

Associação Entre a Agilidade de Atletas de Futebol de Campo e a Postura do Pé e o Controle Motor do Qadril

Association between Agility of Field Soccer Athletes and Foot Postures and Hip Motor Control

Josélia Fiorin Casagrande^{*a}; Rafaela Luiza Severiano Meneguete^a; Fernanda Moura Vargas Dias^a; Alessandra Paiva de Castro Vidal^a

^aUniversidade Federal do Espírito Santo. ES, Brasil.

*E-mail: joseliascasagrande@gmail.com

Resumo

O objetivo deste estudo transversal foi verificar a existência de correlação entre a agilidade de jogadores do sexo masculino de futebol de campo da categoria Sub-20 e a postura do pé e a qualidade de movimento do membro inferior. A amostra é composta por 19 atletas Sub-20 de um clube de futebol. A agilidade foi avaliada por meio do teste *Illinois Agility Test* (IAT), a qualidade de movimento foi avaliada pelo *Step Down Test* (SDT) e a postura do pé, pelo Índice do Arco (IA). Houve correlação ($R = -0,578$) entre o IAT e o IA direito, ou seja, quanto maior o tempo gasto no percurso do IAT, mais cavos eram os pés (menor IA). Houve também correlação ($R = -0,485$) entre o IAT e a qualidade de movimento com apoio unipodal direito, indicando que quanto menor o tempo gasto no IAT, pior era a qualidade de movimento. Ao analisar, individualmente, cada um dos cinco critérios de avaliação do SDT, apenas o controle de tronco apresentou correlação com o IAT ($R = -0,501$), indicando que quanto melhor a agilidade, maior era a compensação de tronco. Houve correlação entre o IA do pé direito e SDT direito ($R = 0,744$), indicando que quanto mais plano era o pé, pior a qualidade de movimento no membro inferior direito. Assim, em jogadores de futebol de campo da categoria Sub-20 foi possível verificar correlações entre pior agilidade e pés mais cavos e entre pior agilidade e melhor qualidade de movimento, particularmente, no tronco; e entre pés mais planos e pior qualidade de movimento.

Palavras-chave: Futebol. Desempenho Atlético. Pé Chato.

Abstract

The objective of this cross-sectional study was to verify the existence of a correlation between the agility of under-20 male soccer players and the foot posture and quality of lower extremity movement. The sample included 19 under-20 soccer club athletes. Agility was assessed using the Illinois Agility Test (IAT), quality of movement was assessed using the Step Down Test (SDT) and foot posture was assessed using the Arch Index (AI). There was a correlation ($R = -0.578$) between IAT and the right AI, that is, the longer the time spent on the IAT route, the more the feet were cavus (smaller AI). There was also a correlation ($R = -0.485$) between IAT and the quality of movement with right unipodal support, indicating that the shorter the time spent in IAT the worse the quality of movement. When analyzing each of the five SDT evaluation criteria individually, only the trunk SDT criteria correlated with IAT ($R = -0.501$), indicating that the better the agility, the greater the trunk compensation. There was a correlation between AI of the right foot and the right SDT ($R = 0.744$), indicating that the flatter the foot, the worse the quality of movement of the right lower limb. Thus, in under-20 soccer players, it was possible to verify correlations between worse agility and more cavus feet and between worse agility and better quality of movement, especially in the trunk; and between flatter feet and worse quality of movement.

Keywords: Soccer. Athletic Performance. Flatfoot.

1 Introdução

Entre as modalidades esportivas, o futebol se destaca, internacionalmente, pela sua popularidade, principalmente, na América Latina e Europa, com a participação de 207 países coordenados pela Federação Internacional de Associação de Futebol (SELISTRE *et al.*, 2009). De acordo com estimativas desta Federação, aproximadamente, 270 milhões de pessoas o praticam (BARENGO *et al.*, 2014) e há um índice de 60% a 90% de lesões em membros inferiores em âmbito profissional e amador, em todas as faixas etárias (SELISTRE *et al.*, 2009).

Com a evolução dos sistemas táticos dos jogos dentro do campo, os movimentos de corrida de frente, de costas, lateral, giros, andar, trote, mudança de direção e variações

de velocidade precisaram ser adaptados pelos jogadores, exigindo maior força, preparo físico e controle motor. Estimase que a cada seis segundos os atletas realizam um movimento de oscilação brusca envolvendo os membros inferiores (BARENGO *et al.*, 2014).

