

EFEITOS DE UM PROGRAMA DE PREVENÇÃO DE LESÕES SOBRE OS FATORES DE RISCO DE ENTORSE DE TORNOZELO EM UMA EQUIPE DE BASQUETEBOL

Laura Costenaro¹, Eduardo Sehnem²

Resumo: O basquetebol é um esporte que envolve contato intenso entre os jogadores, exigindo movimentos de trocas de direção, saltos, arremessos, aceleração e desaceleração fazendo com que os membros inferiores exerçam uma grande demanda para o gesto esportivo, acarretando em maior risco de lesão, como o entorse de tornozelo. Com essa lesão, o atleta pode desenvolver instabilidade crônica de tornozelo, sofrer com dores e não participar de treinos e competições, afetando o desenvolvimento de habilidades. A avaliação fisioterapêutica pode identificar déficits do jogador e desenvolver estratégias para impedir que tais lesões ocorram, através de programas de prevenção de lesões. O objetivo da pesquisa foi avaliar o efeito de um programa de prevenção de lesões aplicado em jovens atletas praticantes de basquetebol sobre os preditores de lesão de entorse de tornozelo. A pesquisa foi de campo, de caráter longitudinal e quantitativo e de objetivo exploratório, comparando dados pré e pós intervenção com testes específicos, em que a amostra foi de 9 atletas entre 14 e 15 anos, praticantes de basquetebol. Foram aplicados exercícios com frequência semanal de 2 vezes por um período de 9 semanas, direcionados à mobilidade de tornozelo, treino de propriocepção, força dos estabilizadores de tornozelo, saltos e trocas de direção, com progressão de complexidade. Os resultados mostraram um bom desenvolvimento de força muscular de 3 dos 4 músculos avaliados e melhora da propriocepção dos membros inferiores. Concluímos que um programa de exercícios pode diminuir alguns dos fatores preditores de lesão de entorse de tornozelo, mas vale destacar que uma avaliação deve ser feita para identificar déficits do atleta e assim desenvolver exercícios específicos.

Palavras-chave: basquetebol; lesões do pé; articulação do tornozelo.

1 Estudante do curso de fisioterapia da Universidade do Vale do Taquari – Univates.

2 Mestre, Docente da Universidade do Vale do Taquari – Univates.

1 INTRODUÇÃO

O basquetebol, um dos esportes mais praticados do mundo (Alves; Júnior, 2014; Oblacovic-Babic - Fiba, 2023), caracteriza-se por ter gestos esportivos que requerem contato intenso limitado entre os atletas (Alves; Júnior, 2014), que utilizam seus corpos para defender e atacar (Drakos *et al.*, 2010), exigindo trocas de direção, saltos, arremessos, aceleração e desaceleração (Santos *et al.*, 2022; Mancha-Triguer *et al.*, 2020; Cortis *et al.*, 2011; Oblacovic-Babic - Fiba, 2023; Alves; Júnior, 2014; Zhang; Huang; Ren; 2021). Devido a isso, é um esporte que requer maior demanda dos membros inferiores (MMII) quando comparado aos membros superiores (MMSS). Por esse motivo, os MMII são responsáveis por 46,4% - 68,0% das lesões no basquete, enquanto os MMSS por 5,8% - 23,7%, sendo responsáveis por 52,3% das lesões nos homens e 46% nas mulheres (Oblacovic-Babic - Fiba, 2023) e levando a 8% dos atletas a se afastarem da atividade esportiva por alguma lesão (Alves; Júnior, 2014). O grande número de lesões nos MMII no basquetebol se encontra nas articulações de joelho e tornozelo, com a principal lesão sendo o entorse de tornozelo (Alves; Júnior, 2014; Santos *et al.*, 2022; Drakos *et al.*, 2010; Lytle *et al.*, 2021).

O entorse de tornozelo é uma lesão decorrente de um trauma por movimento excessivo de inversão ou eversão do tornozelo (Alves; Júnior, 2014) ocasionando dor, limitações funcionais, danos a estruturas que envolvem essa articulação, que se não tratada, pode evoluir para instabilidade crônica de tornozelo (ICT), condição a qual o atleta sofre várias vezes uma recidiva da lesão (Wang *et al.*, 2021; Ardakani *et al.*, 2019; Ruiz-Sánchez *et al.*, 2022; Santos *et al.*, 2022; Vuueberg *et al.*, 2018). Ainda, no basquetebol, é uma das razões pela qual um atleta fica afastado de treinos e competições por um período de tempo estendido (Santos *et al.*, 2022; Alves; Júnior, 2014).

