

Vitor Nobi Lage

**TESTES DE FUNÇÃO DOS MÚSCULOS ISQUIOSSURAI E
POSTÉRO-LATERAIS DO QUADRIL EM JOGADORES
PROFISSIONAIS DE FUTEBOL MASCULINO:**

dados normativos e efeitos da categoria, dominância e histórico de lesão

Belo Horizonte

Escola De Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional

2024

Vitor Nobi Lage

**TESTES DE FUNÇÃO DOS MÚSCULOS ISQUIOSSURAIIS E
POSTÉRO-LATERAIS DO QUADRIL EM JOGADORES
PROFISSIONAIS DE FUTEBOL MASCULINO:**

dados normativos e efeitos da categoria, dominância e histórico de lesão

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciências da Reabilitação.

Área de Concentração: Desempenho Motor e Funcional Humano.

Orientador: Prof. Dr. Thales Rezende de Souza.

Co-orientadores: Prof. Dr. Rafael Zambelli Pinto e Prof. Dr. Sérgio Teixeira da Fonseca.

Belo Horizonte

Escola De Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional

2024

L174t Lage, Vitor Nobi
2024 Testes de função dos músculos isquiossurais e postéro-laterais do quadril em jogadores profissionais de futebol masculino: dados normativos e efeitos da categoria, dominância e histórico de lesão. [manuscrito] / Vitor Nobi Lage – 2024.
51 f.: il.

Orientador: Thales Rezende de Souza
Coorientador: Rafael Zambelli Pinto
Coorientador: Sérgio Teixeira da Fonseca

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional.

Bibliografia: f. 40-44

1. Teste de esforço – Teses. 2. Futebol – Teses. 3. Esporte - Aspectos fisiológicos – Teses. I. Souza, Thales Rezende de. II. Pinto, Rafael Zambelli. III. Fonseca, Sérgio Teixeira Da. IV. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional. V. Título.

CDU: 615.8:796

Ficha catalográfica elaborada pelo bibliotecário Antônio Afonso Pereira Júnior, CRB 6: nº 2637, da Biblioteca da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG.



FOLHA DE APROVAÇÃO

TESTES DE FUNÇÃO DOS MÚSCULOS ISQUIOSSURAIIS E POSTÉRO-LATERAIS DO QUADRIL: DADOS NORMATIVOS E EFEITO DA CATEGORIA, DOMINÂNCIA E HISTÓRICO DE LESÃO EM JOGADORES PROFISSIONAIS DE FUTEBOL MASCULINO

VITOR NOBI LAGE

Dissertação submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO, como requisito para obtenção do grau de Mestre em CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO, área de concentração DESEMPENHO FUNCIONAL HUMANO.

Aprovada em 26 de março de 2024, pela banca constituída pelos membros:

Prof(a). Thales Rezende de Souza - Orientador
Universidade Federal de Minas Gerais

Prof(a). Rafael Zambelli de Almeida Pinto
Universidade Federal de Minas Gerais

Prof(a). Sérgio Teixeira da Fonseca
Universidade Federal de Minas Gerais

Prof(a). Cecilia Ferreira de Aquino
UEMG - Unidade Divinópolis

Prof(a). Vanessa Lara de Araujo
Universidade Federal de Minas Gerais

Belo Horizonte, 26 de março de 2024.

AGRADECIMENTOS

Esta dissertação é a conclusão de um importante período de aprendizado e desenvolvimento. Agradeço a todas as pessoas que contribuíram de alguma forma para realização dessa conquista.

Agradeço primeiramente à minha mãe, Regina, por ser o alicerce da minha criação e formação. Sem seu esforço e dedicação, nada disso seria possível. Obrigado por sempre estar ao meu lado e por me fazer ser a pessoa que sou. Também agradeço por todo apoio e incentivo do meu pai, Wilson, familiares, amigos e da minha madrinha Claudinha. Agradecimento em especial à minha namorada, Helena, pelo companheirismo e suporte de sempre.

