



PROGRAMA
DE CIÊNCIAS
DA REABILITAÇÃO

CENTRO UNIVERSITÁRIO AUGUSTO MOTTA

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciências da Reabilitação

Mestrado Acadêmico em Ciências da Reabilitação

CAMILO ZUMBI RAFAGNIN

**A RELAÇÃO DE DESEMPENHO FUNCIONAL COM A AMPLITUDE
MÁXIMA DE DORSIFLEXÃO DO TORNOZELO E O ÂNGULO DO
TORNOZELO DURANTE A EXECUÇÃO DO TESTE EM ATLETAS DE
FUTSAL**

RIO DE JANEIRO

2021

CAMILO ZUMBI RAFAGNIN

**A RELAÇÃO DO DESEMPENHO FUNCIONAL COM A AMPLITUDE MÁXIMA
DE DORSIFLEXÃO DO TORNOZELO E O ÂNGULO DO TORNOZELO
DURANTE A EXECUÇÃO DO TESTE EM ATLETAS DE FUTSAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação, do Centro Universitário Augusto Motta, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências da Reabilitação.

Linha de Pesquisa: Avaliação Funcional em Reabilitação.

Orientador: Prof. Dr. Leandro Alberto Calazans Nogueira

RIO DE JANEIRO

2021

Autorizo a reprodução e a divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio, convencional ou eletrônico, para fins de estudo e de pesquisa, desde que citada a fonte.

FICHA CATALOGRÁFICA
Elaborada pelo Sistema de bibliotecas e
Informação – SBI – UNISUAM

617.1 Rafagnin, Camilo Zumbi
R136r A relação do desempenho funcional com a amplitude máxima de dorsiflexão do tornozelo e o ângulo do tornozelo durante a execução do teste em atletas de futsal / Camilo Zumbi Rafagnin.
– Rio de Janeiro, 2021.
63p.

Dissertação (Mestrado em Ciência da Reabilitação) Centro
Universitário Augusto Motta, 2021.

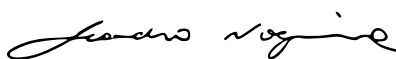
1. Reabilitação. 2. Tornozelo. 3. Articulação
3. Amplitude de Movimento Articular. I. Título.

CDD 22.ed.

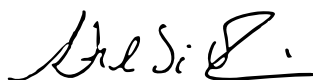
CAMILO ZUMBI RAFAGNIN

**A RELAÇÃO DO DESEMPENHO FUNCIONAL COM A AMPLITUDE MÁXIMA
DE DORSIFLEXÃO DO TORNOZELO E O ÂNGULO DO TORNOZELO DURANTE
A EXECUÇÃO DO TESTE EM ATLETAS DE FUTSAL**

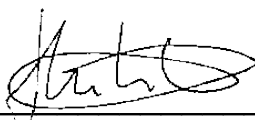
Examinada em: 26 / 02 / 2021



Prof. Dr. Leandro Alberto Calazans Nogueira
Centro Universitário Augusto Motta – UNISUAM



Prof. Dr. Arthur de Sá Ferreira
Centro Universitário Augusto Motta – UNISUAM



Prof. Dr. Thiago Lemos de Carvalho
Instituição Centro Universitário Augusto Motta – UNISUAM



Prof. Dr. Dângelo José de Andrade Alexandre
Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia - INTO

RIO DE JANEIRO

2021

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus por ter me sustentado até aqui. Aos meus pais, que sempre provocaram o interesse pelo saber. A minha esposa, pessoa perspicaz que com amor e conhecimento fez essa etapa da vida ficar mais fácil. A minha irmã por instigar o aprendizado. Aos familiares e amigos por todo apoio e incentivo.

Aos colegas de pesquisa, que me acolheram com tanto carinho. Em especial o colega Gustavo Telles que sempre tinha uma dica brilhante quando solicitado.

Ao meu orientador Leandro Nogueira por compreender o ser humano que está na busca do conhecimento e sua orientação, direcionando sempre da maneira mais fácil, mas ao mesmo tempo com sabedoria em tudo o que propõe.

Resumo

Introdução: Uma alta prevalência de lesões nos membros inferiores em jogadores de futsal tem sido relatada, sendo a articulação do tornozelo a região mais afetada. Além disso, a amplitude de movimento de dorsiflexão restrita (DFROM) pode alterar o desempenho na tarefa dinâmica. Não existem estudos em jogadores de futsal que avaliem a relação do DFROM e o desempenho físico. **Objetivo:** Investigar a relação entre o DFROM e o componente anterior do Y-Balance Test (YBT). Secundariamente, para investigar o método de avaliação potencial e as influências da dominância da perna. **Métodos:** Este estudo transversal incluiu 61 jogadores assintomáticos de futsal do sexo masculino com um total de 122 membros inferiores. O DFROM foi medido pelo Teste de Impulso com Suporte de Peso (WBLT) e durante o teste de equilíbrio em Y (YBT). Os dados da cinemática visual do tornozelo foram obtidos durante os dois testes. O coeficiente de correlação de Pearson verificou a correlação entre o DFROM e o alcance do YBT. **Resultados:** Houve correlações significativas de baixas a moderadas entre DFROM e o componente anterior YBT para ambos os métodos [tornozelo direito medido por WBLT ($r = 0,326$) e YBT ($r = 0,377$); tornozelo esquerdo medido por WBLT ($r = 0,443$) e YBT ($r = 0,575$)]. Correlações leves a baixas foram encontradas entre o DFROM e os outros componentes do YBT. Não houve diferença significativa em relação ao método de avaliação e dominância das pernas. **Conclusão:** Em jogadores de Futsal, a DFROM é diretamente correlacionada com o componente anterior do YBT. A relação entre o DFROM e o YBT é independente do método de avaliação e da dominância da perna.

Palavras-chave: Amplitude de movimento articular, tornozelo, traumatismos em atleta

Abstract

Background: High prevalence of lower limb injuries in futsal players is reported, and the ankle joint is the most affected region. Moreover, restricted dorsiflexion range of motion (DFROM) may alter performance on the dynamic task. There are no studies in futsal players that assess the relationship the DFROM and the physical performance.

Objective: To investigate the relationship between DFROM and the anterior component of the Y-Balance Test (YBT). Secondly, to investigate the potential assessment method and leg dominance influences.

Methods: This cross-sectional study included sixty-one asymptomatic male futsal players with a total of 122 lower limbs. DFROM was measured by the Weight-bearing Lunge Test (WBLT) and during the Y-balance test (YBT). Visual kinematic data of the ankle were obtained during both tests. Pearson correlation coefficient verified the correlation between the DFROM and the reach of the YBT. **Results:** There were low to moderate significant correlations between DFROM and the anterior component YBT for both method [right ankle measured by WBLT ($r=0.326$) and YBT ($r=0.377$); left ankle measured by WBLT ($r=0.443$) and YBT ($r=0.575$)]. Mild to low correlations were found between the DFROM and the other components of the YBT. There was no significant difference related to the assessment method and leg dominance. **Conclusion:** In Futsal players, DFROM is directly correlated with the previous YBT component. The relationship between DFROM and YBT is independent of the assessment method and leg dominance.

Keywords: Articular range of motion, ankle, injuries in athlete

Sumário

RESUMO.....	VI
ABSTRACT.....	VII
<u>CAPÍTULO 1 REVISÃO DE LITERATURA</u>	<u>10</u>
1.1 INTRODUÇÃO	10
1.2 JUSTIFICATIVAS	13
1.2.1 RELEVÂNCIA PARA AS CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO.....	13
1.2.2 RELEVÂNCIA PARA A AGENDA DE PRIORIDADES DO MINISTÉRIO DA SAÚDE.....	13
1.2.3 RELEVÂNCIA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL.....	14
1.3 OBJETIVOS	14
1.3.1 PRIMÁRIO	14
1.3.1 SECUNDÁRIO	14
1.4 HIPÓTESES	14
<u>CAPÍTULO 2 PARTICIPANTES E MÉTODOS.....</u>	<u>15</u>
2.1 ASPECTOS ÉTICOS.....	15
2.2 DELINEAMENTO DO ESTUDO	15
2.2.1 LOCAL DE REALIZAÇÃO DO ESTUDO.....	15
2.3 AMOSTRA	15
2.3.1 LOCAL DE RECRUTAMENTO DO ESTUDO	16
2.3.2 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO.....	16
2.3.3 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO.....	16
2.4 PROCEDIMENTOS/METODOLOGIA PROPOSTA	16
2.4.1 AVALIAÇÃO CLÍNICA	16
2.4.2 INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO E PROCEDIMENTOS.....	17
2.5 DESFECHOS.....	21
2.5.1 DESFECHO PRIMÁRIO	22
2.5.2 DESFECHO SECUNDÁRIO.....	22
2.5.3 FLUXOGRAMA DO PROCEDIMENTO DO ESTUDO	22
2.6 ANÁLISE DOS DADOS	23
2.6.1 TAMANHO AMOSTRAL.....	23
2.6.2 PLANO DE ANÁLISE ESTATÍSTICA	23
2.6.3 DISPONIBILIDADE E ACESSO AOS DADOS.....	24
<u>CAPÍTULO 3 PRODUÇÃO INTELECTUAL</u>	<u>24</u>
3.1 MANUSCRITO	24
3.1.1 METADADOS DO MANUSCRITO	24

<u>CAPÍTULO 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</u>	<u>51</u>
4.1 SÍNTESE.....	51
4.2 PERSPECTIVAS PARA PESQUISA	51
<u>REFERÊNCIAS</u>	<u>52</u>
<u>ANEXO 1 – PARECER CONSUBSTANCIADO COM DO CEP.....</u>	<u>55</u>
<u>ANEXO 2 – CADASTRO DO VOLUNTÁRIO, QUESTIONÁRIO SOCIODEMOGRÁFICO E CLÍNICO</u>	<u>58</u>
CADASTRO DO VOLUNTÁRIO	58
AVALIAÇÃO DOS ASPECTOS SOCIODEMOGRÁFICOS	59
AVALIAÇÃO DOS ASPECTOS CLÍNICOS DOS ATLETAS	59
<u>ANEXO 3 – QUESTIONÁRIO DE WATERLOO.....</u>	<u>60</u>
<u>ANEXO 4 – RESULTADO DOS TESTES.....</u>	<u>62</u>
RESULTADO DO LUNGE TEST.....	62
RESULTADO DO YBT	62
RESULTADO DO PROCESSAMENTO DO KINOVEA	63

Capítulo 1 Revisão de Literatura

1.1 Introdução

O futebol está entre os esportes mais praticados no mundo (EIRALE et al., 2017). O futsal é uma das variações do futebol e tem ganhado adeptos em todo o mundo com crescimento anual (MARTINEZ-RIAZA et al., 2016). No mundo, o futsal tem mais de um milhão de jogadores registrados (JUNGE; DVORAK, 2010). O Brasil tem cerca de 12 milhões de praticantes da modalidade (ARQUIVO ESPORTE, 2016). Os primeiros relatos da prática do futsal datam da década de 1930, no Uruguai e embora compartilhe algumas semelhanças com o futebol, o futsal tem características diferentes com uma elevada exigência musculoesquelética. Esse estilo de jogo favorece uma maior probabilidade de lesão dos praticantes pois a prática exige esforço físico intenso, em menor dimensão de campo e superfície de jogo mais dura (MARTINEZ-RIAZA et al., 2016) quando comparado ao futebol. Embora o futsal figure como um dos esportes mais praticados, ainda há pouca produção científica relacionada à modalidade (JUNGE; DVORAK, 2010).