A habilidade motora inclui fatores perceptivos e físicos, segundo Trecroci *et al.* (2015), podendo envolver a coordenação motora geral, orientação em relação ao espaço, reação de equilíbrio e de força muscular. Tais elementos são essenciais para desenvolver a agilidade na execução dos gestos esportivos, e esta já foi associada à mínima inclinação da pelve (MARSHALL *et al.*, 2014) e boa resistência do core (NESSER *et al.*, 2008; OKADA; HUXEL; NESSER, 2011). Uma pesquisa conduzida com 400 jogadores de elite de futebol

entre 10 e 18 anos mostrou que o valgismo dinâmico é maior nos grupos de menor idade (READ *et al.*, 2018a). Após uma busca bibliográfica nas principais bases de dados científicas, foram encontrados poucos estudos, que investigassem a influência da postura do pé, e da qualidade de movimento dos membros inferiores sobre a agilidade em jovens atletas de futebol do sexo masculino.

O objetivo do presente estudo foi verificar se existe associação entre a agilidade e a postura do pé e a qualidade de movimento de atletas masculinos de um clube de Futebol da categoria Sub-20. Secundariamente, objetivou-se também verificar a existência de associação entre a postura do pé e a qualidade de movimento.

2 Material e Métodos

Tratou-se de um estudo transversal analítico aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos (CAAE n.º 65503317.6.0000.5060). Os atletas foram convidados a participarem da pesquisa, de forma voluntária, sendo esclarecidos dos procedimentos verbalmente. Os atletas idade maior ou igual a 18 anos assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, e os atletas com menos de 18 anos assinaram um Termo de Assentimento Livre e Esclarecido. A coleta dos dados foi realizada no centro de treinamento do Futebol Rio Branco Atlético Clube.

Os critérios de inclusão foram: jogadores de futebol do sexo masculino das diversas posições do jogo (goleiro, zagueiro, lateral, volante, meio-campista e atacante), pertencentes à categoria Sub-20 com regularidade de treino igual ou maior que quatro vezes semanais. Foram excluídos os atletas com idade inferior a 16 e superior a 20 anos, os que foram previamente diagnosticados com lesão osteomioarticular aguda de membros inferiores e/ou tronco nos três meses anteriores à coleta e os que apresentaram dor no momento da avaliação.

Quarenta e três atletas preenchiem os critérios de inclusão e aceitaram participar do estudo. Treze foram excluídos por apresentarem lesão aguda prévia, 10 por causa da idade e um por apresentar dor no momento da aplicação dos testes. Assim, a amostra final foi de 19 atletas, sendo dois com a dominância do membro inferior esquerdo, 11 de membro inferior direito e seis ambidestros. Os atletas apresentavam regularidade de treino de cinco a seis vezes na semana, com duração diária de duas a três horas, sempre no turno vespertino. Um único atleta realizava, adicionalmente, treino contra-resistido em academia de musculação; apenas um indivíduo praticava uma atividade esportiva secundária (futsal); e dois atletas utilizavam suplementação alimentar (cafeína).

A chuteira de campo era o calçado utilizado nos treinos e nos jogos. O grupo apresentava uma média de oito horas de sono diária ($\pm 1,40$). Os participantes negaram ingestão de bebida alcoólica e uso de medicamentos desde o dia anterior à coleta de dados.

Os participantes foram avaliados com relação à agilidade

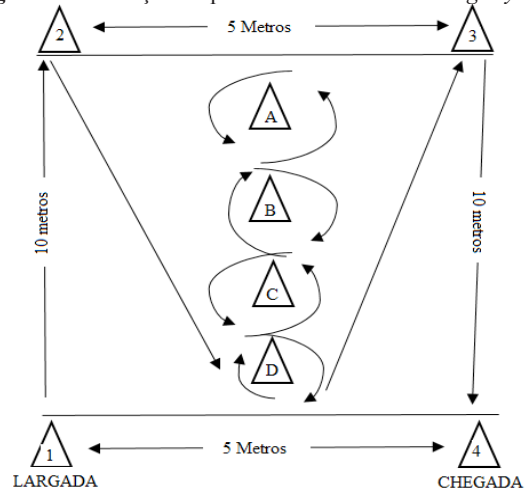
por meio do *Illinois Agility Test* (IAT) (HACHANA *et al.*, 2013), antes do treino para evitar a influência da fadiga sobre o resultado do teste. A qualidade de movimento dos membros inferiores foi avaliada pelo *Step Down Test* (SDT) (RABIN *et al.*, 2014); e o Índice do Arco (IA) foi calculado a partir da impressão plantar obtida com um pedígrafo (FILONI *et al.*, 2009). Antes de iniciar os testes dinâmicos, os atletas fizeram o aquecimento habitual de aproximadamente quinze minutos conduzido pelo preparador físico do clube.

