

EFEITO DO TREINO TÉCNICO NA REDUÇÃO DAS ASSIMETRIAS FUNCIONAIS NO FUTEBOL: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Domingos Manuel Nhamussua^{1*} Sílvia Pedro José Saranga¹ Rodolfo Novellino Benda²

¹ Universidade Pedagógica de Maputo (UPM), Cidade de Maputo-Moçambique; ² Universidade Federal de Pelotas (UFPel), Pelotas-Brasil

Resumo: As assimetrias laterais são conhecidas como sendo a diferença na capacidade de controle entre os membros homólogos do lado direito e esquerdo do corpo. O treino com membro não dominante pode ocasionar uma redução das assimetrias entre os membros, gerando novos questionamentos sobre parâmetros como duração do treino, os testes aplicáveis e os métodos adequados. O presente estudo de revisão sistemática teve como objetivo investigar o efeito do treinamento do membro não preferido na redução das assimetrias funcionais em jovens futebolistas. Para isso, foi realizada uma busca de estudos nas bases de dados Google Acadêmico, SciELO, LILACS e PubMed, publicados entre os anos 1990 e 2023, usando os seguintes descritores na língua inglesa: *young players*, *Technical training*, *motor skills*, *preferred limb*, *functional asymmetries* e seus equivalentes na língua portuguesa. Após a busca, foram encontrados um total de 237 artigos. Após a análise dos títulos, 139 artigos foram excluídos, restando apenas 98 estudos. Após a leitura dos resumos 93 foram excluídos em consonância com os critérios predefinidos, sendo selecionados 5 artigos para análise. Como critérios de inclusão foram usados apenas estudos empíricos realizados com jogadores do sexo masculino, idades compreendidas entre 10 e 20 anos, estudos publicados com revisão de pares, delineamentos com pré-teste e pós-teste publicados em língua inglesa e portuguesa entre os anos 1990 e 2023. Esta revisão sistemática permitiu concluir que o treino, quando incide sobre o membro não preferido, ou em ambos, de forma orientada e sistemática, apresenta resultados satisfatórios na redução das assimetrias funcionais.

Palavras-chave: Assimetrias Funcionais; Habilidades Motoras; Jovens Atletas

* Autor correspondente. dnhamussua@yahoo.com.br; Faculdade de Educação Física e Desporto – Universidade Pedagógica de Maputo (UPM), Avenida Salvador Allende cruzamento com a Avenida Eduardo Mondlane, n. 955, CEP: 2107, Maputo, Moçambique.

EFFECT OF TECHNICAL TRAINING ON REDUCING FUNCTIONAL ASYMMETRIES IN SOCCER: A SYSTEMATIC REVIEW

Abstract: Lateral asymmetries are known as the difference in control capacity between homologous limbs on the right and left side of the body. Training with a non-dominant limb can reduce asymmetries between limbs, generating new questions about parameters such as training duration, applicable tests and appropriate methods. The present systematic review study aimed to investigate the effect of non-preferred limb training on reducing functional asymmetries in young soccer players. To this end, a search for studies was carried out in the Google Scholar, SciELO, LILACS and PubMed databases, published between the years 1990 and 2023, using the following descriptors in English: Young Players, Technical Training, Motor Skills, Preferred Limb, Functional Asymmetries and their equivalents in Portuguese. After the search, a total of 237 articles were found. After analyzing the titles, 139 articles were excluded, leaving only 98 studies. After reading the abstracts, 93 were excluded in line with the predefined criteria, and 5 articles were selected for analysis. As inclusion criteria, only empirical studies carried out with male players aged between 10 and 20 years old, studies published with peer review, pre-test and post-test designs published in English and Portuguese between the 1990 and 2023 were used. This systematic review concluded that training, when focused on the non-preferred limb, or both, in a guided and systematic way, presents satisfactory results in reducing functional asymmetries.

Key words: Functional Asymmetries; Motor Skills; Young Athletes.

Introdução

As assimetrias laterais são conhecidas como sendo a diferença na capacidade de controle entre os membros homólogos do lado direito e esquerdo do corpo¹. Quanto à execução de habilidades motoras, poucos são os indivíduos que têm a mesma performance e o mesmo desembaraço com ambos os membros. A reforçar essa ideia no contexto do desporto, Carey et al.² referem que aproximadamente 79% dos jogadores utilizam o pé direito para a finalização no futebol, e que, nas habilidades manuais existe um certo consenso de que a proporção entre destros e sinistros na população geral é de aproximadamente 9:1³. Uma explicação é que as assimetrias entre os membros têm sido vinculadas a fatores genéticos^{4,5,6}, acreditando-se numa relativa independência aos fatores ambientais. Nesta óptica, observa-se uma supremacia generalizada do desempenho em tarefas motoras realizadas com o membro dominante em relação ao membro não-dominante. Por outro lado, apesar de observar uma diferença na preferência do lado utilizado, vários estudos têm evidenciado que os fatores genéticos não são determinantes no desenvolvimento da lateralidade e das assimetrias funcionais⁷. Por exemplo, em estudo com pares de gêmeos monozigóticos concordantemente destros ou discordantes em lateralidade, Jancke e Steinmetz⁸ mensuraram o desempenho máximo com as mãos direita e esquerda em tarefas de velocidade de toques repetidos (*tapping*) e tarefas relacionadas à escrita, em que os resultados não indicaram diferenças significativas. Tais achados sugerem que, apesar de possuírem heranças genéticas iguais, as assimetrias laterais observadas em cada sujeito não predizem o grau de assimetria lateral de desempenho apresentado pelo gêmeo correspondente. Os seres humanos usam seus membros de forma diferente, num processo dinâmico, uma vez que emerge da interação de fatores genéticos, neurológicos e socioculturais juntamente com todas as experiências da vida, incluindo o treinamento persistente no caso do desporto^{9,10}.

