entre 3,64 a 3,85 vezes maior de sofrer entorse do tornozelo em atletas do sexo masculino. Portanto, assimetria no alcance anterior, tanto na avaliação por meio do SEBT quanto do YBT, parece ser um fator importante para a predisposição a lesões de membros inferiores. HARTLEY, HOCH e BOLING (2018) ainda apontam uma diferença média entre os membros de 3,68 cm na direção posteromedial em atletas do sexo feminino que sofreram entorse de tornozelo, indicando que nesse grupo não somente o alcance anterior deve ser analisado. Os achados de MANOEL *et al.*, (2020) ainda apontam uma maior incidência de lesões no tornozelo em jogadores de futebol do sexo masculino que obtiveram menores escores compostos no YBT, durante a avaliação pré-temporada. Esses achados ressaltam a importância da avaliação em todas as direções do YTB para a identificação do risco de lesões, mas sugere-se alerta quando são encontradas grandes assimetrias na direção anterior e posteromedial, no caso de atletas do sexo feminino.

Assim, de acordo com os resultados encontrados nessa revisão, percebe-se que tanto SEBT quanto o YBT podem auxiliar na identificação de déficits de equilíbrio dinâmico e mobilidade que podem levar ou justificar uma lesão de membro inferior, mas considerando o menor tempo de aplicação do YBT a sua utilização em avaliações pré-temporada pode ser mais viável. Além das assimetrias mensuráveis, ambos os testes permitem ainda a análise de variáveis subjetivas que podem auxiliar na análise de fatores importantes no que condiz a prevenção e ou reabilitação de lesões (MORENO, 2022) tais como a qualidade de execução do movimento e a utilização de diferentes estratégias (tronco, quadril, joelho e tornozelo) para conseguir realizar o teste. Essas informações, em conjunto com os dados objetivos, podem

auxiliar na identificação de fatores de risco ou déficits que precisam ser melhorados e trabalhados com o atleta avaliado.

Em grande parte dos artigos da presente revisão foi encontrada a utilização do Lung test em avaliações de risco de lesão. Isso pode se justificar por ser um teste de fácil aplicação e mensuração e por não exigir alto preparo do atleta e nem do examinador durante a execução e análise do teste. É importante, porém, se atentar à medida que será utilizada no teste / reteste (angulação de tornozelo ou distância hálux-parede) para que os resultados possam ser padronizados e confiáveis. Dos autores que utilizaram o Lunge test, 3 averiguaram a presença ou a chance de desenvolvimento de tendinopatia patelar em atletas de diferentes modalidades (MALLIARAS, COOK & KENT, 2006, MENDONÇA *et al.*, 2016 e BACKMAN *et al.*, 2011), um analisou o risco de desenvolvimento de tendinopatia de Aquiles em corredores (FERREIRA *et al.*, 2020) e um buscou identificar fatores de risco para lesão de tornozelo em atletas de futebol (MANOEL *et al.*, 2020). Considerando os resultados dos estudos em questão, enquanto BACKMAN *et al.*, (2011) observaram que jogadores de basquete com uma dorsiflexão menor que 36,5° possuíam maiores chances de desenvolver uma tendinopatia patelar, MALLIARAS, COOK & KENT (2006), verificaram que atletas de vôlei com valores de corte de ADM de dorsiflexão inferior a 42,7° apresentavam mais riscos de ter a mesma tendinopatia (42,7°). Apesar da diferença nos valores apresentados, ambos os estudos apontam um alerta para valores de ADM abaixo do ponto de corte de 45° demonstrando por FERREIRA *et al.*, (2020) em atletas corredores com a presença da tendinopatia de Aquiles.

Apesar do Lunge Test ser de grande auxílio na avaliação de lesões dos membros inferiores, MENDONÇA *et al.*, (2016), apontaram que existem outros testes de maior significância para analisar a predisposição à tendinopatia patelar em atletas de vôlei e futebol como, por exemplo, o teste de OBER e o alinhamento perna-antepé. Embora nesse último estudo em questão o Lunge test não tenha apresentado associação significativa com o aparecimento da tendinopatia patelar, ele tem se provado uma ótima ferramenta de análise para lesões que englobam o membro inferior inteiro, desde o tornozelo até o quadril. Os achados nessa revisão mostram que além da praticidade da utilização do Lunge test, ele pode ser aplicado em diferentes populações de atletas, para diferentes objetivos, possibilitando a avaliação,

acompanhamento em atletas, utilizando somente uma ferramenta. Ademais, além de utilizado isoladamente e trazer diversas aplicabilidades, o Lunge test ainda pode ser combinado com outros testes de membro inferior, como o YBT, alinhamento perna-antepé, teste de Ober modificado e outros, trazendo ainda mais informações sobre o atleta (Mendonça *et al.*, 2016; Manoel *et al.*, 2020).