Por meio do IAT, foi avaliada a velocidade do atleta na corrida em linha reta e nas mudanças de direção em 60 metros de percurso. Uma só avaliadora realizou essa medida em todos os participantes. Foram utilizados oito cones, fita métrica e cronômetro. O teste foi realizado em um campo de futebol, no qual foi demarcado um retângulo de 10 metros de comprimento por cinco metros de largura. Quatro cones foram posicionados em cada extremidade do retângulo, sendo numerados de um a quatro; os cones “1” e “4” demarcaram as fases inicial e final do teste, como exposto na Figura 1.

Dentro desse retângulo foi colocada uma fileira de quatro outros cones, nomeados de “A” a “D”, com distâncias de três metros entre esses. Para o início do teste, o indivíduo se posicionou em decúbito ventral com as mãos apoiadas no gramado, cotovelos em extensão e leve extensão cervical, olhando para o cone 1. Ao comando do avaliador, “Vai!”, o atleta correu na direção do cone 2 e direcionando-se ao cone D, fazendo o movimento de ziguezague até o cone A e retornou ao D.

Em seguida, correu em linha reta até o cone 3 e seguiu para a posição final. O cronômetro foi disparado no primeiro movimento do esportista na partida e pausado ao cruzar a posição final. O teste poderia ser refeito em até quatro tentativas, após dois minutos de descanso entre essas, nas seguintes situações: se o avaliado caísse, encostasse a mão no chão ou derrubasse um cone. Porém, quando o indivíduo realizou o teste corretamente na primeira tentativa, o valor do tempo foi considerado único (DAWES; ROZZEN, 2015).

Figura 1 - Ilustração do percurso feito no *Illinois Agility Test*



Fonte: adaptado de Dawes e Rozzen (2015).

O SDT foi utilizado para medida da qualidade de movimento dos membros inferiores por meio da percepção do alinhamento corporal (RABIN *et al.*, 2014). Foi posicionado um degrau de 15 centímetros de altura com a marcação de uma fita adesiva azul na vertical. Vinte centímetros à frente dessa linha foram colocados uma haste vertical de 50 centímetros de altura. Uma marcação adesiva foi colada sobre a tuberosidade da tíbia do membro a ser testado. O avaliado foi orientado a subir o degrau, posicionando o segundo artelho na direção da fita azul e a manter as mãos na cintura.

O participante permaneceu em apoio unipodal sobre o degrau e realizou uma flexão de joelho até que o calcanhar contralateral tocasse o solo, com o joelho estendido, por cinco repetições. Durante a execução do teste, os atletas foram filmados, individualmente, com uma câmera Sony Corp = 3.6V modelo DSC-W320 apoiada em um tripé na altura do quadril, posicionada três metros à frente. Posteriormente, três pesquisadoras pontuaram o teste de acordo com os critérios mostrados no Quadro 1 de forma individual e sigilosa.

Quadro 1 - Critérios avaliados e pontuação no *Step Down Test*

Critérios	Alteração	Pontuação
I - Estratégia de braço	Remoção de uma mão da cintura.	1
II - Alinhamento do tronco	Inclinação lateral em qualquer direção.	1
III - Plano pélvico	Perda do plano horizontal.	1
IV - Posição do joelho	Tuberosidade da tíbia medial ao segundo metatarso. Tuberosidade da tíbia medial à borda medial do pé	1 2
V - Posição estável	Ocorre oscilação e/ou desequilíbrio no membro contralateral	1

Fonte: Rabin *et al.* (2014).

Os atletas receberam as pontuações de acordo com as compensações demonstradas durante a tarefa. Os critérios I, II, III e V receberam zero pontos para nenhuma alteração e um ponto para compensações, já o critério IV além das pontuações acima receberam dois pontos para adaptações mais graves, sendo classificados como “bom” a pontuação final de zero a um, “regular”, a pontuação de dois a três e “ruim”, quando fosse de quatro a seis. Houve boa concordância interavaliadores (coeficiente de concordância de Kendall = 0,85) e o dado utilizado para análise da variável foi a mediana das três avaliações.