Apesar de não ser considerada uma modalidade profissional, os treinamentos estão presentes na rotina de clubes de futsal, com periodicidade quase diária e os jogos com pouco intervalo de descanso. A necessidade de alto rendimento dos atletas eleva a chance de afastamento das atividades por lesão musculoesquelética. O futsal aparece como um dos esportes com maiores propensões à lesão, ficando na lista dos dez esportes de maior risco (ANGOORANI et al., 2014). As copas do mundo de futsal realizadas em 2004 e 2008 apresentaram uma incidência de lesão de 168,5 por 1000 horas jogadas (HAMID; JAAFAR; MOHD ALI, 2014). Destas lesões, mais de um terço ocorreram sem contato entre jogadores. O tornozelo é a região anatômica mais afetada, envolvendo aproximadamente 40% dos casos (ANGOORANI et al., 2014).

Em esportes coletivos, como é o caso do futsal, as lesões em membros inferiores são consideradas comuns (FROHM et al., 2012), e os resultados desses traumatismos prejudicam os atletas e clubes. Um atleta em processo de reabilitação gera altas despesas (BAUMHAUER et al., 1995). As lesões musculoesqueléticas em atletas de alto rendimento causam afastamentos dos atletas da atividade e tendem a elevar o custo dos clubes onde atuam (TRANAEUS et al., 2017). Existe a cobrança para o retorno do atleta ao esporte, mas o número de atletas que retornam plenamente a sua atividade ainda não condiz com a necessidade (MAYER et al., 2015). Diferente dos clubes profissionais de futebol, a maioria dos clubes de futsal não conta com estrutura de departamento especializado na prevenção das lesões e muitos ainda sem condições adequadas de tratamento. Sendo assim, os testes funcionais que apresentam baixo custo de instalação e execução tornam-se uma boa opção para tentar evitar afastamentos por lesões.

Quando um atleta sofre lesão muscular em membro inferior, que necessita de afastamento, as chances de uma nova lesão na próxima temporada aumenta de duas a três vezes, repetindo o mesmo trauma. O aumento da carga de treino e jogos durante os anos fez com que o risco de lesões ficasse ainda maior, sendo que os treinos foram responsáveis por esse aumento (EKSTRAND; WALDÉN; HÄGGLUND, 2016). O conceito de lesão no esporte está vinculado a alteração da rotina do atleta. Após a ocorrência do trauma, o atleta passa a ter necessidade ou orientação de tratamento, alterações da vida social e econômica e alterações totais ou parciais das atividades, considera-se um atleta lesionado (D'HOOGHE, 2016; DELECROIX et al., 2019).

As lesões prejudicam a saúde e desempenho dos atletas e as metodologias aplicadas para prevenção ainda não estão condizentes com a importância do esporte. Deve-se entender primeiro o mecanismo, os tipos de lesões, a regionalidade, as características específicas, frequência e severidade para a padronização das metodologias (EIRALE et al., 2017). A necessidade de prevenção fica mais clara quando 93% das lesões ocorrem sem contato e a maioria delas ocorrem nas primeiras semanas de competições, logo após a

pré temporada, o que sugere que o atleta de futsal está exposto a risco substancial (RUIZ-PÉREZ et al., 2019)

A articulação do tornozelo exerce um papel importante no desempenho físico do atleta. A amplitude de movimento do tornozelo e sua anatomia estão ligadas à estabilidade funcional e a potenciais lesões, sendo o adequado movimento de dorsiflexão necessário para a execução da marcha e do agachamento. Na execução do agachamento, quando o atleta apresenta uma rigidez de tornozelo, o corpo adaptará com uma flexão excessiva de quadril e ou joelho. Durante o teste do Y Balance Test (YBT) o resultado pode ter interferência se o atleta apresentar dificuldade de alcançar a amplitude de movimento máxima da dorsiflexão do tornozelo (DF). A dorsiflexão também tem importante papel no retorno do movimento de agachamento, sendo que atletas que não tem uma amplitude de movimento adequada correm um maior risco de lesões ou uma nova lesão (CLANTON et al., 2012).

Os exames com maiores aceitações e com mais descrições na literatura, são os testes de força isocinética, testes funcionais, avaliações clínicas e questionários (HARRIS et al., 2014). O teste Y Balance test (YBT) é uma variação do Star Excursion Balance Test (SEBT) e se destaca como teste funcional de fácil acesso e baixo custo com capacidade de ser preditor de lesões musculoesqueléticas. O SEBT é reconhecido por apresentar bons resultados na determinação de valores preditivos de identificação de risco de lesão (DALLINGA; BENJAMINSE; LEMMINK, 2012). Desta forma, acredita-se que o YBT também possa alcançar bons resultados preditivos de lesão, sendo uma opção mais viável de utilização na prática clínica.

O YBT é um teste que consegue avaliar de forma dinâmica os déficits de propriocepção, equilíbrio postural, integridade do sistema de proteção e a evolução do paciente. O dispositivo do YBT é uma versão instrumentada de componentes do SEBT e foi criado para melhorar a repetibilidade, a medição e a padronização do teste, no qual o participante deve realizar movimentos em um componente anterior, um posteromedial e outro posterolateral. O YBT

apresenta a capacidade de avaliar o controle neuromuscular dinâmico que é de grande importância para o esporte (PLISKY et al., 2009).

O Lunge Teste (LT) tem a capacidade de avaliar a amplitude máxima de movimento da dorsiflexão. O teste é realizado com sustentação de peso, pé alinhado perpendicularmente a parede com distância mínima de dez centímetros, se necessário pode afastar o pé mais distante, flexão de joelho, que se move na maior distância possível sem que o calcâneo se eleve. O indivíduo pode apoiar as mãos na parede para manter o equilíbrio. Quando atingir a maior distância possível afere-se o ângulo da dorsiflexão do tornozelo (CALATAYUD et al., 2015).

1.2 Justificativas

1.2.1 Relevância para as Ciências da Reabilitação

Há necessidade de inclusão de instrumentos de baixo custo que possibilitem a prevenção de lesão em atletas de futsal. Muitos dos testes e equipamentos que hoje possibilitam a prevenção de lesão em atletas do futsal tem um alto custo, o que deixam esses instrumentos inviáveis para a maioria de clubes e atletas. Os testes funcionais se apresentam como uma alternativa financeiramente mais viável. Investigar a aplicação desses recursos pode facilitar o uso e trazer um retorno na prevenção de lesões, colaborando tanto para o clube quanto para o atleta estar sempre apto a disputar suas competições.

1.2.2 Relevância para a Agenda de Prioridades do Ministério da Saúde

O presente estudo se enquadra na linha temática de avaliação funcional em reabilitação do Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação para Saúde elaborado pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, o Ministério da Saúde e as agências de fomento Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Financiadora de Estudos e Projetos (Finep).

1.2.3 Relevância para o Desenvolvimento Sustentável

O presente estudo está aderido aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) por meio da ODS 3 (Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades).

1.3 Objetivos

1.3.1 Primário

Verificar a relação do desempenho funcional e a amplitude de movimento (ADM) de DF do tornozelo em atletas de futsal.

1.3.1 Secundário

1. Avaliar potencial influência da medida de DF do tornozelo realizada em uma condição estável e durante a realização de um teste funcional na relação entre ADM de DF e alcance funcional.
2. Avaliar potencial influência da dominância lateral na relação entre ADM de DF e alcance funcional.

1.4 Hipóteses

Nossa hipótese é que o DFROM se correlacionaria com a distância alcançada no componente anterior do YBT. Além disso, o DFROM medido simultaneamente ao YBT teria uma correlação maior com a distância alcançada no YBT do que o DFROM medido pelo WBLT. Em última análise, a dominância do membro inferior não influenciaria a relação entre o DFROM e o desempenho físico.

Capítulo 2 Participantes e Métodos

2.1 Aspectos éticos

Este protocolo de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética do Centro Universitário Augusto Motta (UNISUAM) antes da execução do estudo (Anexo 1), em consonância com a resolução 466/2012 (CAAE: 28703520.5.0000.5235). Todos os participantes assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) após serem informados sobre a natureza do estudo e do protocolo a ser realizado.

2.2 Delineamento do estudo

O presente estudo apresenta um delineamento observacional transversal e está reportado de acordo com os requisitos Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE).

2.2.1 Local de realização do estudo

O estudo foi realizado nas cidades dos respectivos clubes, nas dependências do local de treinamento diários.

2.3 Amostra

Foram convidados por conveniência para compor a amostra deste estudo todos os atletas de futsal disponíveis e devidamente inscritos no campeonato paranaense de futsal da série ouro ou prata, dos clubes Ampére Futsal, Marreco Futsal, Dois Vizinhos, Coronel Futsal e Chopinzinho. Os clubes assinaram a autorização de aceite da pesquisa e os atletas assinaram o TCLE.

2.3.1 Local de recrutamento do estudo

Os atletas recrutados nos clubes participantes da pesquisa. O período de recrutamento dos participantes foi de março a julho de 2020.

2.3.2 Critérios de inclusão

1. Ter vínculo com o clube e estar treinando regularmente com o restante da equipe.
2. Ter idade mínima de 18 anos.

2.3.3 Critérios de exclusão

1. Atletas com quadro algico autorreferido em membros inferiores e/ou coluna no dia da avaliação musculoesquelética.
2. Atletas impedidos clinicamente, que estejam em processo de recuperação física que o teste coloque em risco a integridade do atleta, ficando impedido de realizar o teste dinâmico.
3. Atletas que por algum motivo não conseguiram realizar o teste dinâmico.

2.4 Procedimentos/Metodologia proposta

2.4.1 Avaliação clínica

Os participantes foram entrevistados pelo pesquisador responsável do estudo e preencheram o cadastro do voluntário e dois questionários, um contendo características sociodemográficas e clínicas (Anexo 2) e o segundo sobre a dominância do membro inferior, através do questionário de Waterloo,

traduzido para o português (WFQ-R-Brazil, Anexo 3) (CAMARGOS; PALMEIRA; FACHIN-MARTINS, 2017). As características sociodemográficas (nome, sexo, idade, peso, altura, profissão, carga horária semanal de treino), clínicas (lesões prévias, cirurgias, tempo de afastamento no último ano, entorse de tornozelo, dor autorreferida) foram coletadas por meio de questões auto relatadas. Em seguida, os participantes realizaram a avaliação da amplitude de movimento do tornozelo e o teste de equilíbrio dinâmico do membro inferior YBT.

2.4.2 Instrumentos de Avaliação e Procedimentos

Avaliação da amplitude máxima de dorsiflexão do tornozelo

O Lunge Teste foi utilizado para aferir a amplitude máxima de movimento de dorsiflexão (Figura 1). O atleta foi posicionado em pé sobre o bloco central do YBT a uma distância de 10 (dez) centímetros de uma bancada com medidas de um metro de altura. A medida foi realizada em ambos os membros inferiores através de imagem fotográfica, retirada quando o atleta alcançou a amplitude máxima do movimento sem tocar a caixa, posteriormente avaliada pelo software Kinovea® na versão 0.9.3 gratuita. Na execução do teste o atleta realizou o movimento de flexão de joelho levando a patela do membro inferior a ser aferido em direção a bancada, com total apoio do calcâneo no bloco central, se o joelho tocasse a bancada, essa era distanciada 1 cm, caso o atleta perdesse o equilíbrio o teste era repetido. Foi permitido o uso do apoio das mãos para equilíbrio durante o teste (CALATAYUD et al., 2015; KANG et al., 2015; KLEEBLAD et al., 2016). O teste está representado na Figura 1.

Figura 1 – Posicionamento e execução do Lunge test



Fonte: Arquivo próprio, 2020.