Alguns fatores que contribuem para o alto índice de lesões no basquetebol é o contato físico entre os jogadores, trocas rápidas de direção e a alta competitividade entre os atletas, exigindo níveis de treinamentos excessivos (Lytle *et al.*, 2021; Alves; Júnior, 2014). Também, temos os fatores extrínsecos como o tipo do calçado, o pavimento da quadra e a posição do jogador. Como fatores intrínsecos destacam-se a falta de condicionamento físico (Alves; Júnior, 2014), diminuição da amplitude de movimento (ADM) de dorsiflexão, força, propriocepção, coordenação, tempo de reação (Vuueberg *et al.*, 2018; Martin *et al.*, 2013; Kobayashi; Tanaka; Shida; 2016) e lesões prévias (Martin *et al.*, 2013).

Sendo assim, uma avaliação de pré-temporada, desenvolvida pelo fisioterapeuta juntamente com uma equipe multidisciplinar, é de suma importância para identificar possíveis alterações nos sistemas corporais do atleta (Alves; Júnior, 2014). O fisioterapeuta exerce um papel importante para impedir que as lesões ocorram (Alves; Júnior, 2014; Prentice, 2012), fazendo com que um programa de prevenção de lesões esteja em primeiro plano, para que o atleta possa desenvolver suas habilidades da melhor forma possível (Walker, 2011; Alves; Júnior, 2014).

O objetivo da presente pesquisa de caráter longitudinal foi avaliar o efeito de um programa de prevenção de lesões aplicado em jovens atletas praticantes de basquetebol sobre os preditores de lesão de entorse de tornozelo. A hipótese é que um programa de prevenção de lesões em membros inferiores em atletas juvenis de basquetebol pode reduzir a incidência de fatores preditores de lesão para entorse de tornozelo.

2 DESENVOLVIMENTO

Trata-se de uma pesquisa de caráter quantitativo, descritivo, longitudinal e de objetivo exploratório (Chemin, 2022). Os dados foram coletados no Complexo Esportivo e na Clínica-Escola de Fisioterapia (CEF) da Universidade do Vale do Taquari - Univates, ambos estão situados na cidade de Lajeado, Rio Grande do Sul, Brasil. O projeto de pesquisa segue os preceitos éticos conforme resolução nº 466 de 2012 e foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa (COEP) da Univates com parecer nº 6.269.457.

Os sujeitos da pesquisa foram atletas masculinos de 14 e 15 anos praticantes de basquetebol do Colégio Evangélico Alberto Torres/ Clube Atlético Ubirajá. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecimento e os responsáveis legais também autorizaram por meio do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido. Além disso, os atletas incluídos estavam praticando o esporte há 1 ano regularmente e treinavam pelo menos 3 vezes na semana. Os atletas responderam a um questionário contendo informações sobre idade, lesões, membro dominante e frequência de treinos para poder identificar quais seriam ou não incluídos na pesquisa. A amostra inicial era composta por 12 sujeitos, porém, 2 atletas sofreram lesão (tendinopatia patelar e entorse de tornozelo) logo após a avaliação inicial e 1 atleta foi excluído da pesquisa pelo alto número de faltas às intervenções. Dessa forma, 9 atletas participaram da pesquisa. Nenhum atleta foi subtraído da pesquisa pelos outros critérios de exclusão: que estivesse em tratamento ou retornando de tratamento de alguma lesão nos MMII; ou treinando com uma frequência semanal menor que 3 vezes ou há menos de 1 ano e; não ter assinado os termos de participação.

A coleta de dados iniciou com uma avaliação em setembro de 2023, onde os sujeitos realizaram 5 testes descritos a seguir, repetidos na reavaliação em dezembro de 2023, que foram explicados e demonstrados previamente em ambos momentos. Para a realização dos testes, a pesquisadora contou com o auxílio de um grupo de voluntários estudantes de fisioterapia com experiência na aplicação de testes desse formato. Antes dos testes, os atletas realizaram um aquecimento de 4 minutos, correndo em volta da quadra de basquetebol onde ocorrem os treinos.

2.1 Weight-Bearing Lunge Test

A fim de mensurar a mobilidade de dorsiflexão de tornozelo, um dos fatores de risco para entorse, foi utilizado o *Weight-Bearing Lunge Test*, em que o atleta permanece em ortostase com um pé atrás e outro a frente, onde o pé da frente fica próximo a uma parede, realizando flexão de joelho até encostar na parede, mantendo o calcanhar em contato com o solo (Bird; Markwick, 2016; Konor *et al.*, 2012; Vasconcelos, 2021; Powden; Hoch; Hoch, 2015).