Alguns desportos, como basquetebol, futebol, natação ou ginástica artística exigem que os atletas executem habilidades complexas não apenas com o seu lado preferido, ou seja mão ou pé dominante, mas também o lado não preferido. Por exemplo, as equipes com melhor desempenho durante os eventos mais importantes de futebol (Campeonato Europeu, Copa do Mundo) tiveram maior número de jogadores simétricos, ou seja, que foram capazes de executar elementos técnicos com o pé direito e esquerdo². Segundo Barbieri et al.¹¹, o desempenho do jogador com ambos os membros facilita as suas ações durante o jogo, pois dá um maior *background* técnico/tático com várias opções disponíveis no seu repertório decisório. Acredita-se que um treino persistente também deve ser considerado como fator que sustenta as flutuações na assimetria funcional¹². Haaland e Hoff¹³, num estudo sobre o efeito do treinamento do

membro não dominante no desempenho dos jogadores de futebol, verificaram que os níveis de eficácia do “pé não preferido” aumentaram significativamente. No entanto, atestaram que, por consequência ou não, os níveis de eficácia do pé preferido melhoraram igualmente. Segundo Lee e Carroll¹⁴, isso pode ocorrer na medida em que as adaptações geradas no programa motor generalizado pelas ações de um membro podem ser acessadas pelo outro através do corpo caloso, que é o principal elo entre os hemisférios cerebrais.

Sendo assim, incumbe-se aos treinadores e outros profissionais das camadas de formação desportiva a responsabilidade de contribuir para redução das assimetrias laterais, e pelo planejamento adequado das atividades de intervenção neste sentido. Os profissionais, de forma geral, deveriam conhecer sobre desenvolvimento e a aprendizagem motora, o que é essencial para uma iniciação desportiva adequada, bem como na condução das ações motoras do ser humano¹⁵.

Contudo, apesar de existirem vários estudos que procuram entender a influência do treino na redução das assimetrias funcionais, os resultados ainda não são consensuais. Parece que o mecanismo de flutuação das assimetrias após as intervenções não é similar entre os membros superiores e inferiores, assim como entre os diferentes tipos de habilidade motora (por exemplo passes e finalizações). Não estão claros os efeitos sequenciais no treinamento dos membros, ou seja, de preferido para não preferido ou vice-versa, assim como as respectivas proporções de intervenção. Adicionalmente, vários estudos foram realizados em habilidades motoras isoladas, havendo poucos que adotaram o contexto de jogo na avaliação das assimetrias funcionais¹⁶.

Posto isto, surge como objetivos deste estudo de revisão sistemática, investigar sobre os efeitos do treino na redução das assimetrias funcionais em jovens futebolistas, bem como, o estabelecimento de parâmetros de eficácia do treino, tais como, o volume, a duração, o método e os testes usados nas intervenções.

Materiais e Métodos

Design de estudo

Esta revisão sistemática foi conduzida de acordo com os Itens de relatório preferenciais para Revisões Sistemáticas e Diretrizes de Meta-análises (PRISMA)¹⁷. A revisão foi registrada na Plataforma Internacional de Protocolos de Revisão Sistemática e Meta-análises (INPLASY, número de registro: INPLASY2023100013; <https://inplasy.com/inplasy-2023-10-0013/>).

Estratégia de Busca e Seleção

A presente revisão foi realizada por meio da busca de produções em bases eletrônicas de dados e os procedimentos foram elaborados e realizados por dois pesquisadores. Esta ação teve como intuito empregar um maior critério na seleção e avaliação da qualidade dos trabalhos a serem incorporados neste estudo. As buscas foram divididas em três etapas a saber: Identificação, Seleção e Inclusão.