O teste de alinhamento perna-antepé tem sido utilizado cada vez mais na prática clínica, com o objetivo de avaliar e compreender os comportamentos biomecânicos do membro inferior que podem estar associados ao aparecimento de lesões locais ou distais, como por exemplo, a pronação excessiva do médio pé modifica toda a cinemática do membro inferior durante atividades como andar, saltar, correr e agachar (FREIRE, 2016). Em concordância, os dados dessa revisão mostraram que o teste de alinhamento perna-antepé se mostrou ser uma boa ferramenta para avaliação pré-temporada de atletas. O teste foi utilizado para identificar riscos para o aumento do ângulo de projeção frontal do joelho em atletas de vôlei - alinhamento $<10,9^\circ$ (BITTENCOURT *et al.*, 2012), ocorrência de lesões musculares na coxa em atletas de futebol - alinhamento $>25,5^\circ$ (BITTENCOURT *et al.*, 2015), riscos para desenvolvimento de tendinopatia patelar em atletas de vôlei e basquete – alinhamento $> 24^\circ$ (MENDONÇA *et al.*, 2016) e para a ocorrência de tendinopatia de Aquiles em corredores – alinhamento $<5,53^\circ$ (FERREIRA *et al.*, 2020). Apesar de diferentes formas de mensuração trazidas por cada autor, é possível identificar a importância de se analisar o alinhamento perna-antepé em atletas, pois, as informações obtidas através da utilização desse teste podem contribuir para o entendimento de mecanismos associados à produção de lesões musculoesqueléticas e auxiliar na tomada de decisão para a formulação de estratégias preventivas (FREIRA, 2016). Entretanto, é importante salientar que o teste deve ser realizado em conjunto com outros testes, uma vez que o alinhamento perna-antepé isoladamente, não apresenta significância clínica (BITTENCOURT *et al.*, 2012).

Com relação às lesões musculares, essa revisão trouxe diferentes testes que foram utilizados com o objetivo de investigar e traçar fatores de risco para o desenvolvimento dessas lesões em atletas. FRECKLETON *et al.*, (2017), por exemplo, demonstraram através do SLBT, realizado na pré-temporada em jogadores de futebol, uma correlação entre a fraqueza de isquiotibiais e o surgimento de lesões

desse grupo muscular durante a temporada. Já BITTENCOURT *et al.*, (2012) utilizaram os testes de Rigidez de quadril, SLBT, alinhamento perna-antepé e dinamometria para investigar a contribuição de fatores não locais no desenvolvimento de lesões musculares de coxa em atletas de futebol e viram que, isoladamente, os testes não tinham significância. Entretanto, quando analisados em conjunto, era possível identificar que a associação de um baixo torque de RL de quadril (0,34Nm/kg), junto com a assimetria da estabilidade pélvica >18,5% e assimetria do varismo de antepé (>25,5%) levavam a uma maior ocorrência de lesões musculares na coxa dessa população. Isto mostra que há uma gama de testes validados e bem descritos na literatura, como os trazidos nessa revisão, que podem de maneira isolada e ou combinada, possibilitar a análise clínica objetiva de atletas, permitindo com que o a equipe consiga trabalhar para elaborar estratégias e programas com ênfase na melhora dos déficits encontrados durante a avaliação, visando a prevenção de lesões musculares nesses atletas de maneira mais assertiva e eficaz.