Para medição da mobilidade, foi utilizado um inclinômetro digital, por um aplicativo no celular da pesquisadora intitulado “Bubble Level-Super Simple”, onde a medida do ângulo de dorsiflexão é dada em graus e foi posicionado abaixo da tuberosidade da tíbia (Konor *et al.*, 2012).

2.2 Y-Balance test

O *Y-Balance test* é utilizado para identificar disfunções e assimetrias entre os MMII, testar o equilíbrio estático e dinâmico e o controle postural, possibilitando a visualização de riscos potenciais de lesões nos MMII, além de avaliar propriocepção, controle neuromuscular e ADM e força de dorsiflexão, flexão de joelho e flexão de quadril (Bird; Markwick, 2016). No teste, o avaliado permanece em apoio unipodal e com o membro contralateral realiza o deslocamento em três direções: anterior, póstero medial e póstero lateral (Bird; Markwick, 2016; Vasconcelos, 2021).

Para a análise dos dados coletados foi realizada a medida do comprimento dos MMII (Bird; Markwick, 2016; Wang *et al.*, 2021) e feito a média das direções, dividindo por 3 vezes o comprimento do membro e multiplicou-se por 100, para normalizar a distância alcançada (Filipa *et al.*, 2010; Wang *et al.*, 2021). Também nos deu a possibilidade de comparar um membro com o outro e os atletas que apresentaram diferença de alcance inferior a 94% do comprimento dos MMII, tem um aumento no risco de lesões nos MMII (Martin *et al.*, 2013; Bird; Markwick, 2016).

2.3 Hop Tests

Os *Hop Tests* são testes capazes de gerar valores sobre propriocepção, força e potência dos MMII, identificando níveis de simetria entre os membros. Para fins de resultados, o índice deve ser maior que 85% e abaixo desse valor, é considerado assimetria entre os MMII (Bird; Markwick, 2016). Para avaliação dos atletas, foram utilizados os seguintes dois *Hop Tests*: O *Single-leg Hop for Distance*, em que o atleta realizou um único salto o mais longe que conseguir e a medida da linha de início até o calcanhar do jogador foi feita para obter o resultado (Bird; Markwick, 2016); e o *Cross Triple Hop for Distance*, em que o jogador realizou três saltos consecutivos cruzando uma linha de 15 centímetros (Bird; Markwick, 2016; Wang *et al.*, 2021; Ardakani *et al.*, 2019), e a medida da linha de início até o calcanhar do jogador foi feita (Bird; Markwick, 2016).

2.4 Força muscular

Para melhor identificar as disfunções do tornozelo, analisou-se a força dos músculos estabilizadores dinâmicos na articulação (Morin *et al.*, 2022). Para isso, foi utilizado o dinamômetro palmar do modelo *Lafayette Instrument Hand-held* e as posturas utilizadas para avaliação foram as orientadas pelo manual intitulado como “*hand-held dynamometry: guideline for daily clinical practice*” (Aerts; Alwood, 2018). Os grupos musculares avaliados isometricamente foram os eversores, inversores, plantiflexores e dorsiflexores, os quais são responsáveis pela estabilização dinâmica do tornozelo (Martin *et al.*, 2013).

2.5 Programa de exercícios preventivos

O programa de exercícios aplicado conteve atividades de propriocepção, força, equilíbrio, agilidade e de potência, que envolveram saltos, aterrissagens, uso de faixas elásticas e instrumentos de propriocepção. Além disso, foram progressivos, com aumento da complexidade de execução como priorizam os autores Riva e colaboradores (2016) e Ardakani e colaboradores (2019) e aplicados 2 vezes por semana totalizando 9 semanas de intervenção. Para aplicação dos exercícios a autora contou com a ajuda de um estudante de fisioterapia voluntário.

Primeira fase: 2 semanas (1ª - 2ª semana).

Objetivo 1: Aumentar a ADM de dorsiflexão de tornozelo:

Figura 1 - Posição inicial e final da conduta 1 do objetivo 1.



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Objetivo 2: Aumentar a força de eversores, inversores, dorsiflexores e plantiflexores.

Figura 2 - Posição inicial e final da conduta 1 do objetivo 2.



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Figura 3 - Posição inicial e final da conduta 2 do objetivo 2.



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Objetivo 3: Aprimorar a propriocepção e o equilíbrio:

Figura 4 - Posição inicial e final da conduta 1 do objetivo 3.



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Segunda fase: 2 semanas (3^a - 4^a semana).

Objetivo 1: Aumentar a ADM de dorsiflexão de tornozelo:

Figura 5 - Posição da conduta 1 do objetivo 1.