A impressão plantar foi obtida por meio do pedígrafo e, posteriormente, foi calculado o IA. Uma só avaliadora orientou todas as tomadas de impressão plantar. O avaliado foi orientado a posicionar um dos pés ao lado do pedígrafo e pisar com o outro pé sobre o aparelho, descarregando seu peso corporal igualmente sobre os dois membros. Foi orientado também retirar primeiro o pé que estava sobre o pedígrafo para que, em nenhum momento, o peso corporal ficasse apenas

sobre o pé avaliado. O mesmo procedimento foi repetido para a coleta de impressão plantar do outro pé. O contato do pé ocorreu em uma superfície de borracha, que fica 2 milímetros (mm) acima de uma parte de plástico com uma folha de papel A4. A superfície de borracha que teve contato com o papel foi pintada com tinta de carimbo e após a descarga de peso a impressão plantar ficou marcada (MENZ *et al.*, 2012).

As impressões plantares foram digitalizadas e transformadas em imagens, sendo trabalhadas no Software AutoCad 2017 por um projetista com experiência no uso deste programa e cego em relação aos demais dados coletados na pesquisa. A área plantar, excetuando-se a área digital, foi dividida em três partes iguais no eixo longitudinal do pé e o IA é a razão entre a área do terço médio e a área total. Conforme proposto por Cavanagh e Rodgers (1987), é considerado o intervalo de valor de 0,22 a 0,25 para pés normais; valores acima deste intervalo, pés planos; e valores abaixo, pés cavos.

Inicialmente, foi realizada uma análise descritiva dos dados, utilizando funções do programa Excel 2016. A análise inferencial foi feita por meio do programa estatístico MINITAB versão 17. O teste *Kolmogorov-Smirnov* confirmou distribuição normal para as variáveis IAT e IA, e distribuição não normal na variável SDT. Assim, foi utilizado o teste de Correlação de *Pearson* para verificar correlação entre a agilidade (IAT) e a postura do pé (IA).

O teste de *Spearman* foi usado para verificar correlação entre a agilidade e a qualidade de movimento (SDT). Para a interpretação da magnitude das correlações foi adotada a seguinte classificação: correlações com valor de $R > 0,9$ foram consideradas muito fortes; com R entre 0,7 e 0,9 foram consideradas fortes; com R entre 0,5 e 0,7, foram consideradas moderadas; com R entre 0,3 e 0,5, foram consideradas fracas; e com $R < 0,3$, desprezíveis (MUKAKA, 2012).

O teste t foi usado para comparar as médias dos membros inferiores direitos e esquerdos quanto ao IA e o teste *Mann-whitney* para comparar as medianas dos membros inferiores direitos e esquerdos quanto ao SDT. Foi considerado um nível de significância de 5%. O tamanho amostral (19 sujeitos) conferiu um poder de teste de correlação calculado *a posteriori* de 67%, considerado satisfatório.

3 Resultados e Discussão

A média do IAT foi de 16,34 segundos ($\pm 0,90$). A média do IA direito foi 0,24 ($\pm 0,30$) e do IA esquerdo, 0,23 ($\pm 0,42$), sem diferença significativa entre ambos ($p = 0,571$). Assim, a amostra resultou em pés classificados como, em média, normais. A mediana do SDT do membro inferior direito foi 4 (desempenho ruim), e do esquerdo, 3 (desempenho moderado), sem diferença significativa entre esses ($p = 0,486$).

Houve correlação inversa de moderada intensidade entre o IAT e o IA direito ($r = -0,578$), ou seja, quanto maior o tempo gasto no percurso do IAT, mais cavos eram os pés (menor IA), conforme mostrado no Quadro 2. Já com relação ao pé esquerdo, esta correlação não foi significativa. Houve também

correlação significativa, fraca e inversa ($r=-0,485$) entre o IAT e SDT do membro inferior direito, indicando que quanto maior o tempo gasto no IAT, melhor era a qualidade do movimento.