O movimento foi realizado três vezes como forma de treinamento e adaptação e mais três movimentos validos para a finalização do teste, com o atleta sendo orientado a permanecer na amplitude máxima de movimento até que fosse fotografado a articulação em seu maior ângulo de movimento, com uma câmera posicionada paralela e centralizada, a um metro e meio do bloco central com altura de 20 (vinte) centímetros. Foram avaliadas as três fotografias de cada membro sendo considerado o maior valor alcançado (Anexo 4). As análises foram feitas com a opção de goniometria do software no modo ângulo vertical (Figura 2).

Figura 2 – Ângulo de dorsiflexão durante o Lunge Test



Fonte: Arquivo próprio, 2020.

Avaliação do equilíbrio dinâmico do membro inferior

O YBT é realizado por meio de um equipamento composto por uma base fixa de cinco centímetro (5 cm) de altura e três hastes ligadas a essa base com direção anterior, pósterolateral e pósteromedial, que compõem o kit do teste. O atleta recebeu uma orientação verbal e visual sobre o procedimento do teste, obrigatoriamente descalço e vestido com roupa leve que permitia o movimento. A primeira parte do teste consiste em avaliar o real comprimento do membro inferior dominante e não dominante. Para isso, o atleta foi posicionado em decúbito dorsal com alinhamento membro inferior, e afere-se a medida entre a espinha ílaca ântero superior até o maléolo medial. Esta medida foi utilizada para calcular o score composto. Estudos demonstram o teste como confiável com alta confiabilidade inter e intra avaliadores, com coeficiente de correlação intraclass (CCI) de 0,92-0,97 (BULLOCK et al., 2018; BUTLER et al., 2013; GRIBBLE; HERTEL; PLISKY, 2012; PLISKY et al., 2006, 2009).

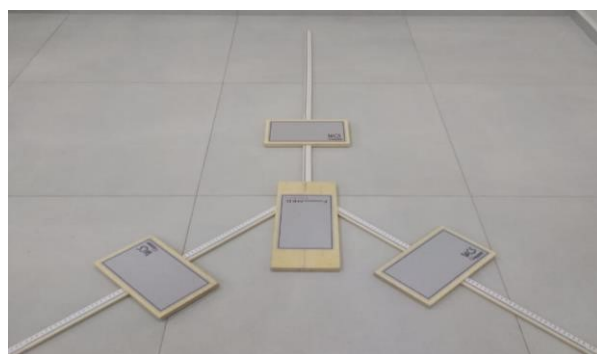
Na sequência, posicionou-se o atleta em apoio unipodal sobre a peça central estática para realização do movimento do teste. Movimentou o membro sem chutar ou impulsionar, empurrando o dispositivo usando a ponta dos dedos para movimentar a base sem apoiar o pé sobre o dispositivo de movimento. O participante foi orientado a alcançar a maior distância possível nas direções anterior, posterolateral e posteromedial. Foram realizadas três tentativas para cada direção e registrada a maior distância em cada direção (Anexo 4). A medida era desconsiderada e repetido o movimento se o membro contralateral tocasse o solo ou na base em algum momento do teste, deslocasse o pé de apoio durante a execução do teste ou não conseguisse trazer o pé de volta para o ponto de partida. Os atletas receberam orientação áudio visual e puderam treinar três vezes antes de iniciar o teste (BUTLER et al., 2013; CUĞ, 2017; GRIBBLE; HERTEL; PLISKY, 2012; KANG et al., 2015). O teste está representado na figura 03 e o kit do Y-BT na figura 4.

Figura 3 – Execução do teste Y-BT



Fonte: Arquivo Próprio, 2019.

Figura 4 – Kit para execução do teste Y-BT



Fonte: Arquivo Próprio, 2019.

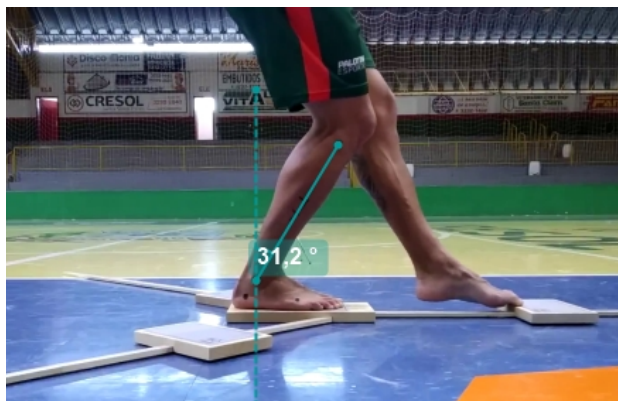
O resultado do teste foi reportado por meio de um cálculo matemático que é realizado com a soma das medidas máximas nas três direções dividido pelo valor do comprimento real do membro avaliado e depois multiplicado por três e ao final o valor é reportado em porcentagem multiplicando por 100 ($YBT = (A+PL+PM)/(MI \times 3) \times 100$) (CUĚ, 2017; PLISKY et al., 2006).

Avaliação dinâmica da dorsiflexão do tornozelo

A avaliação bidimensional foi realizada durante o YBT, seguindo as orientações da Sociedade Internacional de Biomecânica (ISB, 1995). Com o auxílio da mesma câmera utilizada durante o Lunge test, mantendo o mesmo posicionamento. Foram colocados três marcadores, localizados na superfície da cabeça da fíbula, no maléolo lateral e na extremidade superior proximal do quinto metatarso, para ser aferido o ângulo da dorsiflexão da articulação do tornozelo.

A coleta de imagem ainda é associada a coleta dos dados antropométricos (peso, altura, comprimento da perna) (CHAN; RUDINS, 1994; HUGHES; WATKINS; OWEN, 2008; PUIG-DIVÍ et al., 2019). As imagens coletadas foram processadas no programa Kinovea na versão 0.9.3 com acesso gratuito. A ferramenta de ângulo disponível no Programa Kinovea qualificou o grau de dorsiflexão utilizando os marcadores posicionados na perna e pé do participante (Figuras 5). O ângulo de dorsiflexão registrado foi o maior valor em cada uma das três direções do YBT (Anexo 4).

Figura 5 – Processamento de imagem da ADM da dorsiflexão com o software Kinovea.



Fonte: Arquivo
próprio, 2019.

O programa Kinovea foi validado utilizando uma figura geométrica simulando cinco movimentos da marcha humana, sendo que as imagens foram analisadas por três observadores diferentes. O programa Kinovea é uma ferramenta válida e confiável, com capacidade de aferição de imagens bidimensionais com distância igual ou menor que cinco metros (PUIG-DIVÍ et al., 2019).

2.5 Desfechos

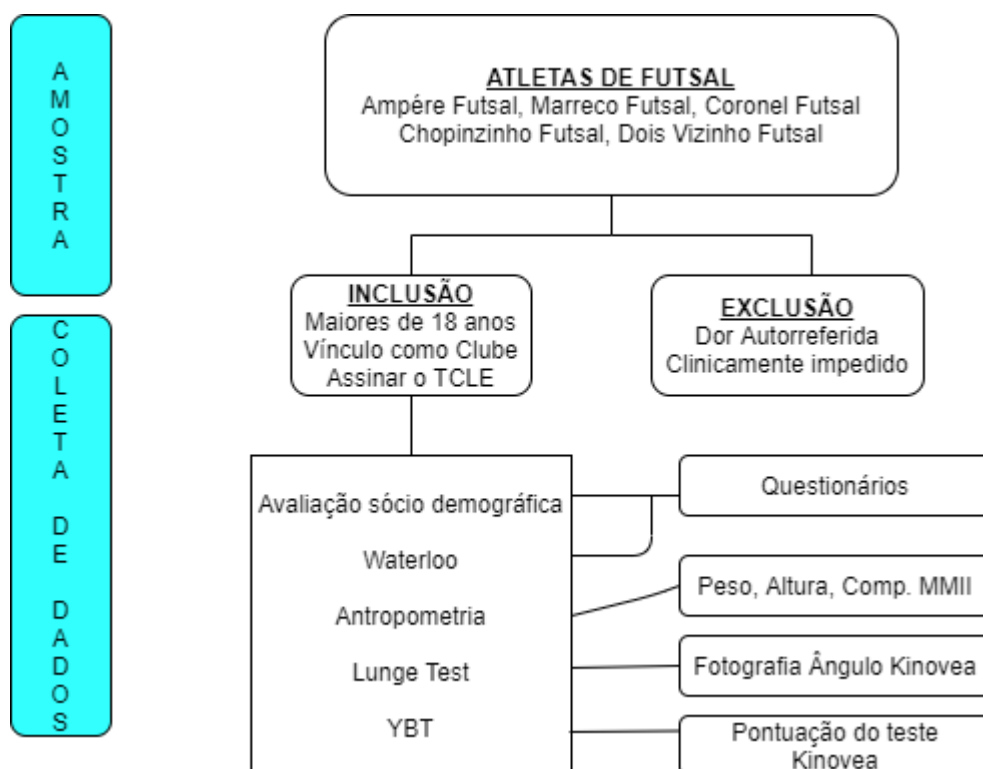
2.5.1 Desfecho primário

Ângulo de amplitude máxima de movimento da dorsiflexão (Lunge test) e dinâmico (YB-T), além do alcance do teste funcional Y-BT.

2.5.2 Desfecho secundário

A influência de diferentes métodos de avaliação da ADM de dorsiflexão do tornozelo e a dominância lateral.

2.5.3 Fluxograma do procedimento do estudo



2.6 Análise dos dados

2.6.1 Tamanho amostral

O cálculo do tamanho da amostra foi baseado em estudo anterior (KANG et al., 2015a). Estimamos um coeficiente de correlação de Pearson mínimo de 0,4 entre o WBLT e o alcance anterior do teste de equilíbrio em Y. Um total de 61 participantes foi necessário usando um alfa de 5% e 90% da potência em um teste de correlação bilateral. O cálculo amostral foi estimado por meio do software G * Power versão 3.1.9 (Heinrich-Heine-Universität, Düsseldorf, Alemanha).

2.6.2 Plano de análise estatística

Foi realizada análise descritiva dos dados sociodemográficos e clínicos. As variáveis contínuas foram apresentadas como média e desvio padrão (DP), e as variáveis categóricas foram apresentadas em valores absolutos e proporções (%). A normalidade da distribuição foi avaliada pelo teste de Shapiro-Wilk. O software utilizado para a análise estatística foi o GraphPad Prism (GraphPad Software, San Diego, CA, EUA).

A análise estatística foi realizada pelo coeficiente de correlação de Pearson para avaliar a correlação entre o DFROM (medido por dois métodos diferentes) e o alcance do YBT. Os valores foram expressos em coeficiente de correlação e intervalos de confiança (95%). A correlação acima de 0,90 foi interpretada como muito alta, de 0,70 a 0,89 como alta, de 0,50 a 0,69 como moderada, de 0,30 a 0,49 como baixa e abaixo de 0,29 como leve (HINKLE; WIERSMA; JURS, 2003). A regressão linear avaliou o impacto do DFROM restrito na distância alcançada durante o YBT. A comparação da correlação de acordo com os métodos de avaliação DFROM e dominância foi determinada por análise visual. A influência potencial do método de avaliação e da dominância das pernas também foi analisada usando o teste t pareado.

2.6.3 Disponibilidade e acesso aos dados

Os dados serão disponibilizados a partir da solicitação aos pesquisadores responsáveis pelo estudo.

Capítulo 3 Produção Intelectual

3.1 Manuscrito

3.1.1 Metadados do manuscrito

<i>Journal:</i>	Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy
<i>Two-year Impact Factor (YEAR):</i>	3.839
Classificação Qualis (ANO):	2019
Submetido/Revisado/Aceito em:	Submetido em: 05/05/2021

Different methods of assessing ankle dorsiflexion are correlated to performance on Y-balance test in futsal players: a cross-sectional study.