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Objetivo 2: Aumentar a força de eversores, inversores, dorsiflexores e plantiflexores e aprimorar o equilíbrio, propriocepção e explosão:

Figura 6 - Posição inicial e final da conduta 1 do objetivo 2.



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Figura 7 - Posição do pé em cada fase da conduta 2 do objetivo 2.



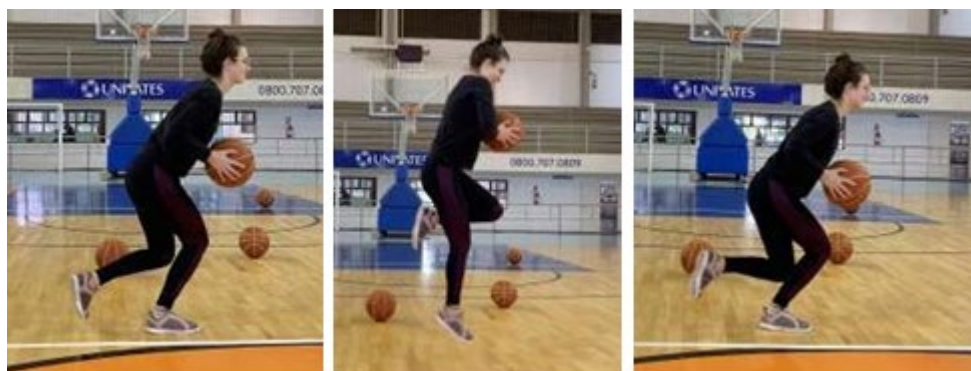
Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Figura 8 - Posição inicial e final da conduta 3 do objetivo 2.



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Figura 9 - Fases da conduta 4 do objetivo 2.



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Terceira fase: 3 semanas (5^a - 7^a semana).

Objetivo 1: Aumentar a força de eversores, inversores, dorsiflexores e plantiflexores e aprimorar o equilíbrio, propriocepção, potência e agilidade:

Figura 10 - Fases da conduta 1 do objetivo 1.



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Figura 11 - Posição inicial e final da conduta 2 do objetivo 1.



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Figura 12 - Posição inicial e final da conduta 3 do objetivo 1.



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Quarta fase: 2 semanas (8^a - 9^a semana).

Objetivo 1: Aumentar a força de eversores, inversores, dorsiflexores e plantiflexores e aprimorar o equilíbrio, propriocepção, potência e agilidade:

Figura 13 - Fases da conduta 1 do objetivo 1.



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Figura 14 - Posição inicial e final da conduta 2 do objetivo 1.



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Figura 15 - Fases da conduta 3 do objetivo 1.



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Figura 16 - Posição da conduta 4 do objetivo 1.



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

A rotina prática dos atletas que participaram da pesquisa consistia em quatro treinos semanais da seguinte forma: segunda e quinta-feira treino tático e técnico, enquanto na quarta e sexta-feira, treino de defesa. Quando havia jogos, ocorriam nos finais de semana e na segunda-feira descansavam, ocupando a terça-feira para treinar. No início dos treinos o aquecimento era feito sempre com bola como por exemplo, somente arremesso.

Os dados foram analisados a partir da estatística descritiva e apresentados como média e desvio padrão. As comparações foram realizadas através do test t de Student, considerando o valores de $p \leq 0,05$ como significativos. O software utilizado foi o Bioestat, versão 5.3. A amostra constou com $n=9$ atletas e a análise foi realizada com o membro esquerdo e o membro direito, totalizando 18 tornozelos avaliados.

A avaliação dos resultados da força isométrica avaliados através da dinamometria pré e pós intervenção constam na tabela abaixo.

Tabela 1: Análise da força muscular isométrica dos músculos estabilizadores do tornozelo através do teste T student.

| Músculo | Média Inicial | Média Final | (p) <= 0,05 |
|-----------------------|------------------|------------------|-------------|
| TIBIAL ANTERIOR | 10,8444 (1,2284) | 11,8339 (0,9455) | 0,0061* |
| FIBULAR TERCEIRO | 12,2433 (1,9336) | 13,0122 (1,2436) | 0,1472 |
| FIBULAR LONGO E CURTO | 11,5389 (1,0325) | 13,5661 (2,1131) | <0,0001* |
| GASTROCNEMIO | 12,4517 (1,2525) | 14,9283 (2,7096) | 0,0012* |

*dados com valor de $P \leq 0,05$.

A Tabela 2 mostra os resultados de avaliação do *Y-Balance Test* antes e depois da intervenção, onde verificou-se resultados significativos nas três direções, principalmente na lateral e medial.