Quadro 2 - Testes de correlação entre as variáveis estudadas, intensidade da correlação e valor de p

Correlação	r	p
IAT x IA pé direito ^I	-0,578	0,010*
IAT x IA pé esquerdo ^I	-0,405	0,086
IA pé direito x SDT membro direito ^{II}	0,744	<0,001*
IA pé esquerdo x SDT membro esquerdo ^{II}	-0,026	0,915
IAT x SDT membro direito ^{II}	-0,485	0,035*
IAT x SDT membro esquerdo ^{II}	-0,018	0,941

I - Correlação de Pearson; II - Correlação Spearman; *Correlação significativa

IA: Índice do Arco, IAT: *Illinois Agility Test*, SDT: *Step Down Test*

Fonte: Dados da pesquisa.

Ao analisar, individualmente, cada um dos cinco critérios de avaliação do SDT, apenas o controle de tronco (critério II) apresentou correlação significativa inversa e de moderada intensidade com o IAT ($r= -0,501$), indicando que quanto melhor a agilidade, maior era a compensação de tronco, durante o apoio unipodal direito. A correlação entre o IA do pé direito e SDT direito foi significativa, forte e direta ($r=0,744$), ou seja, quanto mais plano era o pé, pior a qualidade do movimento no membro inferior direito. Essa correlação não foi verificada no membro inferior esquerdo.

Esperava-se que ao correlacionar o teste de agilidade com o SDT fosse identificado que os atletas, que possuísem uma melhor qualidade de movimento, tivessem um melhor desempenho no teste de agilidade. Porém, foi identificado que quanto menor o tempo gasto no IAT, maior era a pontuação do SDT do membro direito, indicando que os atletas mais ágeis apresentaram pior qualidade de movimento. É importante considerar que, ao analisar individualmente cada um dos critérios do SDT, a correlação só foi confirmada com o 2º critério, indicando que os atletas mais ágeis no IAT apresentaram mais compensações de tronco no SDT. Este resultado contraria premissas teóricas e achados anteriores como os estudos transversais, que descobriram correlações entre medidas de resistência do *core* e testes de agilidade como *sprint* de 20 m, *sprint* de 40 m, vaivém curto, salto vertical e *T-run* em jogadores de futebol (NESSER *et al.*, 2008; OKADA; HUXEL; NESSER, 2011). Outros estudos experimentais, porém não encontraram associação entre o controle de tronco medido pelo teste de *Sahrmann* e a performance (STANTON; REABURN; HUMPHRIES, 2004; MILLS; TAUNTON; MILLS, 2005).

Em consonância com o achado nesta pesquisa, há apenas o resultado do estudo de Edwards, Austin e Bird (2017), que avaliaram a cinemática tridimensional dos movimentos do tronco durante uma tarefa de mudança de direção (180 graus) e o teste IAT Modificado. Eles verificaram que os atletas com o tronco mais estável (menor somatória de movimentos do tronco durante a tarefa) apresentaram o pior desempenho no

teste de agilidade. Para explicarem o achado, especularam que, para um adequado controle de tronco, os músculos estabilizadores não limitam os movimentos do tronco, outrossim, permitem o movimento dentro de uma faixa ideal, aproveitando a utilização eficiente do ciclo de alongamento-encurtamento e gerenciando de alterações posturais e a orientação do centro de massa em relação à base de suporte. Isso permitiria a maximização da eficiência da aplicação da força propulsora.

Sasaki *et al.* (2011) também consideraram que poderia haver ângulos de inclinação ótimos relacionados ao desempenho da mudança de direção, mesmo tendo encontrado uma correlação positiva entre o ângulo de inclinação do tronco e o tempo de execução da tarefa corrida seguida de rotação de 180 graus. Portanto, os treinadores de esportes de campo devem levar em consideração os movimentos requeridos do tronco durante as mudanças de direção e não simplesmente orientar os atletas a executarem exercícios, que limitem demasiadamente o movimento de tronco, em busca do fortalecimento do *core*.

Esta pesquisa não avaliou a tarefa de mudança de direção, mas essas considerações podem ser aplicáveis ao critério do alinhamento do tronco do SDT, mesmo este sendo um teste linear, pois os sujeitos mais ágeis podem ter aplicado seus movimentos de inclinação lateral do tronco, naturalmente, usados nos gestos esportivos do futebol durante a tarefa de descer o degrau, sem que isso necessariamente significasse uma pior qualidade de movimento do membro inferior. Isso poderia explicar o fato de apenas o critério do alinhamento do tronco ter apresentado associação com a agilidade. Se o movimento de tronco é natural, e necessário nos gestos esportivos, também pode ser durante a tarefa de descida de degrau, ocorrendo em concomitância com um adequado alinhamento da pelve e dos joelhos.