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Thales Rezende de Souza pelos ensinamentos e por disponibilizar seu tempo para me guiar durante o mestrado. Também agradeço aos Professores Dr. Rafael Zambelli e Dr. Sérgio Teixeira por fazerem parte da elaboração deste projeto. Foi um prazer ser orientado por referências mundiais da Fisioterapia. Muito obrigado!!

Agradeço ao Cruzeiro Esporte Clube por ter aberto as portas para a realização desta pesquisa. E a todos os profissionais do clube que viabilizaram todo o processo, em especial, Eduester, Antônio, Vitor Kersul, Kinho e meu amigo, Vinicius Rodrigues. Também agradeço aos alunos de iniciação científica pela ajuda na coleta de dados e no desenvolvimento deste trabalho.

Por fim, um agradecimento especial ao meu amigo Júlio Borba e a todos da clínica JB pelo apoio e compreensão nessa jornada, o que me permitiu conciliar o trabalho profissional com o acadêmico.

“Embora ninguém possa voltar atrás e fazer um novo começo, qualquer um pode começar agora e fazer um novo fim.”

Chico Xavier

RESUMO

Introdução: A lesão dos isquiossurais (IQS) é comum no futebol. A prevenção e a reabilitação dessa lesão envolvem a avaliação da função desses músculos, a qual pode ser mensurada pelo teste *single leg hamstring bridge* (SLHB) e/ou por meio do teste de força isométrica (Isoprone). Os músculos póstero-laterais do quadril também são considerados importantes para prevenção e reabilitação de lesões nos membros inferiores (MMII). A força desses músculos pode ser avaliada através do *Hip Stability Isometric Test* (HipSIT). **Objetivos:** (1) Estabelecer dados normativos para os testes SLHB, o HipSIT e Isoprone em jogadores de futebol profissional masculino; (2) investigar se o resultado dos testes são influenciados pela categoria dos atletas (sub-17, sub-20 e profissional), pela dominância do membro inferior e pelo histórico de lesões. **Métodos:** Estudo observacional transversal que incluiu atletas de elite do futebol masculino. Os dados dos testes SLHB, HipSIT e Isoprone foram coletados durante a pré-temporada. Equações de estimativas generalizadas foram utilizadas para analisar o efeito da categoria, da dominância e do histórico de lesão sobre os dados de cada teste. **Resultados:** Noventa e um atletas foram incluídos. Atletas da categoria profissional apresentaram melhores resultados nos testes SLHB ($p < 0,001$) e HipSIT ($p < 0,001$) comparados aos atletas das categorias sub-20 ($p < 0,001$) e sub-17 ($p < 0,001$). Para o teste Isoprone, a categoria sub-20 apresentou melhores resultados do que a categoria profissional ($p = 0,001$). O membro dominante apresentou maior força muscular no teste HipSIT ($p = 0,001$) e Isoprone ($p = 0,030$) comparado ao membro não-dominante ($p = 0,020$). Atletas com histórico de lesão de IQS e com histórico de lesões de não-contato nos MMII no ano anterior apresentaram pior desempenho nos testes HipSIT ($p = 0,004$) e Isoprone ($p = 0,004$) quando comparados com atletas sem histórico. Os efeitos do histórico de lesão sobre a função muscular foram predominantes na categoria sub-20. **Conclusão:** Este estudo estabeleceu valores normativos para o SLHB, HipSIT e Isoprone em jogadores profissionais de futebol masculino. Adicionalmente, os resultados dos testes podem variar de acordo com a categoria, dominância do membro inferior e histórico de lesão.

Palavras-chave: Função muscular. Testes clínicos. Valores normativos. Futebol.