ABSTRACT

Background: Futsal players present a high prevalence of lower limb injuries, and the ankle joint is the most affected region. Restricted dorsiflexion range of motion (DFROM) reduces performance on the dynamic task. There are no studies in

futsal players that compare different methods of assessing the relationship between the DFROM and the dynamic balance. **Objective:** To investigate the relationship between DFROM measured by two methods and the anterior component of the Y-Balance Test (YBT). Secondly, to investigate potential leg preference and dynamic limb asymmetry influences. **Methods:** This cross-sectional study included sixty-one asymptomatic male futsal players. DFROM was measured by the weight-bearing lunge test (WBLT) and during the anterior component of the YBT. Kinematic data of the ankle were obtained during both tests using smartphone-based motion capture. Pearson correlation coefficient verified the correlation between the DFROM and the reach of the YBT. **Results:** There were low-to-moderate significant correlations between DFROM and the anterior component YBT for both methods [right ankle measured by WBLT ($r=0.326$) and during YBT ($r=0.377$); left ankle measured by WBLT ($r=0.443$) and during YBT ($r=0.575$)]. Mild-to-low correlations were found between the DFROM and the other components of the YBT. There was no significant difference related to leg preference and dynamic limb asymmetry. **Conclusion:** WBLT test and the dynamic measure of the DFROM during the YBT evidenced similar findings. Leg preference and dynamic limb asymmetry did not influence the relationship between DFROM and lower limb dynamic balance in futsal players.

INTRODUCTION

Futsal is a popular sport with high levels of lower limb injuries. Futsal has more than one million registered players around the world (LÓPEZ-SEGOVIA et al.,

2019). The reduced court and more intense physical demand increase the risk of injury (MARTINEZ-RIAZA et al., 2017). Training routine and reduced rest interval between matches also increase the chances of lay-off days due to musculoskeletal injury, which is 2.7 times greater than soccer (ANGOORANI et al., 2014). Lower limb injuries accounted for 92.1% of all injuries in the pre-season of a national futsal championship (LÓPEZ-SEGOVIA et al., 2019). The ankle joint is the most affected region ranged between 21% (LÓPEZ-SEGOVIA et al., 2019) and 40% of total injuries (ANGOORANI et al., 2014). Thus, the ankle is a crucial joint for futsal players' participation.

Reduced ankle dorsiflexion may be associated with poor physical performance in futsal players. The ankle dorsiflexion is an essential component during lower limb movements (SMITH et al., 2019), and it is involved within the majority of futsal movements. Players who have reduced ankle dorsiflexion range of motion (DFROM) have a higher risk of musculoskeletal injuries (CLANTON et al., 2012). Several methods are available to measure the DFROM, and the weight-bearing lunge test (WBLT) quantifies the DFROM during a forward lunge in a tandem stance (POWDEN; HOCH; HOCH, 2015a). Although WBLT has good inter-and intra-rater reliability to evaluate DFROM, the foot's firm position and the stable condition of the task may not represent the DFROM during a dynamic balance task (POWDEN; HOCH; HOCH, 2015a).

The Y-balance test (YBT) is a clinical, time-efficient, and portable method to measure the lower limb dynamic balance (PLISKY et al., 2009). YBT involves hip, knee, and ankle neuromuscular control alongside core stability and preserved active range of motion of the lower extremity joints in the sagittal plane to complete the task. Low performance or limb asymmetries on the YBT can predict

lower extremity injury (HEGEDUS et al., 2015). Moreover, the anterior direction of the YBT is the most sensitive in identifying balance asymmetries (STIFFLER et al., 2017). A moderate correlation between the DFROM and the anterior distance reached in YBT in healthy adults (KANG et al., 2015a) and patients with chronic ankle instability (HOCH et al., 2012) was previously described. Indeed, DFROM was the best predictor of the anterior direction of the YBT in healthy adults (KANG et al., 2015b) and healthy male militaries (NAKAGAWA; PETERSEN, 2018). The dynamic balance assessment using the YBT and the ankle mobility by the WBLT is endorsed in a recent clinical practice guideline for ankle disorders (MARTIN et al., 2021). Although the relationship between DFROM and the distance reached in YBT was described, a comparison of the DFROM measured by WBLT and during the dynamic balance task was not previously reported.

Furthermore, only one study investigated elite male futsal players, supporting a notable role of ankle mobility in sport-specific participation (RUIZ-PÉREZ et al., 2019). Ruiz-Pérez et al. confirmed the hip and knee flexion, and DFROM on the performance of YBT of futsal players (RUIZ-PÉREZ et al., 2019). Besides, the authors found different predictors of the dynamic postural control for the dominant and non-dominant leg (RUIZ-PÉREZ et al., 2019). Therefore, the current study aimed to investigate the relationship between DFROM measured by two methods and the YBT anterior component in futsal players. Secondly, we aimed to examine potential leg preference and dynamic limb asymmetry influences. We hypothesized that the DFROM measured simultaneously to the YBT would have a higher correlation with the distance reached in the YBT than the DFROM

measured by the WBLT. Ultimately, leg preference and limb asymmetry would not influence the relationship between DFROM and dynamic balance.

METHODS

Study design

This is a cross-sectional study reported according to the requirements of Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE).

The study was approved by the Ethics Committee of the Augusto Motta University Centre (UNISUAM), which was conducted following the Helsinki Declaration for research in humans (CAAE 28703520.5.0000.5235). Informed consent was obtained from all participants before the data collection.

Study Participants

Male futsal players were recruited by convenience sampling from teams of Paraná, Brazil, between June and October 2020. Athletes aged over 18 years, members of a futsal team, and routinely participate in team training were included. Participants were excluded if they reported lower limb or back pain on the day of assessment or could not complete the study protocol.

Procedures

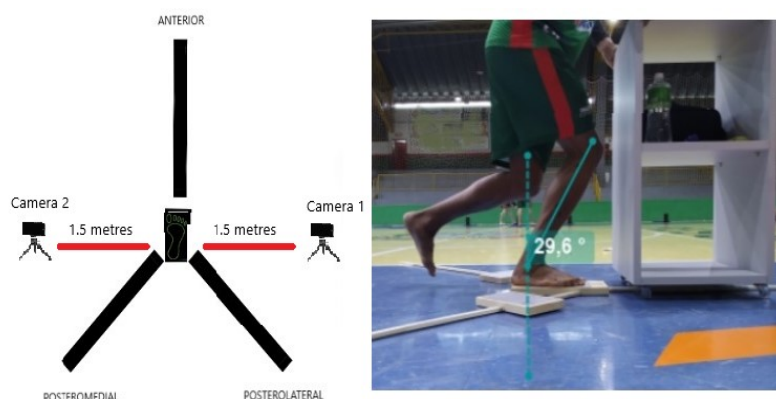
A self-administered questionnaire collected demographic characteristics (age, body height and mass), sports participation (hours per week), and leg preference. Participant's leg preference was determined by a single self-reported item ("If you would shoot a ball on a target, which leg would you use to shoot the ball?"). Afterward, the DFROM was measured by the WBLT and during the YBT. All participant's data were obtained by examiner 1 (CZR), a physiotherapist with ten years of clinical experience in movement assessment.

Ankle dorsiflexion range of motion

Weight Bearing Lunge Test

The participant was positioned on the central platform of the YBT. Initially, the foot was placed behind a line marked on the platform. A box measuring one-meter height was positioned ten centimeters in front of the line of the central block of the YBT instrument to provide bodyweight support during the test (Figure 1). The lunge movement was performed in the anterior direction with the flexion of the knee and hip of the limb evaluated. If the knee touched the box, it was moved 1 cm forward. Each participant performed three practice trials before the data acquisition, and three repetitions of the test were video recorded. The ankle dorsiflexion was measured when the maximum range of motion was reached without touching the box. The test was repeated if any part of the foot lost contact with the platform. The WBLT is reliable to measure the ankle dorsiflexion (POWDEN; HOCH; HOCH, 2015b), evaluating the maximum advance of the tibia on the talus with weight support (HOCH; MCKEON, 2011).

Figure 1 – Experimental set-up and measurement of the ankle dorsiflexion range of motion.



Y-Balance Test.

The YBT is the instrumented version of the Star Excursion Balance Test. This instrument is compound by a central platform and three plastic tubes that extend to anterior, posteromedial, and posterolateral directions. The posterior tubes are positioned at 45 degrees and 135 degrees relative to the anterior tube (PLISKY et al., 2009). This test measures the dynamic balance of the support lower limb during a single-leg reaching task. The participants are oriented to reach three different directions as far as possible with the non-stance foot by pushing a plate (POWDEN; DODDS; GABRIEL, 2019). The test was repeated if the participant touched the floor before returning to the starting position, moved any part of the support foot, or kicked the box to achieve a better result (BULOW et al., 2019). The test order was similar for all participants (anterior, posteromedial, and posterolateral). The maximum distance reached after three trials were recorded in centimetres and then normalized using the length of each participant's leg,

measured with a tape from the anterior superior iliac spine (ASIS) to the medial malleolus in the supine position (BULOW et al., 2019). We calculated the relative reached distance in each direction (maximum reached distance/limb length * 100). The composite score was also calculated using the following equation: Composite score = average of the reached distance in the three directions [(anterior, posteromedial, and posterolateral) / (3 * limb length) * 100]. This test has demonstrated excellent intra-rater reliability, with median intraclass correlation coefficient values of 0.88 (anterior), 0.88 (posteromedial) and 0.90 (posterolateral) (POWDEN; DODDS; GABRIEL, 2019). Participants with ≥ 4 centimetres of difference between right and left distance reached in the anterior component of the YBT were classified as asymmetric players with increased risk for injury (PLISKY et al., 2006).

Smartphone-Based Motion Capture

Kinematic data of the ankle was obtained during the WBLT and YBT. The movements were recorded with two smartphones (Xiaomi Redmi 5 plus; 12 megapixels 4000 x 3000 pixels resolution; 1.25 μm pixel size; 30 frames per second). The participants received three reference marks (fibular head, lateral malleolus, and fifth metatarsal head) with a black brush before performing the tests. The smartphones were positioned in the sagittal plane with a distance of one metre and a half from the YBT central platform on a tripod at the height of twenty centimetres. The maximum ankle dorsiflexion angles were defined as the angle between a vertical line starting at the lateral malleolus and a second line connecting the lateral malleolus and the fibular head (DINGENEN et al., 2019). Image processing was done using the software Kinovea® (version 0.9.3), a valid

and reliable tool for measuring angles up to five metres long (PUIG-DIVÍ et al., 2019). We calculated the inter-examiner reliability of the DFROM during the WBLT and the anterior reaching of the Y-BT between two examiners. The examiner 2 (GFT), a physiotherapist with nine years of experience in movement analysis, was blinded to the results of the examiner 1 (CZR). Prior to the study, the examiners underwent three online meetings (four hours) for specific training in images and video analysis.

We calculated the interrater reliability of measurements using a 2-way random-effects model of the intraclass correlation coefficients (ICCs) with the consistency type. DFROM measurements obtained in the anterior reach of the YBT were used by examiners 1 and 2 ($ICC_{2,1}$). The inter-examiner reliability of the measurements was good to excellent ($ICC_{2,1}$ between 0.88 and 0.97). The standard error of the measurement ($SEM = SD \text{ pooled} * \sqrt{1 - ICC}$) was also estimated (Supplemental Material - Table S1).