Na etapa de identificação, o levantamento bibliográfico foi realizado no mês de dezembro de 2023, a partir de buscas nas bases de dados eletrônicas Google Acadêmico, SciELO, LILACS e PubMed. A busca se limitou aos artigos publicados entre os anos de 1990 e 2023, escritos em português ou inglês. A estratégia de busca baseou-se nos princípios do PICOS (população, intervenção, comparação, resultados e desenho do estudo) ¹⁸, tendo sido utilizados os termos de busca em língua inglesa a saber:

“Young players”
AND
“Technical training” OR “motor skills” OR “sport training”
AND
“*Dominant” OR “*Preferred” OR “limb” OR “foot” OR “hand”
AND
“Functional Asymmetries” OR “limbs performance”

Os descritores supracitados foram combinados e inseridos sistematicamente no campo “título e resumo” das bases de dados, usando uma estratégia de busca com operadores booleanos “AND” e “OR” com o objetivo de restringir a busca a estudos realizados sobre o tema em causa.

As produções obtidas nas buscas em cada base de dados foram transportadas para um computador pessoal e armazenadas numa pasta. Nesta etapa fez-se a leitura e identificação dos títulos relacionados com o tema e eliminação de artigos duplicados.

Na etapa de seleção, foi realizada a leitura dos resumos das produções selecionadas na etapa anterior, sendo excluídos os estudos que continham alguns dos descritores, mas não tratavam de efeitos do treino na redução das assimetrias funcionais em jovens atletas das diferentes modalidades esportivas coletivas. Após este processo de filtragem das produções, foi realizada a etapa de inclusão, na qual as produções selecionadas nas etapas anteriores do estudo

foram lidas na íntegra, respeitando os critérios de elegibilidade.

Critérios de inclusão

Os artigos foram incluídos se fossem de:

i) Amostras do sexo masculino; ii) amostras com idades compreendidas entre 10 e 20 anos; iii) estudos empíricos; iv) intervenção com treino técnico ou tático; v) estudos publicados com revisão de pares; vi) estudos com pré-teste, intervenção e pós-teste; vii) estudos em língua inglesa e portuguesa; e viii) estudos publicados entre os anos 1990 e 2023.

Critérios de exclusão

Os artigos foram excluídos se fossem de:

i) Estudos de revisão; ii) estudos descritivos transversais; iii) pesquisas realizadas com crianças com faixas etárias abaixo de 10 anos; iv) pesquisas com adultos; v) estudos com população especial (por exemplo: doentes crônicos, pessoas com deficiência, lesionados); vi) amostras do sexo feminino; vii) intervenções que privilegiaram aptidão física; e viii) modalidades individuais.

Resultados

Na realização da busca nas bases de dados através dos descritores e palavras-chave, foram obtidas um total de 237 publicações. Destas o maior número foi de 124 artigos encontrado na base de dados Google Acadêmico, seguido de 86 artigos encontrados na base PubMed, mais 16 artigos na base LILACS, e 11 na base SciELO. Após a leitura dos títulos, 139 estudos foram excluídos, sendo 134 artigos por abordarem temas não relacionados com este estudo e 5 por duplicação, resultando em 98 remanescentes. Após a leitura dos resumos, 93 artigos foram excluídos por não responderem aos critérios de inclusão. Dos artigos excluídos, 41 realizaram intervenção através do treinamento das capacidades físicas, 16 usaram amostras com idades não estabelecidas nos critérios de inclusão, 19 realizaram estudos descritivos, 10 foram estudos de revisão, 3 foram realizados em modalidades individuais e 4 com amostras do sexo feminino. Com isso, 5 estudos se enquadraram nos critérios exigidos para esta revisão e foram selecionados para a futura análise dos dados (Figura 1).