Tabela 2: Análise do equilíbrio pelo *Y-Balance Test* através do teste T student.

| <i>Y-Balance Test</i> | Média Inicial | Média Final | (p)<= 0,05 |
|-----------------------|------------------|-------------------|------------|
| Y ANTERIOR | 75,87 (7,2753) | 81,1289 (10,4809) | 0,0296* |
| Y LATERAL | 82,2044 (8,9397) | 95,01 (8,7126) | <0,0001* |
| Y MEDIAL | 76,5822 (6,3454) | 90,22 (8,9195) | <0,0001* |

*dados com valor de P<=0,05.

Os resultados dos testes *Single-leg Hop for Distance* e *Cross Triple Hop for Distance*, para identificar a performance de salto, o teste de mobilidade de tornozelo mensurados pelo *Weight Bearing Lunge Test*, e força do músculo fibular terceiro, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas.

Tabela 3: Análise dos *Hop Tests* através do teste T student.

| <i>Hop Test</i> | Média Inicial | Média Final | (p)<= 0,05 |
|-----------------|--------------------|--------------------|------------|
| SINGLE | 175,6456 (21,9723) | 174,6833 (16,9902) | 0,8662 |
| TRIPLE | 472,7406 (71,442) | 510,0528 (87,9136) | 0,0821 |

Tabela 4: Análise dos *Hop Tests* através do teste T student.

| Teste | Média Inicial | Média Final | (p)<= 0,05 |
|-------|------------------|------------------|------------|
| LUNGE | 41,6111 (7,7849) | 41,6667 (7,4990) | 0,9591 |

Participaram do estudo 9 atletas voluntários com idade média de 15 anos (dp +-0,52). Destes, 22,22% possuíam dominância de membro inferior esquerdo e 77,77% relataram dominância à direita. Quanto ao tempo de prática na modalidade, 22,22% relataram praticar a 1 ano e 77,77% a mais 1 ano.

A presente pesquisa buscou avaliar o efeito de um programa de exercícios preventivos sobre os preditores de entorse de tornozelo, analisando os dados pré e pós intervenção, com uma equipe de basquete masculino sub 15. Em suma, os resultados obtidos demonstraram mudança significativa na força muscular dos estabilizadores de tornozelo e melhor desempenho no *Y-balance test*.

A avaliação através da dinamometria digital mostrou aumento da força muscular isométrica em três dos quatro músculos avaliados: gastrocnêmio, tibial anterior e principalmente o fibular longo e curto. O estudo de Hall

e colaboradores (2015), em que grupos randomizados passaram por uma avaliação com dinamômetro digital e *hop tests*, foram divididos em grupo de treino de força, utilizando progressão de resistência de faixas elásticas e número de séries e repetições, outro grupo de facilitação neuro proprioceptiva (FNP), progressão de número de séries e repetições, e o grupo controle. A intervenção se deu com frequência semanal de 3 vezes durante um período de 6 semanas. Em seus resultados, os autores identificaram que ambos os grupos de intervenção aumentaram a força muscular isométrica em indivíduos com ICT. Com isso, é válido observar que o ganho de força muscular não necessita exclusivamente de um treino de força, sendo que existem outras possibilidades de obter bons resultados, como comprovado pelos autores pela FNP, assim como os resultados significativos nessa pesquisa podendo ser devido ao treino de propriocepção (Benis, Bonato, Torre 2016; Wang *et al.*, 2021).

O *Y-Balance Test* é um teste que pode avaliar diferentes variáveis como força, mobilidade e principalmente o equilíbrio (Bird; Markwick, 2016). No presente estudo, identificou-se diferença significativa entre os resultados pré e pós intervenção, a qual contou com exercícios utilizando o disco proprioceptivo e as trocas de direção. Um estudo com uma intervenção parecida, de Benis e pesquisadores (2016), aplicado em um time de basquete feminino profissional, em que se utilizou o *Y-balance test* como instrumento de avaliação e aplicou-se um programa de exercícios por um período semanal de 2 vezes por 8 semanas. O treino contou com progressão de dificuldade dos mesmos exercícios, o que pode ter um efeito benéfico devido a familiarização dos exercícios, sem trocas durante o decorrer das semanas. Foram aplicados treino do core, pliometria e apoios unipodais, que trabalharam como um todo o corpo: força, contração e mobilização neural, muscular e conectivo, obtendo efeito positivo no desenvolvimento do controle neuromuscular e resultados promissores no *Y-balance test* nas direções lateral e medial. O estudo corrobora com a presente pesquisa na utilização de exercícios, tempo de aplicação e resultados. Na presente pesquisa encontrou-se diferença estatística significativa na direção anterior também, mas vale ressaltar que a diferença foi maior na direção lateral e medial, assim como traz a pesquisa dos autores citados.