Sample size

The sample size calculation was based on a previous study (KANG et al., 2015a). We estimated a minimum Pearson correlation coefficient of 0.4 between the WBLT and the anterior reach of the Y-balance test. A total of 61 participants was necessary using an alpha of 5% and 90% of power on a two-sided correlation test. The sample calculation was estimated using the G*Power Software version 3.1.9 (Heinrich-Heine-Universität, Düsseldorf, Germany).

Statistical analysis

Descriptive analysis of sociodemographic and clinical data was performed. Continuous variables were presented as mean and standard deviation (SD), and the categorical variables were presented in absolute values and proportions (%). The normality of distribution was assessed by the Shapiro-Wilk test. The software used for statistical analysis was the GraphPad Prism (GraphPad Software, San Diego, CA, USA). The Pearson correlation coefficient was performed to assess the correlation between the DFROM (measured by two different methods) and the reach of the YBT. The values were expressed in correlation coefficient and confidence intervals (95%). The correlation above 0.90 was interpreted as very high, from 0.70 to 0.89 as high, from 0.50 to 0.69 as moderate, from 0.30 to 0.49 as low, and below 0.29 as mild (HINKLE; WIERSMA; JURS, 2003). For each correlation analysis, the percentage of explained variance (R^2) was calculated. Linear regression curves and subsequent comparisons in slope and elevation verified differences in the correlation between the DFROM methods of assessment and the performance in the anterior component of YBT considering the laterality, leg preference, and dynamic asymmetry. First, GraphPad Prism (GraphPad Software, San Diego, CA, USA) tested for differences in slope relationships. Then, the elevation (y-intercept) is verified if the slopes were not different ($p > 0.05$), using a method equivalent to an analysis of covariance (ANCOVA). Potential influence of the assessment method and leg preference was also analysed using paired t-test.

RESULTS

Seventy-five participants were screened, five participants were excluded because of the self-reported pain, and nine participants were excluded due to video analysis errors (Figure 2). All sixty-one remaining participants completed the study without adverse events. The mean age of the participants was 26.57 (5.64) years, a mean BMI of 25.40 (2.69) kg/m², and a mean training exposure of 17.77 (4.07) hours per week. Demographic and clinical characteristics of the participants are summarized in Table 1.

Figure 2 – Study flowchart.

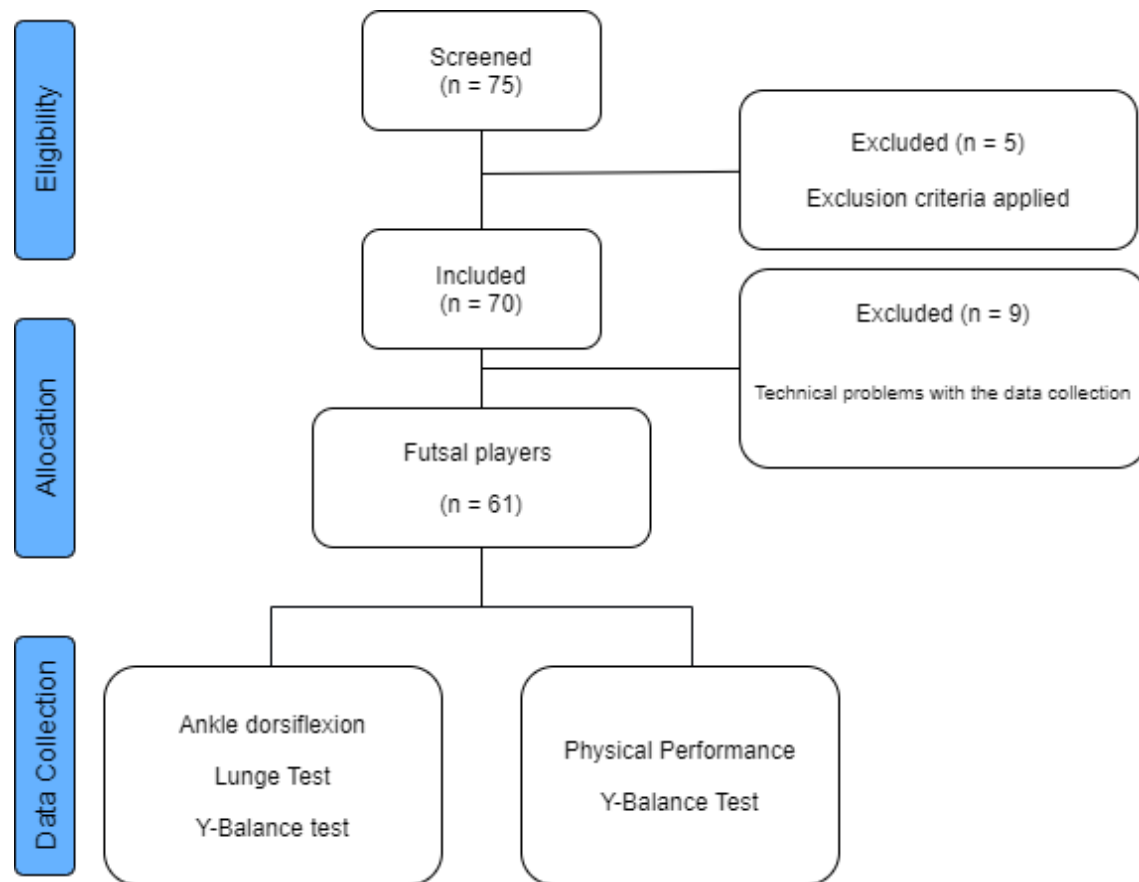


Table 1- Demographic and clinical characteristics of the participants.

Variables	Values
Age (years)	26.57 (5.64)
Body mass (kilograms)	77.96 (9.11)
Body height (metres)	1.75 (0.06)
Body Mass Index (kg/m²)	25.40 (2.69)
Educational level	
Lower secondary school (%)	3 (4.99)
Higher secondary school (%)	43 (70.49)
Higher education (%)	15 (24.59)
Training exposure (hour/week)	17.77(4.07)
Length of time in the profession (years)	9.1 (5.9)
Position	
Goalkeeper (%)	12 (19.67)
Defender (%)	11 (18.03)
Winger (%)	28 (45.90)
Pivot (%)	10 (16.39)
Self-reported leg preference	
Left (%)	15 (24.6)
Right (%)	46 (75.4)

Continuous variables are presented as mean (standard deviation) and categorical variables in absolute values (percentage). Kg/m², kilograms per metre squared.

DFROM was higher in the right ankle than the left ankle in the WBLT, but not during the YBT. The distance reached during the YBT was similar concerning the laterality and the leg preference. Twenty-two players (36.06%) showed dynamic asymmetric performance greater than four centimetres in the anterior component of the YBT. There was no evidence that leg preference influences DFROM. The descriptive values of the DFROM and YBT are presented in Table 2.

Table 2 – Descriptive values of the reached distance in the Y-Balance Test and the ankle dorsiflexion during the Y-Balance Test anterior and Weight-Bearing Lunge Test.

Variables	Laterality		Leg preference	
	Right (n = 61)	Left (n = 61)	Dominant Leg (n = 61)	Nondominant Leg (n = 61)
Dorsiflexion (°)				
WBLT	36.77 (5.31) *	35.63 (5.15) *	36.63 (5.08)	35.77 (5.41)
Y-BTa	35.50 (5.04)	34.69 (5.15)	35.45 (4.56)	34.74 (5.59)
Y-Balance test (%)				
Anterior	51.68 (6.78)	51.95 (6.63)	51.92 (6.58)	51.71 (6.82)
Posteromedial	108.2 (14.86)	106.8 (13.60)	106.4 (13.07)	108.6 (15.28)
Posterolateral	108.7 (14.54)	108.3 (12.61)	108.4 (13.28)	108.6 (13.93)
Composite	89.53 (10.78)	89.01 (9.64)	88.93 (9.69)	89.61 (10.74)

Note: Values represented as mean and standard deviation; *p<0.05;

Abbreviations: WBLT, Weight-Bearing-Lunge Test. Y-BTa, anterior component of the Y-Balance Test.

Positive moderate significant correlations were found between the DFROM and the anterior component of the YBT for both methods of DFROM measurement based on leg laterality and self-reported leg preference (Table 3 and 4, respectively). Mild-to-moderate significant correlations were found between the DFROM and the other YBT components. The DFROM explained between 10% to 33% of the variation of the distance reached in the YBT anterior component.

Table 3 - Correlation between Y-balance test scores and ankle dorsiflexion range of motion of the right and left ankles.

Y-BT (%)	right ankle				left ankle			
	WBLT (°)		Y-BTa (°)		WBLT (°)		Y-BTa (°)	
	r (95% CI)	r ²	r (95% CI)	r ²	r (95% CI)	r ²	r (95% CI)	r ²
anterior	0.326* (0.08, 0.53)	0.11	0.377* (0.13, 0.57)	0.14	0.443* (0.21, 0.62)	0.19	0.575* (0.37, 0.72)	0.33
posteromedial	0.103 (-0.15, 0.34)	0.01	0.122 (-0.13, 0.36)	0.01	0.355* (0.11, 0.55)	0.12	0.321* (0.07, 0.53)	0.10
posterolateral	0.138 (-0.11, 0.37)	0.01	0.072 (-0.18, 0.31)	0.01	0.346* (0.10, 0.55)	0.12	0.281* (0.03, 0.49)	0.07
Composite score	0.177 (-0.07, 0.41)	0.03	0.168 (-0.08, 0.40)	0.02	0.419* (0.18, 0.60)	0.17	0.405* (0.17, 0.59)	0.16

Note: Values represented as correlation coefficient and confidence intervals.

Abbreviations: Y-BTa, anterior component of the Y-Balance Test. WBLT, weight-bearing lunge test. CI, confidence intervals * p<0.05.

Table 4 – Correlation between Y-balance test scores and ankle dorsiflexion range of motion of dominant and nondominant legs.