Além da utilização de testes para identificação de pré-disposição a lesões, alguns estudos selecionados na presente revisão buscaram identificar os contribuintes de fatores já conhecidos como relacionados à maior exposição a lesões. A partir dos resultados trazidos por BITTENCOURT *et.al* (2012), por exemplo, é possível identificar que um torque isométrico abductor do quadril inferior a 1.03 Nm/kg e baixa (>43°) ou alta (<37°) rigidez de RM passiva do quadril e baixo ângulo de alinhamento perna-antepé (<10.9°) estão relacionados a um maior ângulo de projeção frontal do joelho durante o agachamento e salto unipodal. A partir dessas informações, associadas ao conhecimento de que a presença do valgo dinâmico durante tarefas de aterrissagem pode gerar uma má execução do movimento e predisposição a lesões do membro inferior (CRONSTROM *et al.*, 2016; KIAPOUR *et al.*, 2016), é possível ressaltar a importância de se identificar fatores relacionados ao desenvolvimento de lesões utilizando os testes citados acima e direcionando o trabalho de prevenção e redução de riscos, tornando-os mais fáceis e assertivos.

Outro teste que se mostrou importante na avaliação de atletas é 5SST que pode ser utilizado para identificação de dor e / ou risco para o desenvolvimento de dor na virilha ou no quadril. THORBORG *et al* (2016) e WÖRNER *et al* (2019) observaram uma correlação positiva entre jogadores que apresentaram dor intensa durante o

5SST com menores pontuações na Subescala de esporte Copenhagen Hip and Groin Outcome Score (HAGOS), além de menor produção de força nos músculos abdutores e adutores de quadril em atletas que referiram dor média a intensa, na escala de classificação numérica (NRS). Ou seja, o 5SST demonstra ser uma excelente ferramenta de identificação de riscos para piora de função e desempenho de jogadores de futebol, devido ao aparecimento ou piora da dor na virilha, que futuramente pode vir a se tornar uma pubalgia crônica, sendo uma doença de extrema significância para o tempo de vida do atleta no esporte (SCHÖBERL *et al.*, 2017).

Uma vez identificados os fatores apresentados pelo atleta, tais como os dados trazidos acima, o planejamento preventivo se torna mais direcionado, aumentando as chances de resultados mais eficazes. Ainda assim, apesar da literatura trazer uma variedade de testes que podem ser utilizados na avaliação pré-temporada, como os citados nessa revisão, é importante salientar a não linearidade que engloba o surgimento de lesões e a importância de se levar em consideração todos os determinantes que podem, de maneira combinada entre si, interferir no aparecimento ou manutenção dessas lesões. Como citado por diversos autores trazidos no presente estudo, ao analisarmos apenas um aspecto ou variável apresentada pelo atleta durante a execução dos testes, podemos obter resultados não tão significativos que justifiquem um elevado risco para o aparecimento de lesões, entretanto, ao combinarmos informações obtidas através da avaliação, é possível identificar uma rede de fatores que podem se associar e elevar as possibilidades de o atleta desenvolver uma lesão. Isso é, apesar dos fatores de risco estarem presentes, é necessário que o examinador também avalie a relação e interação entre eles, uma vez que apenas um fator não necessariamente terá significância clínica no aparecimento de lesões ou mesmo na sua prevenção, quando avaliado de maneira isolada (BTTENCOURT, 2015).

Um exemplo da interação de fatores é a relação de atletas que apresentam pobre flexibilidade da banda iliotibial durante o teste de Ober, varismo de pé (alinhamento perna-antepé $\geq 13,9^\circ$) (MENDONÇA *et al.*, 2013), baixa pontuação no FMS (mais próximo do zero), menor nº de repetições nos testes de execução de força (SLBT, função do glúteo máximo, RMáx de flexão plantar – sendo

esses dois últimos testes utilizados para análise de força subjetiva, em substituição da dinamometria) e maior tempo de execução do Teste T modificado apresentarem maiores riscos de desenvolver lesões nos MMII. Isoladamente, esses testes trariam pouca ou nenhuma informação relevante, tornando mais difícil o planejamento de intervenção preventiva sobre essa população. Porém, ao cruzarem as informações, os examinadores conseguiram observar aspectos importantes de fatores combinados que favorecessem o quadro de risco elevado para o aparecimento de lesões nesses atletas (BITTENCOURT, 2015; MENDONÇA *et al.*, 2016; LEE, KIM, JOOYOUNG KIM, 2019; MANOEL *et al.*, 2020; FERREIRA *et al.*, 2020 & TEIXEIRA *et al.*, 2021).