Em outro estudo de Wang e demais pesquisadores (2021), foi realizada a avaliação com o *Y-balance test* junto a outros testes e aplicaram um programa que contou com progressão de dificuldade dos exercícios, utilizando superfícies instáveis e faixas elásticas, assim como utilizou-se nessa pesquisa. Ao final, verificaram que o treino de equilíbrio e o de resistência, melhoram o equilíbrio dinâmico, a força muscular e o melhor desempenho nos Hop Tests. Além disso, outros marcadores também foram aprimorados, como a diminuição da dor.

Na presente pesquisa, não observou-se diferença pré e pós intervenção em relação à mobilidade de tornozelo, através do *lunge test*. A hipomobilidade do tornozelo é um dos fatores de risco que podem estar associados ao entorse (Bird; Markwick, 2016). Oito atletas (n=9) apresentaram uma dorsiflexão

maior que 34°, estando de acordo com as diretrizes do *Orthopaedic Section of the American Physical Therapy Association*, cujas amplitudes indicam uma chance menor de entorse de tornozelo (Martin *et al.*, 2013). Desta forma, entende-se que atletas com amplitude de movimento normal tendem a não apresentar um ganho significativo através do programa proposto, destacando assim a importância da avaliação e observar a necessidade ou não de expor o atleta a um treino específico, como por exemplo, de mobilidade de tornozelo (Alves; Júnior, 2014).

Para os testes de *Hop*, não foram encontradas diferenças significativas nos dois testes realizados. O artigo desenvolvido por Wang e colaboradores (2021), onde realizaram na avaliação, além de outros testes, 4 diferentes tipos de *hop test*, incluindo os dois realizados nessa pesquisa. A intervenção contou com treino de força com faixas elásticas em que a resistência da faixa elástica e número de séries e repetições aumentava, e também o treino de equilíbrio, progredindo da realização do exercício no chão até superfícies instáveis com progressão de séries e repetições e maior dificuldade do movimento. A pesquisa mostrou resultados promissores no desenvolvimento de equilíbrio e força muscular e melhor desempenho nos *hop test*. Os autores valeram-se de uma frequência semanal de 5 vezes por semana, 2 vezes ao dia durante 6 semanas, enquanto no presente estudo a frequência semanal foi de 2 vezes durante 9 semanas, indicando um número de aplicações inferior. Na presente pesquisa, foi realizado apenas um exercício específico de propriocepção e os outros exercícios foram realizados gestos esportivos parecidos com os desenvolvidos em treinos e jogos, o que pode ter interferido nos resultados, pois um treino específico, como o dos autores supracitados, com algumas variações de propriocepção seja mais interessante para prevenção, deixando o gesto esportivo ser trabalhado no treino tático/técnico.

Concomitantemente, segundo pesquisa de Myers e demais autores (2014), os atletas da pesquisa estão dentro do esperado para a idade, mas vale ressaltar a grande variabilidade do desvio padrão dos achados (± 20 para o *single hop* e ± 77 para o *Crossover*). Ainda, Korsifaki e demais autores (2021) identificaram que para a realização de um salto horizontal, todo o membro inferior é recrutado, sendo necessário a movimentação do quadril (44%) e do tornozelo (43%) na fase de propulsão, enquanto na aterrissagem (65%) o joelho é responsável. Com isso é perceptível que para realizar um salto adequado, todo o membro inferior deve estar equilibrado, pois cada articulação tem suas demandas em cada fase, sendo indispensável um treino que envolva todo o membro e não somente a articulação do tornozelo. Corroborando a esses autores, a pesquisa de Kozinc e colaboradores (2021), identificaram que a força de abdução e adução de quadril está relacionada com a habilidade nas trocas de direção, mecanismo no qual o teste *crossover* é realizado. Dessa forma, confirmando ainda mais a importância de um treinamento neuromuscular que

envolva todo o membro inferior para um bom desenvolvimento na realização do gesto esportivo do basquete: drible e arremesso.

3 CONCLUSÃO

Destaca-se que o programa de prevenção em atletas juvenis do basquetebol masculino, focado em diminuir os fatores preditores de lesão de entorse de tornozelo, foi eficaz em aumentar a propriocepção dos MMII e a força muscular dos estabilizadores de tornozelo, preparando os atletas para as demandas dos jogos e treinos. Vale ressaltar a importância de estudos futuros para que melhores análises possam ser realizadas e lesões como o entorse de tornozelo possam ser evitadas. O programa não mostrou mudança significativa na mobilidade de tornozelo e desempenho de saltos.