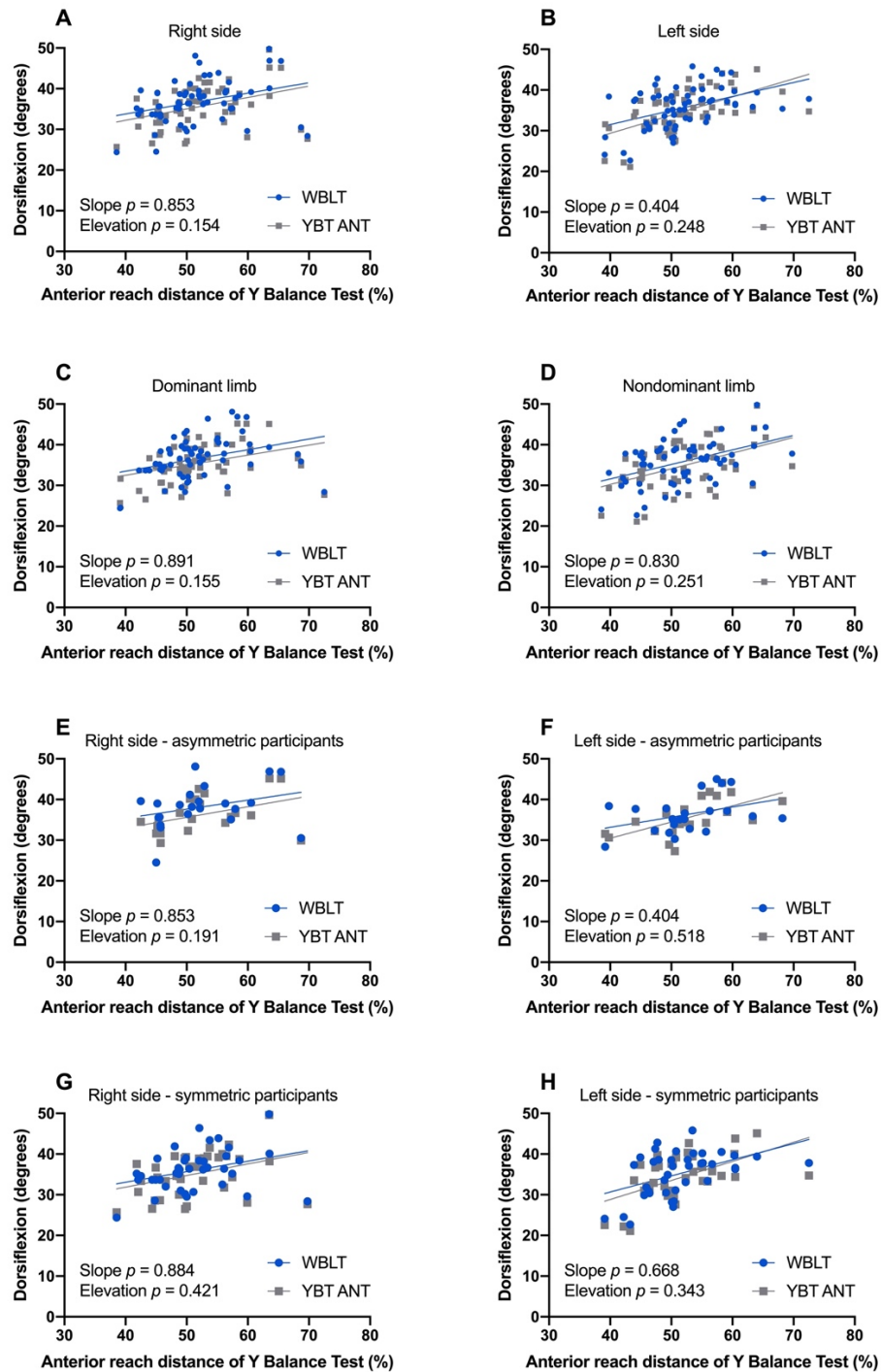
Y-BT (%)	dominant leg				nondominant leg			
	WBLT (°)		Y-BTa (°)		WBLT (°)		Y-BTa (°)	
	r (95% CI)	r ²	r (95% CI)	r ²	r (95% CI)	r ²	r (95% CI)	r ²
anterior	0.342* (0.09, 0.54)	0.11	0.355* (0.11, 0.55)	0.12	0.451* (0.22, 0.63)	0.20	0.471* (0.24, 0.64)	0.22
posteromedial	0.268* (0.01, 0.48)	0.07	0.282* (0.03, 0.49)	0.08	0.186 (-0.06, 0.41)	0.18	0.189* (-0.08, 0.42)	0.03
posterolateral	0.243 (-0.01, 0.46)	0.05	0.190 (-0.06, 0.42)	0.03	0.236 (-0.01, 0.46)	0.05	0.229 (-0.02, 0.45)	0.05
Composite score	0.309* (0.06, 0.52)	0.09	0.294* (0.04, 0.50)	0.08	0.286* (0.03, 0.50)	0.36	0.288* (0.04, 0.50)	0.08

Values represented as correlation coefficient and confidence intervals.

Abbreviations: Y-BTa, Y-balance test anterior reach. WBLT, weight-bearing lunge test. CI, confidence intervals. * p<0.05.

Figure 3 presents the correlation analysis graphs obtained from the two DFROM methods of assessment and the reached distance of the anterior component of YBT. The differences between the slopes and the elevations (y-intercept) were not statistically significant for laterality, limb preference, and limb asymmetry.

Figure 3. Comparison of the correlation results between DFROM and the anterior reach distance of the YBT.



Abbreviation: WBLT, Weight-bearing Lunge Test. YBT, Y-Balance test. Ant, the anterior component of the Y-Balance test.

DISCUSSION

Our main hypothesis was not confirmed since the DFROM measured by WBLT in a firm condition evidenced a similar relationship to the lower limb dynamic balance than the DFROM measured during the dynamic task in futsal players. Futsal players presented low-to-moderate correlations between DFROM and the Y-balance test. Current findings confirmed the role of the DFROM in the forward lunge movement, explaining between 10% to 33% of the reached distance of the anterior component of the YBT. The hypothesis for the lack of influence of laterality, leg preference, and limb asymmetry in the relationship between DFROM and lower limb dynamic balance in futsal players was upheld.

Our study has many strengths and limitations. We adopted standard procedures to ensure trustworthy data acquisition, including reliability analysis and simultaneous image acquisition of the DFROM during the Y-balance test. Physical performance and ankle movement are poorly investigated in futsal players who were a target population for ankle disorders in sports. The investigation of potential mediators (i.e., leg preference and dynamic asymmetry) provides a more robust relationship between DFROM and lower limb dynamic balance. On the other hand, we did not control the hip and knee kinematics which play a role in the lower extremity dynamic balance. Also, a history of injuries before the evaluation was not collected and may interfere with the study findings. The external validity should be interpreted with caution because our sample was composed of asymptomatic futsal players. Thus, our data may not be extrapolated to injured athletes or other sports.

Our findings demonstrated that DFROM impacts the lower limb dynamic balance in futsal players, corroborating previous studies in healthy adults (HOCH et al., 2012;

KANG et al., 2015c) and participants with chronic ankle instability (HOCH; STATON; MCKEON, 2011). Likewise, past research showed that DFROM explained between 20.7% (LÓPEZ-VALENCIANO et al., 2019) and 50% (KANG et al., 2015b) the YBT anterior distance, in the same way as the current findings. Salas-Gómez et al. found that hip strength and DFROM explained 66% of the variance in the YBT anterior direction in patients with ankle fracture surgery (SALAS-GÓMEZ et al., 2020). Also, hip and knee flexion accounted for 78% of the anterior reach direction during a Star Excursion Balance Test (ROBINSON; GRIBBLE, 2008). Thus, it has been claimed that training interventions for improving dynamic balance in futsal players should include hip and knee flexion and DFROM in the dominant and nondominant legs (RUIZ-PÉREZ et al., 2019).

The current study extended previous literature by highlighting the absence of influence of limb preference and the dynamic limb asymmetry in the relationship between DFROM and the forward lunge movement. Therefore, this study suggests that the performance of the dynamic balance involves the DFROM independent of the limb preference, dynamic limb asymmetry, and the method of assessment of the DFROM.

Clinicians should use the WBLT to assess the DFROM of athletes since WBLT had a similar performance than a kinematic analysis during a dynamic task in measuring DFROM. Besides, the restriction in DFROM measured by the WBLT can partly explain the forward lunge movement's performance. Hip and knee movement should be considered in the lower extremity assessment due to the particular movement's contribution. Thus, the evaluation of the DFROM on a firm surface is encouraged for sports professionals. Laterality, limb preference, and dynamic limb asymmetry did not interfere in the relationship between DFROM and the reached distance in the forward

lunge. Future research should investigate the potential influence of previous lower extremity injuries or the presence of the ankle injury in the physical performance.

CONCLUSION

WBLT test and the dynamic measure of the DFROM during the YBT evidenced similar findings. Leg preference and dynamic limb asymmetry did not influence the relationship between DFROM and lower limb dynamic balance in futsal players.

REFERENCES

- ANGOORANI, H. et al. Injuries in Iran futsal national teams: a comparative study of incidence and characteristics. **Asian journal of sports medicine**, v. 5, n. 3, 2014.
- BULOW, A. et al. the Modified Star Excursion Balance and Y-Balance Test Results Differ When Assessing Physically Active Healthy Adolescent Females. **International Journal of Sports Physical Therapy**, v. 14, n. 2, p. 192–203, 2019.
- CLANTON, T. O. et al. Return to play in athletes following ankle injuries. **Sports Health**, v. 4, n. 6, p. 471–474, 2012.
- DINGENEN, B. et al. Two-dimensional video analysis can discriminate differences in running kinematics between recreational runners with and without running-related knee injury. **Physical Therapy in Sport**, v. 38, p. 184–191, jul. 2019.
- HEGEDUS, E. J. et al. Clinician-friendly lower extremity physical performance tests in athletes: a systematic review of measurement properties and correlation with injury. Part 2--the tests for the hip, thigh, foot and ankle including the star excursion balance test. **Br J Sports Med**, v. 49, n. 10, p. 649–656, 2015.
- HINKLE, D. E.; WIERSMA, W.; JURS, S. G. **Applied statistics for the behavioral sciences**. [s.l.] Houghton Mifflin College Division, 2003. v. 663
- HOCH, M. C. et al. Dorsiflexion and dynamic postural control deficits are present in those with chronic ankle instability. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 15, n. 6, p. 574–579, 2012.
- HOCH, M. C.; MCKEON, P. O. Joint mobilization improves spatiotemporal postural control and range of motion in those with chronic ankle instability. **Journal of Orthopaedic Research**, v. 29, n. 3, p. 326–332, 2011.
- HOCH, M. C.; STATON, G. S.; MCKEON, P. O. Dorsiflexion range of motion significantly influences dynamic balance. **Journal of Science and Medicine in**

Sport, v. 14, n. 1, p. 90–92, jan. 2011.

KANG, M.-H. et al. Association of ankle kinematics and performance on the y-balance test with inclinometer measurements on the weight-bearing-lunge test.

Journal of sport rehabilitation, v. 24, n. 1, p. 62–67, 2015a.

KANG, M. H. et al. Relationship Between the Kinematics of the Trunk and Lower Extremity and Performance on the Y-Balance Test. **PM R**, v. 7, n. 11, p. 1152–1158, 2015b.

KANG, M. H. et al. Association of ankle kinematics and performance on the y-balance test with inclinometer measurements on the weight-bearing-lunge test. **J Sport Rehabil**, v. 24, n. 1, p. 62–67, 2015c.

LÓPEZ-SEGOVIA, M. et al. Preseason injury characteristics in Spanish professional futsal players: the LNFS Project. **Journal of strength and conditioning research**, 2019.

LÓPEZ-VALENCIANO, A. et al. Different neuromuscular parameters influence dynamic balance in male and female football players. **Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc**, v. 27, n. 3, p. 962–970, 2019.

MARTIN, R. L. et al. Ankle Stability and Movement Coordination Impairments: Lateral Ankle Ligament Sprains Revision 2021. **J Orthop Sports Phys Ther**, v. 51, n. 4, p. CPG1–CPG80, 2021.

MARTINEZ-RIAZA, L. et al. Epidemiology of injuries in the Spanish national futsal male team: a five-season retrospective study. **BMJ open sport & exercise medicine**, v. 2, n. 1, p. e000180, 2017.

NAKAGAWA, T. H.; PETERSEN, R. S. Relationship of hip and ankle range of motion, trunk muscle endurance with knee valgus and dynamic balance in males. **Phys Ther Sport**, v. 34, p. 174–179, 2018.

PLISKY, P. J. et al. Star Excursion Balance Test as a predictor of lower extremity injury in high school basketball players. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 36, n. 12, p. 911–919, 2006.

PLISKY, P. J. et al. The reliability of an instrumented device for measuring components of the star excursion balance test. **North American journal of sports physical therapy : NAJSPT**, v. 4, n. 2, p. 92–9, maio 2009.

POWDEN, C. J.; DODDS, T. K.; GABRIEL, E. H. THE RELIABILITY OF THE STAR EXCURSION BALANCE TEST AND LOWER QUARTER Y-BALANCE TEST IN HEALTHY ADULTS: A SYSTEMATIC REVIEW. **International Journal of Sports Physical Therapy**, v. 14, n. 5, p. 683–694, set. 2019.