Interessante pontuar que uma pesquisa com 347 adolescentes jogadores de futebol mostrou que os atletas de maior maturação óssea (pós-pico de crescimento) apresentaram menor valgismo dinâmico, mas também maior flexão lateral de tronco durante a aterrissagem do salto unipodal (READ *et al.*, 2018b). Isso reforça a hipótese de que a inclinação lateral de tronco não seja um bom indicador de qualidade de movimento.

Neste estudo houve correlação entre o IA do pé direito e o SDT direito, indicando que, quanto mais plano era o pé, pior a qualidade de movimento no membro inferior direito. O pé plano está associado à eversão do calcâneo e ao aumento do ângulo Q, que indiretamente mede o valgismo do joelho em uma condição estática (HAN *et al.*, 2017). O médio pé plano-valgo sofre mais dorsiflexão, eversão e abdução durante a fase de apoio na marcha de adolescentes (CARAVAGGI *et al.*, 2018), o que representa uma pisada pronada. Esta pode influenciar a qualidade de movimento de todo o membro inferior e do tronco, afinal, quando o calcâneo é evertido, passivamente, por meio de um calço, há rotação medial da tíbia e do quadril, inclinação lateral e anterior pélvicas (PINTO

et al., 2008) e inclinação e rotação torácicas ipsilaterais (TATEUCHI; WADA; ICHIHASHI, 2011). Esse conjunto de alterações coincidem com o observado em situações de pior desempenho no SDT, que justamente pontua o valgismo dinâmico, a inclinação pélvica, e a inclinação de tronco.

Assim, associação de IA e SDT encontrada neste estudo já era esperada. Em contrapartida, Nilstad *et al.* (2015) não encontraram correlação entre o valgismo dinâmico do joelho no salto vertical de 279 jogadoras de elite e a postura do pé, avaliada pelo teste da queda do navicular, talvez, porque essa medida avalie melhor a flexibilidade do arco do que a sua altura.

A análise deste estudo mostrou que os atletas com melhor desempenho no IAT apresentaram IA maiores, sugerindo pés mais planos. Como nesta amostra houve associação entre pés mais planos e pior desempenho no SDT, e também associação entre pior desempenho no SDT e melhor agilidade, esse resultado é compreensível. Zhao *et al.* (2017) avaliaram a altura do arco longitudinal dos pés de 67 participantes por meio de um scanner tridimensional e não encontraram associação com os resultados de testes de agilidade, porém verificaram que indivíduos com arcos mais baixos exibiram maior força muscular dos dorsiflexores, plantiflexores, inversores e eversores do tornozelo do que os indivíduos com arcos mais altos, e a altura do arco foi negativamente associada à força muscular do tornozelo.

Eles especularam que, como os pés planos são mais flexíveis, eles têm maior capacidade de absorver as forças de reação do solo geradas durante atividades esportivas, mas também exigem maiores esforços musculares para controlar as estruturas do pé e manter o equilíbrio corporal, resultando em maior força muscular do tornozelo. Assim, este aumento de força dos músculos ao redor do tornozelo, associado à maior flexibilidade nos pés mais planos que, por sua vez, está associado com mais movimento nos membros inferiores, durante a marcha (BULDT *et al.*, 2013), que podem ter favorecido o desempenho no teste de agilidade nesta amostra.

Apenas no membro inferior direito foram identificadas as correlações investigadas neste estudo. Apesar de não haver diferença significativa nesta amostra, é importante levar em consideração que o IA direito foi maior (pés mais planos) que o IA esquerdo, e que a mediana do SDT direito foi 4 (desempenho ruim), e do esquerdo, 3 (desempenho moderado). Assim, como os dados dos membros inferiores direitos se afastaram mais do normal, pode ter sido mais fácil constatar as associações investigadas. Considerando que 90% desta amostra era destra ou ambidestra, e que o membro dominante sofre mais lesões, é compreensível que este tenha apresentado pior qualidade de movimento. Nery, Raduan e Baumfeld (2016) verificaram que a predominância de lesões ocorre em 79% do membro dominante, pois este costuma ser o membro de escolha pelo atleta na tomada de decisões, na execução do gesto esportivo e nas atividades, que necessitam

de uma habilidade motora específica.