REFERÊNCIAS

AERTS, F.; ALWOOD, B. **Hand-Held Dynamometry Guidelines for Daily Clinical Practice by Frank Aerts and Becky Alwood**. La Porte: MET Seminars, 2018.

ALVES, Vera L. dos S.; JÚNIOR, Aires D. **Fisioterapia nas Lesões do Esporte**. 1. ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2014. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br/Leitor/Publicacao/180404/pdf/0>. Acesso em: 30 mar. 2023.

ARDAKANI, Mohammad K. *et al.* Hop-Stabilization Training and Landing Biomechanics in Athletes with chronic ankle instability: A randomized controlled trial. **J Athl Train**. v. 54, n. 12, p. 1296-1303, 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31618073/>. Acesso em: 7 mar. 2023.

BENIS, Roberto; BONATO, Matteo; TORRE, Antonio La La. Elite Female Basketball Players' Bod-Weight Neuromuscular Training and Performance on the Y-Balance Test. **J Athl Train**. v. 51, n. 9, p. 688-695, 2016. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27824252/>. Acesso em: 7 mar. 2024.

BIRD, Stephen P.; MARKWICH, William J. Musculoskeletal screening and functional testing: considerations for basketball athletes. **Int J Sports Phys Ther**. v. 11, n. 5, p. 784-802, 2016. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27757291/>. Acesso em: 17 abr. 2023.

CHEMIN, Beatris F. Manual da Univates para trabalhos acadêmicos: planejamento, elaboração e apresentação. Lajeado: Editora UNIVATES, 2022.

CORTIS, Cristina *et al.* Inter-limb coordination, strength, jump, and sprint performance in young men's basketball game. **Journal of Strength and Conditioning Research**. v. 25, n. 1, p. 135-142, 2011. DOI: 10.1519/JSC.0b013e3181bde2ec. Disponível em: https://journals.lww.com/nsca-jscr/Fulltext/2011/01000/Inter_Limb_Coordination,_Strength,_Jump,_and.20.aspx. Acesso em: 10 mar. 2023.

DRAKOS, Mark C. *et al.* Injury in the National Basketball Association. **Sports Health**. v. 2, n. 4, p. 284-290, 2010. Doi: 10.1177/1941738109357303. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3445097/>. Acesso em: 20 mar. 2023.

FIBA Medical Commission. Medical resources for basketball team physicians. **FIBA**. Nov. 2017. Disponível em: <https://www.fiba.basketball/documents/medical-resource.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2023.

FILIPA, Alyson *et al.* Neuromuscular training improves performance on the star excursion balance test in young female athletes. **J Orthop Sports Phys Ther**. v. 40, n. 9, p. 551-558, 2010. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20710094/>. Acesso em: 23 mai. 2023.

HALL, Emily A. *et al.* Strength-training protocols to improve deficits in participants with chronic ankle instability: a randomized controlled trial. **J Athl Train**. v. 50, n. 1, p. 36-44, 2015. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25365134/>. Acesso em: 17 mai. 2023.

KOBAYASHI, Takumi; TANAKA, Masashi; SHIDA Masahiro. Intrinsic risk factors of lateral ankle sprain. **Sports Health**. v.8, n. 2, p. 190-193, 2016. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4789932/>. Acesso em: 17 mai. 2023.

KORSIFAKI, Argyro *et al.* Vertical and Horizontal Hop Performance: Contributions of the Hip, Knee, and Ankle. **Sports Health**. v. 13, n. 2, P. 128-135, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33560920/>. Acesso em: 13 jun. 2024.

KONOR, Megan M. *et al.* Reliability of three measures of ankle dorsiflexion range of motion. **Int J Sports Phys Ther**. v. 7, n. 13, 2012. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3362988/>. Acesso em: 22 abr. 2023.

KOZINC, Ziga; SMAJLA, Darjan; SARABON, Nejc. The relationship between lower limb maximal and explosive strength and change of direction ability: Comparison of basketball and tennis players, and long-distance runners. **PLoS One**. v. 16, n. 8, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34407142/>. Acesso em: 16 mar. 2024.

LYTLE, Joseph B. *et al.* Epidemiology of foot and ankle injuries in NCAA jumping athletes in the United States during 2009-2014. **Orthop J Sports Med**. v. 9, n. 4, 2021. doi: 10.1177/2325967121998052. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33948444/>. Acesso em: 4 abr. 2023.