POWDEN, C. J.; HOCH, J. M.; HOCH, M. C. Reliability and minimal detectable change of the weight-bearing lunge test: A systematic review. **Man Ther**, v. 20, n. 4, p. 524–532, 2015a.

POWDEN, C. J.; HOCH, J. M.; HOCH, M. C. Reliability and minimal detectable change of the weight-bearing lunge test: A systematic review. **Manual Therapy**, v. 20, n. 4, p. 524–532, ago. 2015b.

PUIG-DIVÍ, A. et al. Validity and reliability of the Kinovea program in obtaining angles and distances using coordinates in 4 perspectives. **PLOS ONE**, v. 14, n. 6, p. e0216448, jun. 2019.

ROBINSON, R.; GRIBBLE, P. Kinematic predictors of performance on the Star Excursion Balance Test. **J Sport Rehabil**, v. 17, n. 4, p. 347–357, 2008.

RUIZ-PÉREZ, I. et al. A Bayesian Network approach to study the relationships between several neuromuscular performance measures and dynamic postural control in futsal players. **PLoS One**, v. 14, n. 7, p. e0220065, 2019.

SALAS-GÓMEZ, D. et al. Quantifying balance deficit in people with ankle fracture six

months after surgical intervention through the Y-Balance test. **Gait Posture**, 2020.

SMITH, M. D. et al. How much does the talocrural joint contribute to ankle dorsiflexion range of motion during the weight-bearing lunge test? a cross-sectional radiographic validity study. **Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy**, v. 49, n. 12, p. 934–941, dez. 2019.

STIFFLER, M. R. et al. Star Excursion Balance Test Anterior Asymmetry Is Associated With Injury Status in Division I Collegiate Athletes. **J Orthop Sports Phys Ther**, v. 47, n. 5, p. 339–346, 2017.

Table S1- Intraclass correlation coefficients and the standard error of the measurement values.

Test	ICC _{2,1} (CI 95%)	SEM	p value
WBLT d	0.973 (0.955-0.984)	1.69	<.001
WBLT nd	0.971 (0.951-0.982)	1.87	<.001
Y-BT d	0.894 (0.827-0.936)	2.84	<.001
Y-Br nd	0.881 (0.809-0.927)	3.62	<.001

ICC, Intraclass correlation coefficients. SEM, standard error of the measurement. WBLT, Weight-Bearing-Lunge Test. Y-BT, Y-Balance Test. d, dominant. nd, nondominant. CI, confidence intervals.

Table S2 - Descriptive values of the reached distance in the Y-Balance Test and the ankle dorsiflexion during Y-Balance Test anterior and Weight Bearing Lunge Test based on the Waterloo Footedness Questionnaire.

Variables	Dominance	
	Dominant Leg	Nondominant Leg
Dorsiflexion (°)		
WBLT	36.63 (5.08)	35.77 (5.41)
Y-BTa	35.45 (4.56)	34.74 (5.59)
Y-Balance test (%)		
Anterior	51.92 (6.58)	51.71 (6.82)
Posteromedial	106.4 (13.07)	108.6 (15.28)
Posterolateral	108.4 (13.28)	108.6 (13.93)
Composite	88.93 (9.69)	89.61 (10.74)

WBLT, Weight-Bearing-Lunge Test. Y-BTa, anterior component of the Y-Balance Test.

Table S3- Correlation and linear regression between Y-balance test scores and ankle dorsiflexion range of motion of the right and left ankles based on the Waterloo Footedness Questionnaire.

	right ankle				left ankle			
	WBLT (°)		Y-BTa (°)		WBLT (°)		Y-BTa (°)	
Y-BT (%)	r (95% CI)	r ²	r (95% CI)	r ²	r (95% CI)	r ²	r (95% CI)	r ²
anterior	0.326* (0.08,0.53)	0.10	0.377* (0.13,0.57)	0.14	0.443* (0.21,0.62)	0.19	0.575* (0.37,0.72)	0.33
posteromedial	0.103 (-0.15,0.34)	0.01	0.122 (-0.13,0.36)	0.01	0.355* (0.11,0.55)	0.12	0.321* (0.07,0.53)	0.10
posterolateral	0.138 (-0.11,0.37)	0.01	0.072 (-0.18,0.31)	0.00	0.346* (0.10,0.55)	0.12	0.281* (0.03,0.49)	0.07
Composite score	0.177 (-0.07,0.41)	0.03	0.168 (-0.08,0.40)	0.02	0.419* (0.18,0.60)	0.17	0.405* (0.17,0.59)	0.16

Y-BTa, Y-balance test anterior reach. WBLT, weight-bearing lunge test. * p<0.05.

Capítulo 4 Considerações Finais

4.1 Síntese

A relação entre o DFROM e o equilíbrio dinâmico dos membros inferiores em jogadores de futsal apresentaram correlações baixas a moderadas entre o DFROM e o componente anterior do teste de equilíbrio em Y. Correlações leves a moderadas também foram encontradas para os outros componentes do YBT. O DFROM explicou entre 10% e 33% da variância na distância alcançada do componente anterior do YBT. O teste WBLT e a medida dinâmica do DFROM durante o YBT evidenciaram achados semelhantes. A dominância do membro inferior não influenciou a relação entre o DFROM e o desempenho físico.

4.2 Perspectivas para pesquisa

Investigações futuras podem incluir participantes com lesão prévia no tornozelo para verificar sua interferência no DFROM e no equilíbrio dinâmico de membros inferiores. Além disso, a amplitude de movimento do joelho e quadril deve ser controlada em estudos futuros. O membro não dominante apresentou coeficientes de correlação maiores que o membro dominante, achado que requer mais pesquisas para um melhor entendimento.

Referências

- ANGOORANI, H. et al. Injuries in Iran futsal national teams: a comparative study of incidence and characteristics. **Asian journal of sports medicine**, v. 5, n. 3, 2014.
- BAUMHAUER, J. F. et al. Test-retest reliability of ankle injury risk factors. **Am J Sports Med**, v. 23, n. 5, p. 571–574, 1995.
- BULLOCK, G. S. et al. Basketball Players' Dynamic Performance Across Competition Levels. **J Strength Cond Res**, v. 32, n. 12, p. 3528–3533, 2018.
- BUTLER, R. J. et al. Comparison of dynamic balance in adolescent male soccer players from rwanda and the United States. **Int J Sports Phys Ther**, v. 8, n. 6, p. 749–755, 2013.
- CALATAYUD, J. et al. The validity and reliability of a new instrumented device for measuring ankle dorsiflexion range of motion. **International journal of sports physical therapy**, v. 10, n. 2, p. 197, 2015.
- CAMARGOS, M. B.; PALMEIRA, A. DA S.; FACHIN-MARTINS, E. Cross-cultural adaptation to Brazilian portuguese of the waterloo footedness questionnaire-revised: WFQ-R-Brazil. **Arquivos de neuro-psiquiatria**, v. 75, n. 10, p. 727–735, 2017.
- CHAN, C. W.; RUDINS, A. Foot biomechanics during walking and running. **Mayo Clin Proc**, v. 69, n. 5, p. 448–461, 1994.
- CLANTON, T. O. et al. Return to play in athletes following ankle injuries. **Sports Health**, v. 4, n. 6, p. 471–474, 2012.
- CUĞ, M. Stance foot alignment and hand positioning alter star excursion balance test scores in those with chronic ankle instability: What are we really assessing? **Physiother Theory Pract**, v. 33, n. 4, p. 316–322, 2017.
- D'HOOOGHE, M. Why is UEFA carrying out injury studies? **Br J Sports Med**, v. 50, n. 12, p. 707, 2016.
- DALLINGA, J. M.; BENJAMINSE, A.; LEMMINK, K. A. P. M. Which screening tools can predict injury to the lower extremities in team sports? **Sports medicine**, v. 42, n. 9, p. 791–815, 2012.
- DELECROIX, B. et al. Workload and injury incidence in elite football academy players. **J Sports Sci**, p. 1–6, 2019.
- EIRALE, C. et al. Injury and illness epidemiology in soccer - effects of global geographical differences - a call for standardized and consistent research studies.

Biol Sport, v. 34, n. 3, p. 249–254, 2017.

EKSTRAND, J.; WALDÉN, M.; HÄGGLUND, M. Hamstring injuries have increased by 4% annually in men's professional football, since 2001: a 13-year longitudinal analysis of the UEFA Elite Club injury study. **Br J Sports Med**, v. 50, n. 12, p. 731–737, 2016.

FROHM, A. et al. A nine-test screening battery for athletes: a reliability study. **Scand J Med Sci Sports**, v. 22, n. 3, p. 306–315, 2012.

GRIBBLE, P. A.; HERTEL, J.; PLISKY, P. Using the Star Excursion Balance Test to assess dynamic postural-control deficits and outcomes in lower extremity injury: a literature and systematic review. **J Athl Train**, v. 47, n. 3, p. 339–357, 2012.

HAMID, M. S.; JAAFAR, Z.; MOHD ALI, A. S. Incidence and characteristics of injuries during the 2010 FELDA/FAM National Futsal League in Malaysia. **PLoS One**, v. 9, n. 4, p. e95158, 2014.

HUGHES, G.; WATKINS, J.; OWEN, N. Gender differences in lower limb frontal plane kinematics during landing. **Sports Biomech**, v. 7, n. 3, p. 333–341, 2008.

JUNGE, A.; DVORAK, J. Injury risk of playing football in Futsal World Cups. **Br J Sports Med**, v. 44, n. 15, p. 1089–1092, 2010.

INTERNATIONAL SOCIETY OF BIOMECHANICS NEWSLETTER. **A Joint Coordinate System For The Ankle Complex**, v. 59, ago/set, 1995.

KALAYCIOĞLU, C. et al. Aspects of foot preference: differential relationships of skilled and unskilled foot movements with motor asymmetry. **Laterality**, v. 13, n. 2, p. 124–142, 2008.

KANG, M. H. et al. Association of ankle kinematics and performance on the y-balance test with inclinometer measurements on the weight-bearing-lunge test. **J Sport Rehabil**, v. 24, n. 1, p. 62–67, 2015.

KLEEBLAD, L. J. et al. Validity and Reliability of the Achillometer(®): An Ankle Dorsiflexion Measurement Device. **J Foot Ankle Surg**, v. 55, n. 4, p. 688–692, 2016.

MARTINEZ-RIAZA, L. et al. Epidemiology of injuries in the Spanish national futsal male team: a five-season retrospective study. **BMJ Open Sport Exerc Med**, v. 2, n. 1, p. e000180, 2016.

MAYER, S. W. et al. Functional Testing Differences in Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Patients Released Versus Not Released to Return to Sport. **Am J Sports Med**, v. 43, n. 7, p. 1648–1655, 2015.

MINISTÉRIO DA CIDADANIA **Arquivo Esporte**, 2016. Secretaria Especial do

Esporte. Disponível em:<<http://arquivo.esporte.gov.br/index.php/ver-todos/212-noticias/noticias-snfut#>>. Acesso em 27 de mai de 2021.

PLISKY, P. J. et al. Star Excursion Balance Test as a predictor of lower extremity injury in high school basketball players. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 36, n. 12, p. 911–919, 2006.

PLISKY, P. J. et al. The reliability of an instrumented device for measuring components of the star excursion balance test. **N Am J Sports Phys Ther**, v. 4, n. 2, p. 92–99, 2009.

PUIG-DIVÍ, A. et al. Validity and reliability of the Kinovea program in obtaining angles and distances using coordinates in 4 perspectives. **PLoS One**, v. 14, n. 6, p. e0216448, 2019.