Ainda, outra questão importante a ser considerada nas avaliações é a diferença de fatores que interferem no surgimento de lesões de acordo com o gênero estudado. Como apontam alguns autores, um mesmo fator pode não ter o mesmo grau de significância ou ainda, não ter relação alguma quando avaliado em gêneros diferentes (PLISKY, RAUH, KAMINSKI, UNDERWOOD, 2006; SASSI *et al.*, 2009 & HARTLEY, HOCH & BOLING, 2018), por exemplo, HARTLEY, HOCH & BOLING (2018) viram que uma mesma direção no YBT não tem a mesma correlação com o aparecimento de lesão entre homens e mulheres. Isto é, destaca-se a importância de se ter um olhar global sobre o atleta, levando em consideração não somente os dados objetivos da avaliação, mas seus aspectos físicos, antropométricos, rotina e estilo de vida, gênero e dentre outros que podem contribuir, modificarem ou estarem diretamente relacionados ao aparecimento e manutenção de lesões.

Através das informações obtidas em avaliações pré-temporada, é possível traçar metas e objetivos individuais e em equipe, formulando programas de treinamento e prevenção, visando melhorar os déficits encontrados, reduzindo não somente as perdas físico-funcionais, mas também diminuindo os impactos financeiros ao clube (DENNIS *et al.*, 2008). A presente revisão pode auxiliar na elaboração de uma avaliação pré-temporada a partir da utilização dos testes discutidos aqui, uma vez que proporcionam ao examinador captar informações importantes e objetivas que irão compor o quadro avaliativo de seu atleta. Ademais, todos os testes trazidos nessa revisão são validados e se provaram eficazes e são fácil acesso e execução para realizar avaliações pré-temporada. A partir dos testes descritos acima o examinador amplia o seu acervo prático, podendo coletar, cruzar e interpretar as informações,

identificando uma rede de possíveis fatores de riscos que irão auxiliá-lo na execução do raciocínio clínico direcionado, visando a elaboração de estratégias e programas de prevenção mais assertivos e eficazes, diminuindo as chances do aparecimento de lesões em seus atletas.

6. CONCLUSÃO

A literatura disponível retrata que a utilização de testes físico-funcionais de membros inferiores de fácil acesso e reprodução como, Alinhamento perna-antepé, FMS, Lunge teste, Repetição máxima, Rigidez passiva de quadril para RI, SEBT, 5SST, SLBT, Teste de função do GM, Teste de Ober, Teste T modificado, YBT modificado podem ser utilizados para a realização de avaliações pré-temporada e identificação de fatores de risco de lesões em atletas de diferentes modalidades.

7 REFERÊNCIAS

- AGEL, J., EVANS, T.A., DICK, R., PUTUKIAN, M., MARSHALL, S.W. Descriptive epidemiology of collegiate men's soccer injuries: National Collegiate Athletic Association Injury Surveillance System, 1988–1989 through 2002–2003. *J Athl Train*, 42(2):270–277, 2007.
- ALENTORN-GELI, E., MYER, G.D., SILVERS, H.J. Prevention of noncontact anterior cruciate ligament injuries in soccer players, part 1: mechanisms of injury and underlying risk factors. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 17(7):705–729, 2009.
- ARNASON, A., ANDERSEN, T.E., HOLME, I., ENGBRETSSEN, L., BAHR, R. Prevention of hamstring strains in elite soccer: an intervention study. *Scand J Med Sci Sports*, 18(1):40–48, 2008.
- BACKMAN, L.J., DANIELSON, P. Low range of ankle dorsiflexion predisposes for patellar tendinopathy in junior elite basketball players: a 1-year prospective study. *Am J Sports Med*, 39(12):2626–2633, 2011.
- BITTENCOURT, N.F.N. Modelo relacional capacidade e demanda: investigando lesões musculares na coxa em atletas jovens de futebol. 2015. Tese (Doutorado em Ciências da Reabilitação) - Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2015.
- BITTENCOURT, N.F.N., MEEUWISSE, W.H., MENDONÇA, L.D. Complex systems approach for sports injuries: moving from risk factor identification to injury pattern

recognition—narrative review and new concept. *Br J Sports Med*, 50:1309– 1314, 2016.

BOROWSKI, L.A., YARD, E.E., FIELDS, S.K., COMSTOCK, R.D. The epidemiology of US high school basketball injuries, 2005-2007. *Am J Sports Med*, 36:2328-2335, 2008.

CROISIER, J.L., GANTEAUME, S., BINET, J., GENTY, M., FERRET, J.M. Strength imbalances and prevention of hamstring injury in professional soccer players: a prospective study. *Am J Sports Med*, 36(8):1469– 1475, 2008.