Ludwig *et al.* (2017) avaliaram o valgismo dinâmico de 114 adolescentes jogadores de futebol, por meio de avaliação cinemática bidimensional durante a aterrissagem unipodal e verificaram que houve maior ângulo valgo nos membros inferiores dominantes durante a tarefa. Eles afirmaram que isso pode ter ocorrido por causa da especificidade do esporte, já que os membros dominantes são responsáveis pelo chute, enquanto os não dominantes, pelo apoio. Também, Read *et al.* (2018a) identificaram maiores escores de valgismo dinâmico nos membros inferiores direitos em sua amostra de 400 adolescentes futebolistas de elite.

Este estudo apresenta limitações como a falta de investigação de outros fatores importantes a se associarem à agilidade do que as variáveis avaliadas neste estudo, como força, composição corporal e aptidão aeróbica. Sugere-se novos estudos com a inclusão dessas variáveis confundidoras, em análise multifatorial.

4 Conclusão

Na população estudada houve associação entre o IA e o SDT, indicando que quanto mais planos os pés, pior a qualidade de movimento; houve associação entre o desempenho medido pelo teste de agilidade IAT e o IA e o SDT, indicando que os atletas com pés planos e pior qualidade de movimento apresentaram melhor desempenho em atividades de agilidade.

Essas correlações foram encontradas apenas ao analisar o membro inferior direito. Os achados deste estudo lançam luz sobre a cautela ao se analisar o controle de tronco em atletas, uma vez que os movimentos de tronco durante a execução de testes podem significar maior potencialização dos gestos esportivos e, não necessariamente, uma deficiência de estabilização dada pelo *core*. Os achados também reforçam a tese de que pés planos, por serem mais flexíveis, estão mais associados à melhor agilidade; e de que pés planos estão associados a uma pior qualidade de movimento.

Referências

- BARENGO, N. C. *et al.* The Impact of the FIFA 11+ Training Program on Injury Prevention in Football Players: A Systematic Review. *Int. J. Environ. Res. Public Health.*, v.11, n.11, p. 11986-2000, 2014. doi: 10.3390/ijerph11111986
- BULDT, A. K. *et al.* The relationship between foot posture and lower limb kinematics during walking: A systematic review. *Gait Posture*, v.38, n.3, p.363-72, 2013. doi:10.1016/j.gaitpost.2013.01.010
- CARAVAGGI, P. *et al.* Effect of plano-valgus foot posture on midfoot kinematics during barefoot walking in an adolescent population. *J. Foot Ankle Res.*, v.11, p.55, 2018. doi:10.1186/s13047-018-0297-7
- CAVANAGH, P. R.; RODGERS, M. M. The arch index: a useful measure from footprints. *J. Biomechanics*, v.20, n.5, p.547-51, 1987. doi: 10.1016/0021-9290(87)90255-7
- DAWES, J.; ROZZEN, M. *Desenvolvimento Agilidade e*

Velocidade. Barueri: Manole, 2015.

EDWARDS, S.; AUSTIN, A. P.; BIRD, S. P. The Role of the Trunk Control in Athletic Performance of a Reactive Change-of-Direction Task. *J. Strength Cond. Res.*, v.31, n.1, p.126-39, 2017. doi: 10.1519/JSC.0000000000001488

FILONI, E. *et al.* Comparação entre índices do arco plantar. *Motriz*, v.15, n.4, p.850-60, 2009.

HACHANA, Y. *et al.* Test-retest reliability, criterion-related validity, and minimal detectable change of the Illinois agility test in male team sport athletes. *J. Strength Cond. Res.*, v.27, n.10, p.2752-9, 2013. doi: 10.1519/JSC.0b013e3182890ac3

HAN, Y. *et al.* Investigation of the Relationship Between Flatfoot and Patellar Subluxation in Adolescents. *J. Foot Ankle Surg.*, v.56, n.1, p.15-18, 2017. doi:10.1053/j.jfas.2016.10.001

LUDWIG, O. *et al.* Differences in the Dominant and Non-Dominant Knee Valgus Angle in Junior Elite and Amateur Soccer Players after Unilateral Landing. *Sports (Basel)*, v.5, n.1, p.E14, 2017. doi: 10.3390/sports5010014

MARSHALL, B. M. *et al.* Biomechanical factors associated with time to complete a change of direction cutting maneuver. *J. Strength Cond. Res.*, v.28, p.2845-2851, 2014. doi: 10.1519/JSC.0000000000000463