RUIZ-PÉREZ, I. et al. Injury incidence, characteristics and burden among female sub-elite futsal players: a prospective study with three-year follow-up. **PeerJ**, v. 7, p. e7989, 2019.

SADEGHI, H. et al. Symmetry and limb dominance in able-bodied gait: a review. **Gait Posture**, v. 12, n. 1, p. 34–45, 2000.

TRANAEUS, U. et al. Injuries in Swedish floorball: a cost analysis. **Scand J Med Sci Sports**, v. 27, n. 5, p. 508–513, 2017.

Anexo 1 – Parecer consubstanciado com do CEP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: A RELAÇÃO DO DESEMPENHO FUNCIONAL COM A AMPLITUDE MÁXIMA DE DORSIFLEXÃO DO TORNOZELO E O ÂNGULO DO TORNOZELO DURANTE A EXECUÇÃO DO TESTE EM ATLETAS DE FUTSAL

Pesquisador: CAMILO ZUMBI RAFAGNIN

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 28703520.5.0000.5235

Instituição Proponente: SOCIEDADE UNIFICADA DE ENSINO AUGUSTO MOTTA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.848.656

Apresentação do Projeto:

O projeto foi devidamente apresentado e seu tema é pertinente

Objetivo da Pesquisa:

Os objetivos da pesquisa foram descritos de maneira clara e são pertinentes

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os riscos e os benefícios da pesquisa foram descritos com clareza. Além disso, os riscos são baixos e a execução da pesquisa é justificada pelos benefícios

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto de pesquisa é pertinente devido a importância do tema para a sociedade. Além disso, o projeto apresenta qualidade científica para responder à pergunta de partida.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os Termos de apresentação obrigatória foram apresentados satisfatoriamente

Recomendações:

Não são necessárias recomendações visto que o projeto se apresenta satisfatório

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O projeto apresenta qualidade e atende aos requisitos para ser aprovado

Endereço: Av. Paris, 72 TEL: (21)3882-9797 (Ramal: 0943)

Bairro: Bonsucesso

CEP: 21.041-010

UF: RJ

Município: RIO DE JANEIRO

Telefone: (21)3882-9797

E-mail: comitedeetica@unisuum.edu.br



Continuação do Parecer: 3.848.656

Considerações Finais a critério do CEP:

O projeto está aprovado.

Cabe ressaltar que o pesquisador se compromete em anexar na Plataforma Brasil um relatório ao final da realização da pesquisa. Pedimos a gentileza de utilizar o modelo de relatório final que se encontra na página eletrônica do CEP-UNISUAM (<http://www.unisuam.edu.br/index.php/introducao-comite-etica-em-pesquisa>). Além disso, em caso de evento adverso, cabe ao pesquisador relatar, também através da Plataforma Brasil.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1492607.pdf	22/01/2020 11:50:02		Aceito
Outros	Instrumentos_de_Coleta_de_Dados.pdf	16/01/2020 16:18:44	CAMILO ZUMBI RAFAGNIN	Aceito
Orçamento	Custos.pdf	16/01/2020 15:58:38	CAMILO ZUMBI RAFAGNIN	Aceito
Cronograma	Cronograma.pdf	16/01/2020 15:32:44	CAMILO ZUMBI RAFAGNIN	Aceito
Outros	InstCopartMarreco.pdf	16/01/2020 15:24:24	CAMILO ZUMBI RAFAGNIN	Aceito
Outros	InstCoparCoronel.pdf	16/01/2020 15:24:08	CAMILO ZUMBI RAFAGNIN	Aceito
Outros	InsCopartPatoFutsal.pdf	16/01/2020 15:12:55	CAMILO ZUMBI RAFAGNIN	Aceito
Outros	InsCopartDoisVizinhos.pdf	16/01/2020 15:12:34	CAMILO ZUMBI RAFAGNIN	Aceito
Outros	InsCopartChopinzinho.pdf	16/01/2020 15:12:19	CAMILO ZUMBI RAFAGNIN	Aceito
Outros	InsCopartAmpere.pdf	16/01/2020 15:11:58	CAMILO ZUMBI RAFAGNIN	Aceito
Folha de Rosto	Folha_rosto_assinada.pdf	10/01/2020 08:26:43	Leandro Alberto Calazans Nogueira	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Mestrado_CamiloZRafagnin.pdf	20/12/2019 17:44:49	CAMILO ZUMBI RAFAGNIN	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	20/12/2019 17:43:42	CAMILO ZUMBI RAFAGNIN	Aceito

Endereço: Av. Paris, 72 TEL: (21)3882-9797 (Ramal: 9943)
 Bairro: Bonsucesso CEP: 21.041-010
 UF: RJ Município: RIO DE JANEIRO
 Telefone: (21)3882-9797 E-mail: comitedeetica@unuam.edu.br



Continuação do Parecer: 3.848.656

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

RIO DE JANEIRO, 19 de Fevereiro de 2020

Assinado por:
Tiago Miguel Patrício Ribeiro
 (Coordenador(a))

Endereço: Av. Paris, 72 TEL: (21)3882-9797 (Ramal: 9943)
 Bairro: Bonsucesso CEP: 21.041-010
 UF: RJ Município: RIO DE JANEIRO
 Telefone: (21)3882-9797 E-mail: comitedeetica@unisuam.edu.br

Anexo 2 – Cadastro do voluntário, questionário sociodemográfico e clínico

Cadastro do voluntário

Data da avaliação ____/____/____

Nome _____ Iniciais _____ ID _____

Idade ____ Data de Nascimento _____ Sexo _____

Peso (kg) ____ Altura (m) _____

Posição _____

Qual idade iniciou no profissional _____

Tempo de profissional ____ anos

Clube atual _____

Número de lesões no último ano _____

Tempo de afastamento no último ano ____ meses

Número de cirurgias em MMII _____

Número de entorses de tornozelo _____

No momento apresenta alguma dor que impossibilite exercícios

() Sim () Não

Local _____

Comprimento de Membro inferior Direito _____

Comprimento de Membro inferior esquerdo _____

Membro dominante (waterloo) _____

Membro de preferência de chute () D () E () AMB

Avaliação dos aspectos sociodemográficos

ID _____ Nome _____

Idade _____ Peso _____ Altura _____ IMC _____

Quantas pessoas moram com você? _____ Renda Familiar Mensal _____

Qual cidade você nasceu? _____ Estado _____

Escolaridade () Analfabeto () Primário () Ensino Médio () Graduação () Pós-graduação.

Exerce atividade remunerada além do Futsal? () Sim () Não.

Qual _____

Carga horária semanal _____

Carga horária de treino semanal _____

Avaliação dos aspectos clínicos dos atletas

Você apresenta ou já apresentou algumas destas condições?		
() Lesão musculoesquelética Tíbia	() Tendinite de tendão patelar	() Fratura de
() Entorse de tornozelo fíbula	() Fascite plantar	() Fratura de
() Entorse de joelho Fêmur	() Doença Reumática	() Fratura de
() Dor na região do quadril MMII	() Cirurgia de Joelho	() Artrose de
() Dor em coluna lombar autorreferida	() Cirurgia de tendão calcâneo	() Dor
() Tendinite de tendão calcâneo	() Fratura de tornozelo	
Especifique:		

() Outras lesões:		

Duração da dor: _____ Frequência da dor:		
_____ Intensidade da dor:		

Outras comorbidades:

Anexo 3 – Questionário de Waterloo

Questionário de dominância de membro inferior de Waterloo, traduzido para o Português – Brasil WFQ-R-Brazil.

Instruções:

Por gentileza, responda cada uma das questões a seguir de maneira a mais bem descrever suas habilidades. Se você **SEMPRE** usa um pé para desempenhar as atividades descritas abaixo, circule DS ou ES (para Direita Sempre ou Esquerda Sempre). Se você **FREQUENTEMENTE** usa um pé, circule DF ou EF (para Direito Frequentemente ou Esquerdo Frequentemente), se for apropriado. Se você usa **AMBOS** os pés com a mesma frequência, circule AMB.

Por favor, não marque a mesma resposta para todas as questões. A cada questão, imagine você mesmo desempenhando cada atividade e, somente então, marque a resposta apropriada. Se necessário, pare e simule o movimento para descobrir a sua forma de uso.

1. Qual pé você usaria para chutar uma bola parada em linha reta em direção a um alvo a sua frente?	DS	DF	AMB	ES	EF
2. Se você tivesse que ficar em um pé só sem ajuda, em qual pé ficaria?	DS	DF	AMB	ES	EF
3. Qual pé você usaria para alisar a areia da praia?	DS	DF	AMB	ES	EF
4. Se você tivesse que subir em uma cadeira, qual pé você colocaria primeiro sobre ela?	DS	DF	AMB	ES	EF
5. Qual pé você usaria para esmagar uma barata agitada se movendo no chão?	DS	DF	AMB	ES	EF
6. Se você tivesse que se equilibrar em um pé só sobre o meio-fio da calçada, qual pé usaria?	DS	DF	AMB	ES	EF
7. Se você tivesse que pegar uma bolinha de gude usando os dedos do pé, qual pé usaria?	DS	DF	AMB	ES	EF

8. Se você tivesse que pular em um pé só, qual pé usaria?	DS	DF	AMB	ES	EF
9. Qual pé você usaria para cravar uma pá na terra?	DS	DF	AMB	ES	EF
10. Posicionado confortavelmente em pé, pessoas inicialmente colocam a maioria do seu peso sobre um dos pés, dobrando levemente o joelho da outra perna.	DS	DF	AMB	ES	EF
Qual pé você colocaria a maior parte do seu peso primeiro?					
11. Existe alguma razão (ou seja, lesão/desconforto) para que você tenha mudado o seu pé preferido para qualquer uma das atividades acima?	SM			NÃO	
12. Você tem dado treinamento especial ou preferência de uso para um pé em particular para certas atividades?	SM			NÃO	
Se você respondeu: Sim, para as questões 11 e 12, por favor, explique o motivo.					

Resultado do processamento do Kinovea

Análise da ADM de dorsiflexão com programa Kinovea.

	Ângulo de ADM de Dorsiflexão	Ângulo de ADM de Dorsiflexão	Ângulo de ADM de Dorsiflexão
Lado	Anterior	Pósterio- Lateral	Pósterio- Medial
Direito			
Esquerdo			



Camilo Zumbi Rafagnin <camilorafagnin@souunisuam.com.br>

Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy - Account Created in ScholarOne

1 mensagem

Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy <onbehalf@manuscriptcentral.com> 5 de maio de 2021 08:33

Responder a: manuscripts@jospt.org

Para: camilorafagnin@souunisuam.com.br

05-May-2021

Dear Mr. Rafagnin:

A manuscript titled "Different methods of assessing ankle dorsiflexion are correlated to performance on Y-balance test in futsal players: a cross-sectional study." (manuscript ID 05-21-10753-RR) has been submitted by Mr. Camilo Rafagnin to the Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy.

You are listed as a co-author for this manuscript. The online peer-review system, ScholarOne, automatically creates a user account for you. Your USER ID and PASSWORD for your account is as follows:

Site URL: <https://mc.manuscriptcentral.com/jospt>USER ID: camilorafagnin@souunisuam.com.brPASSWORD: https://mc.manuscriptcentral.com/jospt?URL_MASK=04217ce58d4d41c386e935904977f08d

You can use the above USER ID and PASSWORD to log in to the site and check the status of papers you have authored/co-authored. This password is case-sensitive and temporary. Please log in to <https://mc.manuscriptcentral.com/jospt> to update your account information and change your password.

Thank you for your participation.

Sincerely,

Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy Editorial Office

Log in to Remove This Account - https://mc.manuscriptcentral.com/jospt?URL_MASK=9037476236af4ce4a44c1e52e75af92c