MARTIN, Robroy L. *et al.* Ankle stability and Movement coordination impairments: Ankle ligament sprains. **J Orthop Sports Phys Ther**. v. 43, n. 9, 2013. Doi: 10.2519/jospt.2013.0305. Disponível em: <https://www.jospt.org/doi/epdf/10.2519/jospt.2013.0305>. Acesso em: 23 mar. 2023.

MORIN, Marika *et al.* What is known about muscle strength reference values for adults measured by hand-held dynamometry: a scoping review. **Rehabilitation**

Research and Clinical Translation. v. 4, 2022. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590109521000896>. Acesso em: 9 mai. 2023.

MYERS, Betsy A *et al.* Normative data for hop tests in high school and collegiate basketball and soccer players. **Int J Sports Phys Ther.** v. 9, n. 5, p. 596-603, 2014. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25328822/>. Acesso em: 15 mar. 2024.

O BASQUETE. **Confederação Brasileira de Basketball**, Brasil. 2020. Disponível em: <https://www.cbb.com.br/basquete>. Acesso em: 25 mar. 2023.

OBLACOVIC-BABIC, Jelena. Basketball Injuries: Definitions and anatomy. **FIBA.** 2023. Disponível em: http://www.fibaeurope.com/cid_VVN9zdHHJOEO8iyokT3E3.coid_T2xDfdLXH1sp8bKWk28ka1.articleMode_on.html. Acesso em: 20 mar. 2023.

POWDEN, Cameron J.; HOCH, Johanna M.; HOCH, Matthew C. Reliability and minimal detectable change of the weight-bearing lunge test: a systematic review. **Manual Therapy.** v. 20, n. 4, p. 524-532, 2015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1356689X15000065?via%3Di%3Dhub>. Acesso em: 17 abr. 2023.

PRENTICE, William E. **Fisioterapia na Prática Esportiva: uma abordagem baseada em competências.** Tradução de Denise R. de Sales e Maiza R, Ide. 14 ed. Porto Alegre, Brasil: AMHG Editora Ltda, 2012. E-book. Link para e-book (<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788580550788/pageid/2>), disponível na página da Biblioteca Univates. Acesso em: 25 mar. 2023.

RIVA, Dario *et al.* Proprioceptive training and injury prevention in a professional men's basketball team: a six-year prospective study. **J Strength Cond Res.** v. 20, n. 2, 2016. Doi: 10.1519/JSC.000000000001097. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26203850/>. Acesso em: 13 abr. 2023.

RUIZ-SÀNCHEZ, Francisco J. *et al.* Management and treatment of ankle sprain according to clinical practice guidelines: A PRISMA systematic review. **Medicine.** v. 101, n. 42, 2022. doi: 10.1097/MD.00000000000031087. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36281183/>. Acesso em: 10 mar. 2023.

SANTOS, Thiago R. T. *et al.* Ankle sprains in young athletes: A 2-year retrospective study at a multisport club. **Rev Bras Ortop.** v. 57, n. 6, p. 1001-1008, 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36540734/>. Acesso em: 7 mar. 2023.

VASCONCELOS, Gabriela S. de. **Métodos de Avaliação Aplicados à Fisioterapia Esportiva.** 1 ed. São Paulo, Brasil: Platos Soluções Educacionais S.A., 2021. E-book. Link para e-book (<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9786553560062/pageid/33>), disponível na página da Biblioteca Univates. Acesso em: 25 mar. 2023.

VUUEBERG, Gwendolyn *et al.* Diagnosis, treatment and prevention of ankle sprains: update of an evidence-based clinical guideline. **Br J Sports Med.** v. 52, n.

15, 2018. doi:10.1136/bjsports-2017-098106. Disponível em: <https://bjsm.bmj.com/content/52/15/956.long>. Acesso em: 27 mar. 2023.

WALKER, Brand. **Lesões no Esporte: uma Abordagem Anatômica**. Tradução de Luciana C. Baldini. Barueri, Brasil: Manole, 2011. E-book. Link para e-book (<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788520441879/pageid/17>), disponível na página da Biblioteca Univates. Acesso em: 25 mar. 2023.

WANG, Haifang *et al.* Comparison of the effect of resistance and balance training on isokinetic eversion strength, dynamic balance, hop test, and ankle score in ankle sprain. **Live**. v. 11, n. 4, 2021. Doi: 10.3390/life11040307. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33916136/>. Acesso em: 27 mar. 2023.

ZHANG, Fengyan; HUANG, Ying; REN, Wengang. Basketball sports injury prediction model based on the Grey Theory Neural Network. **J Healthc Eng**. 2021. doi: 10.1155/2021/1653093. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8405319/>. Acesso em: 4 abr. 2023.