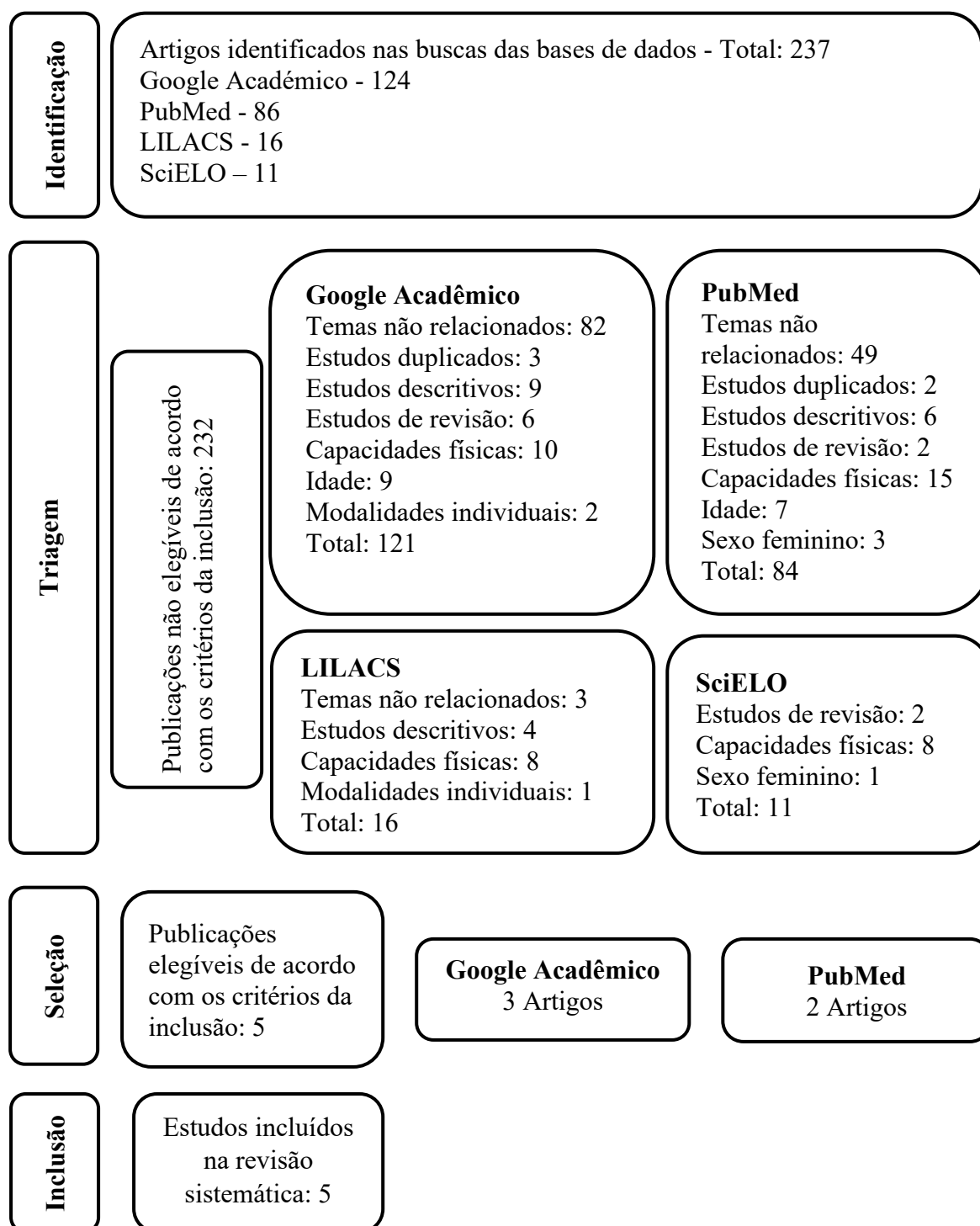


Figura 1: Fluxograma para seleção dos artigos

Entre os 5 estudos selecionados, a amostra varia de 16 a 71 jovens jogadores, totalizando 197 sujeitos, sendo todos da modalidade de futebol. A idade dos participantes nos estudos variou de 10 a 20 anos. Nos programas de intervenção as pesquisas adotaram o treino técnico,

com duração de 4 a 12 meses, com frequência de 2 a 3 vezes por semana, e duração entre 20 a 30 minutos por sessão. A avaliação das assimetrias funcionais foi feita antes e depois da intervenção, através de testes de habilidades motoras específicas ou jogos reduzidos (Quadro 1).

Quadro 1: Síntese dos estudos sobre o efeito do treino na redução das assimetrias funcionais

Autor/Ano/Local	Amostra/Idade	Teste utilizado	Intervenção	Conclusão
Guilherme et al. ¹⁶ (2015) Portugal	N=71 jovens futebolistas 11 a 16 anos	Jogo reduzido 5x5	GE (n=35): Treino técnico específico das habilidades de futebol com MNP GC (n=36): Treino habitual Duração: 6 meses	Um treino técnico específico com o MNP reduz as assimetrias funcionais em situação de jogo
Lipecki ¹⁹ (2017) Polônia	N = 16 jovens futebolistas. Idade média 11.6 ± 0.6	Habilidades específicas de futebol e o jogo 1x1	Percentagem de treino técnico com MNP e MP. GE1 (N=16): 75/25 Duração: 6 meses	O treino técnico com ênfase no pé não preferido reduz assimetrias técnicas e táticas
Teixeira et al. ²⁰ (2003) Brasil	N= 24 adolescentes Idade: 12 a 14 anos	Habilidades específicas de futebol	GE (n=12): Jogos reduzidos com MNP como principal GC (n=12): Jogos reduzidos com MP Duração: 4 meses	Redução das assimetrias na tarefa de velocidade de condução e prevalência nas tarefas de chute
Witkowski et al. ²¹ (2011) Rússia	N = 47 adolescentes Idade 13 anos	Habilidades específicas de futebol	Razão de tentativas MNP - MP GE1 (n=21): 4 para 1 GE2 (n=14): 1 para 1 GC (n=12): treino habitual com MP Duração: 12 meses	Ambas as proporções de treino resultaram em uma melhoria de desempenho dos grupos experimentais em relação ao grupo controle
Haaland e Hoff ¹³ (2003) Noruega	N = 39 jovens futebolistas Idade = 15 a 20 anos	Habilidades específicas de futebol e não específicas	GE (n=18): Treino das habilidades específicas de futebol com MNP GC (n=21): Treino técnico com MP Duração: 2 meses	O GE melhorou significativamente o desempenho do MNP e inesperadamente o MP nas habilidades específicas

Legenda: N = Amostra; GE = grupo experimental; GC = grupo controle; MNP = membro não preferido; MP = membro preferido

Discussão

Com base nos resultados encontrados, observa-se que o treino direcionado ao membro não preferido (MNP) reduz as assimetrias funcionais, assim como pode ser eficaz na transferência bilateral. Com isso, presume-se que foram obtidos dados importantes para serem aplicados no treinamento de futebol para redução de assimetrias em jovens atletas.