MENZ, H. B. *et al.* Visual categorization of the arch index: a simplified measure of foot posture in older people. *J. Foot Ankle Res.*, v.12, n.5, p.1-7, 2012. doi: 10.1186/1757-1146-5-10

MILLS, J. D.; TAUNTON, J. E.; MILLS, W. A. The effect of a 10-week training regimen on lumbo-pelvic stability and athletic performance in female athletes: a randomized-controlled trial. *Phys. Ther. Sport*, v.6, n.2, p.60-66, 2005. doi: 10.1016/j.ptsp.2005.02.006

MUKAKA, M. M. Statistics corner: a guide to appropriate use of Correlation coefficient in medical research. *Malawi Med. J.*, v.24, n.3, p.69-71, 2012.

NERY, C.; RADUAN, F.; BAUMFELD, D. Foot and Ankle Injuries in Professional Soccer Players: Diagnosis, Treatment, and Expectations. *Foot Ankle Clin.*, v.21, n.2, p.391-403, 2016. doi:10.1016/j.fcl.2016.01.009

NESSER, T. W. *et al.* The relationship between core stability and performance in division I football players. *J. Strength Cond. Res.*, v.22, n.6, p.1750-1754, 2008. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181874564

NILSTAD, A. *et al.* Association Between Anatomical

Characteristics, Knee Laxity, Muscle Strength, and Peak Knee Valgus During Vertical Drop-Jump Landings. *J. Orthop. Sports Phys. Ther.*, v.45, n.12, p.998-1005, 2015. doi:10.2519/jospt.2015.5612

OKADA, T.; HUXEL, K. C.; NESSER, T. W. Relationship between core stability, functional movement, and performance. *J. Strength Cond. Res.*, v.25, n.1, p.252-261, 2011. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181b22b3e

PINTO, R. Z. A. *et al.* Bilateral and unilateral increases in calcaneal eversion affect pelvic alignment in standing position. *Man. Ther.*, v.13, n.6, p.513-519, 2008. doi:10.1016/j.math.2007.06.004

RABIN, A. *et al.* Factors Associated with Visually Assessed Quality of Movement During a Lateral Step-down Test Among Individuals with Patellofemoral Pain. *J. Orthop. Sports Phys. Ther.*, v.44, n.12, p.937-946, 2014. doi: 10.2519/jospt.2014.5507

READ, P. J. *et al.* Landing Kinematics in Elite Male Youth Soccer Players of Different Chronologic Ages and Stages of Maturation. *J. Athl. Train.*, v.53, n.4, p.372-378, 2018a. doi: 10.4085/1062-6050-493-16

READ, P. J. *et al.* Altered landing mechanics are shown by male youth soccer players at different stages of maturation. *Phys. Ther. Sport*, v.33, p.48-53, 2018b. doi:10.1016/j.ptsp.2018.07.001

SASAKI, S. *et al.* The Relationship between Performance and Trunk Movement During Change of Direction. *Sports Sci. Med.*, v.10, n.1, p.112-8, 2011.

SELISTRE, L. F. A. *et al.* Incidência de Lesões nos Jogadores de Futebol Masculino Sub-21 Durante os Jogos Regionais de Sertãozinho-SP de 2006. *Rev. Bras. Med. Esporte*, v.15, n.5, p.351-354, 2009. doi: 10.1590/S1517-86922009000600006

STANTON, R.; REABURN, P. G.; HUMPHRIES, B. The effect of short-term Swiss ball training on core stability and running economy. *J. Strength Cond. Res.*, v.18, p.522-528, 2004. doi: 10.1519/1533-4287(2004)18<522:TEOSSB>2.0.CO;2

TATEUCHI, H.; WADA, O.; ICHIHASHI, N. Effects of calcaneal eversion on three-dimensional kinematics of the hip, pelvis and thorax in unilateral weight bearing. *Hum. Mov. Sci.*, v.30, n.3, p.566-573, 2011. doi: 10.1016/j.humov.2010.11.011

TRECROCI, A. *et al.* Jump Rope Training: Balance and Motor Coordination in Preadolescent Soccer Players. *J. Sports Sci. Med.*, v.14, n.4, p.792-798, 2015.

ZHAO, X. *et al.* Association of arch height with ankle muscle strength and physical performance in adult men. *Biol. Sport.*, v.34, n.2, p.119-126, 2017. doi: 10.5114/biolSport.2017.64585.