CRONSTRÖM, A., CREABY, M.W., NAE, J., AGEBERG, E. Gender differences in knee abduction during weight-bearing activities: A systematic review and meta-analysis. *GaitPosture*, Jul 25;49:315-328, 2016.

CUMPS, E., VERHAGEN, E., MEEUSEN, R. Prospective epidemiological study of basketball injuries during one competitive season: ankle sprains and overuse knee injuries. *J Sports Sci Med*, 6:204-211, 2007.

DENNIS, R.J., FINCHA C.F.F., ELLIOTTC B.C., FARHARTD, P.J. The reliability of musculoskeletal screening tests used in cricket. *Physical Therapy in Sport*, 9, 25–33, 2008.

DICK, R., HERTEL, J., AGEL, J., GROSSMAN, J., MARSHALL, S.W. Descriptive epidemiology of collegiate men's basketball injuries: National Collegiate Athletic Association Injury Surveillance System, 1988-1989 through 2003-2004. *J Athl Train*, 42:194-201, 2007.

EKSTRAND, J., WALDEN, M., HAGGLUND, M. Hamstring injuries have increased by 4% annually in men's professional football, since 2001: a 13-year longitudinal analysis of the UEFA Elite Club injury study. *Br J Sports Med*, 50(12):731–7, 2016.

ELIAKIM, E., MORGULEV, E., LIDOR, R. Estimation of injury costs: financial damage of English Premier League teams' underachievement due to injuries. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, 6: e000675, 2020.

ENGBRETSSEN, A.H., MYKLEBUST, G., HOLME, I., ENGBRETSSEN, L., BAHR, R. Prevention of injuries among male soccer players: a prospective, randomized intervention study targeting players with previous injuries or reduced function. *Am J Sports Med*, 36(6):1052–1060, 2008.

FONG, D.T., HONG, Y., CHAN, E., YUNG, P.S., CHAN, K. A systematic review on ankle injury and ankle sprain in sports. *Sports Med*, 37(1):73-94, 2007.

FRECKLETON, G., COOK, J., PIZZARI, T. The predictive validity of a single leg bridge test for hamstring injuries in Australian Rules Football Players. *Br J Sports Med*, 48:713–717, 2014.

FREIRE, R.L.M; MENDONÇA, L.M. Avaliação clínica para a medida do alinhamento do retropé e antepé: revisão da literature. *Especialização em Avanços Clínicos em Fisioterapia*, Universidade Federal de Minas Gerais, 2016.

FULLER, C.W., EKSTRAND, J., JUNGE, A. Consensus statement on injury definitions and data collection procedures in studies of football (soccer) injuries. *Br J Sports Med*, 40:193-201, 2006.

GABBE, B.J., FINCH, C.F., WAJSWELNER, H., BENNELL, K.L. Predictors of lower extremity injuries at the community level of Australian football. *Clin J Sport Med*, 14(2):56–63, 2004.

GILCHRIST, J., MANDELBAUM, B.R., MELANCON, H. A randomized controlled trial to prevent noncontact anterior cruciate ligament injury in female collegiate soccer players. *Am J Sports Med*, 36(8):1476–1483, 2008.

GRIBBLE, P.A., HERTEL, J., PLISKY, P. Using the Star Excursion Balance Test to Assess Dynamic Postural-Control Deficits and Outcomes in Lower Extremity Injury: A Literature and Systematic Review. *Journal of Athletic Training*, 47(3):339–357, 2012.

HANDOLL, H.H., ROWE, B.H., QUINN, K.M., DE BIE, R. Interventions for preventing ankle ligament injuries. *Cochrane Database Syst Rev*, (3):CD000018, 2001.

HARTLEY, E.M; HOCH; M.C; BOLING M.C. Y-balance test performance and BMI are associated with ankle sprain injury in collegiate male athletes. *J Sci Med Sport*. 2018 Jul;21(7):676-680. doi: 10.1016/j.jsams.2017.10.014. Epub 2017 Nov 6. PMID: 29102301.

HAWKINS, R.D., HULSE, M.A., WILKINSON, C., HODSON, A., GIBSON, M. The association football medical research programme: an audit of injuries in professional football. *Br J Sports Med*, 35(1):43–47, 2001.