Em relação aos instrumentos usados para avaliação das assimetrias, observou-se que dos cinco estudos selecionados a maioria utilizou habilidades motoras específicas (3), um usou jogos reduzidos e um estudo utilizou ambas as avaliações. Quanto às habilidades motoras específicas, os estudos analisados adotaram habilidades de condução de bola, embaixadas,

passes e chutes. Na avaliação baseada nos jogos reduzidos foram adotados jogos de 5x5¹⁶ e de 1x1¹⁹. Os testes específicos foram realizados com o MP e o MNP de forma separada, sendo as assimetrias aferidas através das diferenças no desempenho entre ambos. Apenas um estudo adotou uma habilidade fundamental para avaliação das assimetrias, o *foot tapping*¹³. Nas tarefas de jogo reduzido 5x5 foi avaliado o desempenho de cada membro na execução das diferentes habilidades de futebol. No jogo de 1x1 foi considerado o número de gols marcados por cada membro.

Em relação à duração do experimento, foi observada uma variação entre 2 e 12 meses de intervenção. Dois estudos levaram entre 2 e 4 meses^{13,20} e os outros, que foram relativamente mais longos, duraram entre 6 e 12 meses de intervenção^{16,19,21}. Independentemente do tempo de treinamento, todas as pesquisas relataram redução das assimetrias funcionais entre os membros nos atletas após a intervenção.

Em relação à frequência, duração e volume, os estudos apresentaram parâmetros similares. No que diz respeito à frequência, os estudos adotaram 3 sessões de treinamento por semana. Quanto à duração da sessão, todos os estudos apresentaram um tempo que variou entre 20 a 30 minutos por sessão. Com referência ao volume de treinamento, os estudos não foram esclarecedores. Esta informação podia clarificar a evolução do processo de treino ao longo dos meses, como as distâncias, o tempo ou as repetições adotadas, como também, não menos importante, seria esclarecer a relação volume/intensidade, ou seja, a quantidade e qualidade de execução adotadas entre a fase inicial e a final do treinamento²².

No que diz respeito ao método de treino usado na intervenção, foi constatado que todos os estudos usaram o treino técnico e jogos reduzidos, associados a algumas variações na incidência sobre cada membro. Em dois estudos, as sessões da prática consistiram no treino das habilidades motoras específicas exclusivamente com o MNP (100%)^{13,16}. Nestas intervenções não se teve em conta o contexto de jogo. Os exercícios incluíam diferentes habilidades motoras do futebol, nomeadamente dribles, fintas, passes e chutes. No estudo de Guilherme et al.¹⁶, os resultados mostraram que o protocolo de intervenção a que o grupo experimental foi submetido teve um impacto positivo no aumento do uso do MNP durante a situação real de jogo reduzido. A partir desta evidência ficou claro o reconhecimento de que o programa de treino usado respondeu às exigências que o contexto do jogo impõe ao jogador. No estudo de Haaland e Hoff¹³, que também incidiu sobre o MNP, foi melhorada a *performance* das habilidades motoras específicas de futebol quando realizadas com este membro. Mas também, de forma surpreendente os resultados mostraram que o MP também registrou melhorias de desempenho

depois do treino dirigido ao MNP.

Estes achados não se encontram inteiramente alinhados com a literatura em vigor, na medida em que as pesquisas valorizam o impacto da especificidade da tarefa na aprendizagem motora²³. Por outro lado, tais resultados podem ser explicados pela independência efetora, pois quando uma habilidade motora é aprendida, um programa motor generalizado controla a execução que pode ser desempenhada por qualquer um dos lados, o que caracterizaria um dos aspectos variáveis nos esquemas motores^{24,25,26}.

Ainda, no mesmo estudo de Haaland e Hoff¹³, o teste de *foot tapping*, uma habilidade não específica, não revelou diferenças significativas entre os grupos. Estes achados reforçam o fenômeno em que o lado preferido é o que apresenta melhor desempenho em habilidades motoras^{11,38}, diferentemente de quando capacidades como força ou velocidade são avaliadas^{8,9}.

Witkowski et al.²¹ e Lipecki¹⁹ usaram um treino técnico, mas com manipulação das proporções do uso do MNP e MP, sendo 4:1 (80% MNP x 20% MP), 1:1 (50% MNP x 50% MP), e 3:1 (75% MNP x 25% MP). Por exemplo, no estudo de Lipecki¹⁹, o autor utilizou a proporção de 3:1 na realização de habilidades técnicas durante 30 minutos em cada sessão de treinamento, ou seja, 75% do tempo foi gasto no aprimoramento de elementos técnicos realizados com o pé não preferido (PNP) e 25% com o pé preferido (PP). Neste caso, num período de 30 minutos, o treino específico para o PNP foi de 22,5 minutos, e o treino do PP durou 7,5 minutos. No tempo restante do treino (60 minutos), os jogadores não tiveram nenhuma restrição ou coerção no uso dos membros inferiores. Os resultados revelaram redução significativa da assimetria nos passes curtos e no nível total de assimetria em todas as habilidades avaliadas (em 4,8%), revelando-se uma certa eficácia em tornar os movimentos de jovens jogadores mais simétricos.

O estudo de Lipecki¹⁹, também analisou mudanças provocadas pelo treino através do jogo 1x1. Neste âmbito, não se observaram diferenças significativas depois de 6 meses de intervenção, o que pode sugerir algumas limitações na eficácia deste método no contexto de jogo, caracterizado por contagem de gols marcados por cada membro. Contudo, no estudo observou-se uma redução do número de gols marcados, resultado que o autor atribuiu à melhoria da habilidade defensiva com o uso do MNP.

No estudo similar realizado por Witkowski et al.²¹, foi implementada uma variante de duas proporções em dois grupos. No Grupo Experimental I foi usada a proporção 4:1 (80% MNP x 20% MP) e no Grupo Experimental II, a proporção 1:1 (50% MNP x 50% MP). Neste estudo, as assimetrias foram reduzidas significativamente, quando foram comparados os grupos

experimentais com o grupo controle. Isto indicou mais uma vez, um efeito positivo do treinamento específico de ambos os membros com manipulação das proporções. Todavia, os grupos experimentais permaneceram semelhantes, o que não indicou efeito de diferentes proporções de prática entre MP e MNP.

No que diz respeito ao uso do jogo como método de treino para redução de assimetrias, apenas Teixeira et al.²⁰ trilhou por esta via. Neste estudo, a intervenção ocorreu na parte principal, que estava dividida em três momentos. Primeiro, os jogadores praticaram as habilidades específicas de futebol em duplas e em trios. No segundo momento, o treino consistiu em jogos reduzidos baseados no incremento progressivo do número de jogadores em aproximadamente 25 minutos, sendo este momento a diferenciação da intervenção, em que o grupo controle continuou usando o seu membro dominante na performance das ações do jogo. Em contraste, o grupo experimental realizou as ações do jogo reduzido usando apenas o MNP, como sendo a perna principal para a realização das ações de jogo. No terceiro momento, realizou-se um jogo formal, sem nenhuma restrição no uso dos membros. Os resultados encontrados neste estudo revelaram uma redução das assimetrias apenas na tarefa de velocidade de condução. Mas, nas outras duas tarefas, chute com força e com precisão, observou-se manutenção do índice das assimetrias. A parcialidade dos ganhos alcançados com este método contrasta, de certa forma, com os resultados alcançados com o método de treino técnico analítico, o qual se presume que haja maior controle no uso de cada membro. Estes achados alimentam algumas reservas na efetividade do método utilizado. Talvez, uma avaliação baseada no jogo poderia ser mais elucidativa, devido ao contexto utilizado.

Até onde foi possível pesquisar, esta é a primeira revisão sistemática que examinou o efeito do treino na redução das assimetrias técnicas e de jogo em jovens atletas. Na análise dos estudos selecionados foi constatado que todos os delineamentos experimentais adotados resultaram em redução das assimetrias funcionais de forma parcial ou completa, em conformidade com os testes aplicados.

Uma das descobertas aqui encontradas refere-se à melhoria do desempenho do MP após um período de intervenção direcionado ao MNP^{13,16}. Starosta²⁷ obteve resultados semelhantes em atletas de vários esportes, tendo explicado esse fenômeno como uma transferência positiva de habilidades motoras através da ação de um membro do corpo para outro, a transferência bilateral²⁸. Pode-se também assumir a independência efêtoral como explicação para o fenômeno²⁴. Neste caso fica descartada a ideia de que, treinando o MNP diminui-se a criatividade e qualidade do MP. Esta suposição já vem sendo negada por vários autores, ao

realçarem que um baixo nível de habilidade do MNP também restringe a capacidade do MP^{13,20,29}.

Em suma, a redução das assimetrias observada nesta revisão sistemática pode ser atribuída ao fato de o treino com o MNP modificar o estado dos centros neurais apropriados³⁰. Novas abordagens têm sido invocadas, como é o caso da variabilidade da prática ou interferência contextual, quer seja com variação dos parâmetros, programas motores, como dos próprios membros, o que facilita uma ótima capacidade de adaptação das habilidades às diversas circunstâncias do jogo^{31,32,33,34}. De acordo com Schmidt²⁶, a seleção de diferentes grupos musculares faz parte dos parâmetros que são adicionados ao programa motor generalizado, o que aumenta, de certa forma, as habilidades manipulativas de ambos os membros. Por exemplo, evidências neurológicas têm demonstrado, por meio de análise topográfica, que a representação cortical dos MNP submetidos a um treino sistemático é comparativamente mais complexa do que a representação dos membros negligenciados³⁵. Por outro lado, o uso do MNP cria um nível de atenção elevado no indivíduo, permitindo uma reorganização cerebral e do comportamento motor, mostrando o caráter dinâmico e multidimensional do movimento humano, uma vez que é influenciado por uma diversidade de fatores incluindo aspetos genéticos, neurológicos, socioculturais e a própria experiência da vida^{36,37}.