HICKEY, J.; SHIELD, A.J., WILLIAMS, M.D., OPAR, D.A. The financial cost of hamstring strain injuries in the Australian Football League. *Br J Sports Med*, 48(8):729–30, 2014.

KIAPOUR, A.M., DEMETROPOULOS, C.K., KIAPOUR, A., QUATMAN, C.E., WORDEMAN, S.C., GOEL, V.K., HEWETT, T.E. Strain Response of the Anterior Cruciate Ligament to Uniplanar and Multiplanar Loads During Simulated Landings: Implications for Injury Mechanism. *Am J Sports Med*, Aug;44(8):2087- 96, 2016.

KRAEMER, R., KNOBLOCH, K. A soccer-specific balance training program for hamstring muscle and patellar and Achilles tendon injuries: an intervention study in premier league female soccer. *Am J Sports Med*, 37(7):1384–1393, 2009.

MALLIARAS, P., COOK, J.L., KENT, P. Reduced ankle dorsiflexion range may increase the risk of patellar tendon injury among volleyball players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 9, 304–309, 2006.

MANOEL, L.S., XIXIRRY, M.G., SOEIRA, T.P., SAAD, M.C., RIBERTO, M. Identification of Ankle Injury Risk Factors in Professional Soccer Players Through a Preseason Functional Assessment. *The Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 8(6), 2020.

MENDONÇA, L. D., BITTENCOURT, N. F.N, AMARAL, G. M., DINIZ, L. S., SOUZA, T. R., and FONSECA, S. T. d. (2013). A Quick and Reliable Procedure for Assessing

Foot Alignment in Athletes. *Journal of the American Podiatric Medical Association* 103, 5, 405-410.

MENDONÇA, L.D., VERHAGEN, E., BITTENCOURT, N.F.N., GONÇALVES G.G.P., OCARINO, J.M., FONSECA, S.T. Factors associated with the presence of patellar tendon abnormalities in male athletes. *J Sci Med Sport*, 05.011, 2015.

MORENO, M. A. Relação das amplitudes de movimento de quadril, joelho e tornozelo no desempenho no y balance test. 2021. 19 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2022.

PLISKY, P.P., RAUH, M.J., KAMINSKI, T.W., UNDERWOOD, F.B. Star Excursion Balance Test as a Predictor of Lower Extremity Injury in High School Basketball Players. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 2014.

POWERS, C.M. The influence of abnormal hip mechanics on knee injury: A biomechanical perspective. *Journal of Orthopedic and Sports Physical Therapy*, 40: 42–51, 2010.

SCHÖBERL M, PRANTL L, LOOSE O, ZELLNER J, ANGELE P, ZEMAN F, SPREITZER M, NERLICH M, KRUTSCH W. Non-surgical treatment of pubic overload and groin pain in amateur football players: a prospective double-blinded randomised controlled study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2017 Jun;25(6):1958-1966. doi: 10.1007/s00167-017-4423-z. Epub 2017 Jan 16. PMID: 28093636.

THORBORG K., BRANCI S., NIELSEN M.P., LANGELUND M.T., HÖLMICH P. Copenhagen five-second squeeze: a valid indicator of sports-related hip and groin function *British Journal of Sports Medicine* 2017;51:594-599.

VAN DER WORP, H., VAN ARK, M., ROERINK, S., PEPPING, G.J., VAN DEN AKKER-SCHEER, I., ZWERVER, J. Risk factors for patellar tendinopathy: a systematic review of the literature. *Br J Sports Med*, 45:446-542, 2011.

VAN DYK, N., BEHAN, F.P., WHITELEY, R. Including the Nordic hamstring exercise in injury prevention programmes halves the rate of hamstring injuries: a systematic review and meta-analysis of 8459 athletes. *Br J Sports Med*, 53:1362–1370, 2019.

WALDEN, M., HAGGLUND, M., EKSTRAND, J. UEFA Champions League study: a prospective study of injuries in professional football during the 2001–2002 season. *Br J Sports Med*, 39(8):542–6, 2005.

WÖRNER T, THORBORG K, EEK F. Five-Second Squeeze Testing in 333 Professional and Semiprofessional Male Ice Hockey Players: How Are Hip and Groin Symptoms, Strength, and Sporting Function Related? *Orthop J Sports Med*. 2019 Feb 20;7(2):2325967119825858.