Quando trabalhamos o MNP estamos a retirar informações relevantes do meio ambiente durante o treino, que vai permitir uma nova organização estrutural e um programa motor mais eficiente que permita a utilização de ambos os membros¹³. Consequentemente, segundo Starosta²⁷, um desenvolvimento simétrico permite maior eficiência, não só do ponto de vista técnico, mas também tático. Ou seja, o treino para redução de assimetrias tem efeitos não apenas neurológicos, mas também comportamentais, mostrando a natureza adaptativa e moldável do corpo humano¹⁶.

Esta revisão sistemática traz conclusões relevantes acerca dos benefícios do treino simétrico com jovens atletas de futebol, visto não ter encontrado estudos em outras modalidades coletivas. Com base nisso, não é possível generalizar tais resultados para outros esportes coletivos, como é o caso de basquetebol, handebol ou voleibol, por exemplo, cuja manipulação com a bola não se dá com membros inferiores.

Conclusão

A presente revisão sistemática permite concluir que o treinamento dirigido ao MNP na

modalidade de futebol, quando realizado de maneira sistemática, apresenta resultados satisfatórios na redução das assimetrias funcionais, sem prejudicar a qualidade do MP. De acordo com esse estudo, foi observado que os jovens futebolistas mostraram respostas positivas na redução das assimetrias, independentemente da duração e do método de treino. Neste âmbito, sugere-se que as intervenções sejam efetivadas de forma orientada e continuada, com duração de 20 a 30 minutos, com frequência de 3 vezes por semana. Estes resultados reforçam a ideia de que os fatores genéticos não são determinantes na performance do MNP e que, com maior atenção no seu treinamento específico pode se incrementar o nível da sua utilização.

Referências

1. Haywood KM, Getchell N. Desenvolvimento Motor ao Longo da Vida. Porto Alegre: Artmed. 2004; 344 p.
2. Carey DP, Smith G, Smith DT, Shepherd JW, Skriver J, Ord L, et al. Footedness in world soccer: an analysis of France '98. J Sports Sci 2001; 19(11):855-864. doi: 10.1080/026404101753113804
3. Teixeira LA. Controle motor. Barueri: Manole. 2006; 375 p.
4. Annett M. Cerebral asymmetry in twins: predictions of the right shift theory. Neuropsychologia. 2003; 41(4):469-479. doi: 10.1016/s0028-3932(02)00137-9
5. McManus IC. Handedness, language dominance and aphasia: a genetic model. Psychol Med Monogr Suppl. 1985; 8:1-40. doi:10.1017/S0264180100001879
6. Ribeiro AK., Benetti CB, Silva DF, Silva GD, Gomes ES, Alves SM. Aspectos da genética de populações através da identificação da habilidade perceptivo-motora: destreza manual em uma população de estudantes da Universidade Federal de Rondonópolis. Rev. Biodiversidade, 2019; 18(3): 180-189.
7. Fagard J, Lemoine C. The role of imitation in the stabilization of handedness during infancy. J Integr Neurosci. 2006; 5(4):519-533. doi: 10.1142/s0219635206001343
8. Jäncke L, Steinmetz H. Hand motor performance and degree of asymmetry in monozygotic twins. Cortex. 1995; 31(4):779-785. doi: 10.1016/s0010-9452(13)80028-7
9. Teixeira LA, Paroli R. Assimetrias laterais em ações motoras: preferência versus desempenho. Motriz: J. Phys. Ed. 2000; 6(1):1-8.
10. Leconte P, Fagard J. Which factors affect hand selection in children's grasping in hemispace? Combined effects of task demand and motor dominance. Brain Cogn. 2006; 60(1):88-93. doi: 10.1016/j.bandc.2005.09.009

11. Barbieri FA, Santiago PR, Gobbi, LT, Cunha SA. Análise cinemática da variabilidade do membro de suporte dominante e não dominante durante o chute no futsal. *Rev Port Cienc Desp.* 2008; 8(1): 68-76. doi: <https://doi.org/10.5628/rpcd.08.01.68>
12. Vasconcelos O. Preferência lateral e assimetria motora funcional: uma perspectiva de desenvolvimento. In: Barreiros J, Godinho M, Melo F, Neto C, (ed). *Desenvolvimento e aprendizagem. Perspectivas cruzadas.* Lisboa: Edições FMH; 2004. p. 67-93.
13. Haaland E, Hoff J. Non-dominant leg training improves the bilateral motor performance of soccer players. *Scan J Med Sci Sports.* 2003; 13(3):179-184. doi: 10.1034/j.1600-0838.2003.00296.x
14. Lee M, Carroll TJ. Cross education: possible mechanisms for the contralateral effects of unilateral resistance training. *Sports Med.* 2007; 37(1):1-14. doi: 10.2165/00007256-200737010-00001
15. Benda RN. Aprendizagem motora e a coordenação no esporte escolar. *Rev. Min. Educ. Fís.* 2001; 9(1): 74-82.
16. Guilherme J, Garganta J, Graça A, Seabra A. Effects of technical training in functional asymmetry of lower limbs in young soccer players. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 2015; 17: 125-135. doi: 10.1590/1980-0037.2015v17n2p125
17. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ.* 2021; 372(71): 1-9. doi: <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
18. Moher D, Shamseer L, Clarke M, Ghersi D, Liberati A, Petticrew M, et al. Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. *Syst. Rev.* 2015; 4(1): 1. doi: 10.1186/2046-4053-4-1.
19. Lipecki K. Influence of technical training with an increased share of non-dominant leg exercises on reduction in lower limbs functional asymmetry in young soccer players. *Hum. Mov (Special Issues).* 2017; 18(5): 157-164. doi: <https://doi.org/10.5114/hm.2018.74635>
20. Teixeira LA, Silva MV, Carvalho M. Reduction of lateral asymmetries in dribbling: the role of bilateral practice. *Laterality.* 2003; 8(1): 53-65. doi: 10.1080/713754469
21. Witkowski Z, Lyakh V, Gutnik B, Lipecki K, Rutowicz B, Penchev B, et al. Corrective effects of different training options on development and maturation of professional motor skills from dominant and non-dominant legs of young soccer players. *J. Phys. Educ. Sport.* 2011; 11(3): 291–299.
22. Gomes AC. *Treinamento desportivo: estruturação e periodização.* Porto Alegre: Artmed.

- 2002.
23. Magill RA. Motor learning concepts and applications. Indiana: Brown and Benchmark. 1993.
 24. Park JH, Shea CH. Effector independence. *J Mot Behav.* 2002; 34(3): 253-270. doi: 10.1080/00222890209601944
 25. Schmidt RA. A schema theory of discrete motor skill learning. *Psychol. Rev.* 1975; 82: 225-260. <https://doi.org/10.1037/h0076770>
 26. Schmidt RA. The search of invariance in skilled movement behavior. *Res. Q. Exerc. Sport.* 1985; 56: 188-200. <https://doi.org/10.1080/02701367.1985.10608457>
 27. Starosta W. Shooting with right and left feet by elite footballers. *Sci Med Footb.* 1990; 3: 17-22.
 28. Munn NL. Bilateral transfer of training. *J. Exp. Psychol.* 1932; 15(3): 343-353. <http://dx.doi.org/10.1037/h0071518>
 29. Barbieri FA, Gobbi LT. Assimetrias laterais no movimento de chute e rendimento no futebol e no futsal. *Motricidade.* 2009; 5(2): 33-47. doi: 10.6063/motricidade.180
 30. Enoka R. Neuromechanical basis of kinesiology. Champaign, IL: J Hum Kinet. 1994.
 31. Lee TD, Magill RA. The locus of contextual interference in motor-skill acquisition. *J Exp Psychol Learn Mem Cogn.* 1983; 9(4): 730-746. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.9.4.730>
 32. Magill RA, Hall KG. A review of the contextual interference effect in motor skill acquisition. *Hum. Mov. Sci.* 1990; 9(3-5): 241-289. doi: 10.1016/0167-9457(90)90005-X
 33. Shea JB, Morgan R L. Contextual interference effects on the acquisition, retention, and transfer of a motor skill. *J Exp Psychol Hum Learn.* 1979; 5(2): 179-187. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.5.2.179>
 34. Tani G, Santos S, Júnior CM. O Ensino da Técnica e a Aquisição de Habilidades Motoras no Desporto. In: Tani G, Bento JO, Petersen R. (ed). *Pedagogia do Desporto.* Rio de Janeiro (RJ): Guanabara Koogan; 2006. p. 227 – 240.
 35. Elbert T, Pantev C, Wienbruch C, Rockstroh B, Taub E. Increased cortical representation of the fingers of the left hand in string players. *Science.* 1995; 270(5234):305-307. <https://doi.org/10.1126/science.270.5234.305>
 36. Martin WL, Porac C. Patterns of handedness and footedness in switched and nonswitched Brazilian left-handers: cultural effects on the development of lateral preferences. *Dev Neuropsychol.* 2007; 31(2):159-179. doi: 10.1080/87565640701190734
 37. Teixeira LA, Okazaki VH. Shift of manual preference by lateralized practice generalizes to

related motor tasks. *Exp. Brain Res.* 2007; 183(3):417-423. doi: 10.1007/s00221-007-1148-0

38. Santos I, Lage G, Cavalcante A, Ugrinowitsch H, Benda R. Análise da assimetria nos padrões fundamentais arremessar e chutar em crianças. *Rev Port Cienc Desp.* 2006; 6(2): 188-193. <https://doi.org/10.5628/rpcd.06.02.188>