ABSTRACT

Introduction: Hamstring muscle injury is one of the most common in soccer. The prevention and rehabilitation of this injury involve the assessment of hamstring function, which can be measured by the Single Leg Hamstring Bridge test (SLHB) and isometric hamstring strength test (Isoprone). The strength of the posterolateral hip muscles, which can be assessed using the Hip Stability Isometric Test (HipSIT), is also an important factor for preventing and rehabilitating lower limb injuries. **Objectives:** (1) to establish normative data for SLHB, HipSIT, and Isoprone in male professional soccer players; (2) to investigate the effect of categories (under-17, under-20 and Professional), lower limb dominance, and previous injury on test results. **Methods:** Cross-sectional observational study that included professional male football athletes. Results from the SLHB, HipSIT, and Isoprone tests were collected during the preseason. Generalized estimating equations were used to analyze the effect of category, dominance, and previous injury on the results of each test. **Results:** A total of 91 athletes were included. Professional category athletes achieved better performance in the SLHB ($p = 0.00$) and HipSIT ($p = 0.00$) compared to the under-20 ($p < 0.001$) and under-17 ($p < 0.001$) categories. For Isoprone, the under-20 category showed better performance than the professional ($p = 0.001$). The dominant limb showed greater muscle strength in HipSIT ($p = 0.00$) and Isoprone ($p = 0.03$) compared to the non-dominant limb ($p = 0.02$). Athletes with previous hamstring injury and history of non-contact lower limb injuries in the previous year performed worse on the HipSIT ($p = 0.004$) and Isoprone ($p = 0.004$) compared to athletes without previous injury. The effects of the previous injury on muscle function were predominant in the under-20 category. **Conclusion:** This study provided normative data for SLHB, HipSIT, and Isoprone in professional male soccer players. Additionally, test results may vary depending on category, lower limb dominance, and injury history.

Keywords: Muscle function. Clinical tests. Normative values. Soccer.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Testes Clínicos.....	23
--	-----------

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Características demográficas dos atletas.....	25
Tabela 2 – Dados normativos das variáveis por categoria e membro.....	25
Tabela 3 – Dados das variáveis dependentes por categoria, dominância e histórico de lesão.....	27

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

DD	Decúbito dorsal
GEE	<i>Generalized Estimating Equations</i>
HipSIT	<i>Hip Stability Isometric Test</i>
ICC	Coeficiente de Correlação Intraclasse
IQS	Isquiossurais
MMII	Membros Inferiores
QIC	<i>Quasi Likelihood Under Independence Model Criterion</i>
RTS	Retorno ao esporte
SLHB	<i>Single Leg Hamstring Bridge</i>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 Objetivos	16
1.2 Hipóteses	17
2 ARTIGO	18
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS	40
REFERÊNCIAS	41
APÊNDICES	
Apêndice A – Termo de consentimento livre e esclarecido.....	46
ANEXOS	
Anexo A – Parecer consubstanciado do Comitê de Ética	48

PREFÁCIO

A presente dissertação foi elaborada no formato opcional de acordo com as normas estabelecidas pela resolução nº004/2018 do Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação, que estabelece regulamentação para elaboração de dissertações e teses. Assim, esta dissertação é dividida em três partes: introdução expandida, seguida pelos objetivos e hipóteses do estudo; artigo para submissão na *Physical Therapy in Sport* (ISSN: 1873-1600); e considerações finais, seguida pelas referências bibliográficas nas normas da ABNT.

1 INTRODUÇÃO

A lesão muscular nos isquiossurais (IQS) é uma das mais comuns no futebol, correspondendo a 19% de todas as lesões desse esporte (Ekstrand *et al.*, 2022). No futebol masculino profissional, a incidência dessa lesão vem aumentando nos últimos anos, sendo que em 21 anos houve aumento de 12% para 24% na proporção dessa lesão (Ekstrand *et al.*, 2022). Durante esse período, também houve aumento no tempo de afastamento causado pela lesão de IQS, chegando a 20% de todos os dias de ausência por lesão (Ekstrand *et al.*, 2022). De modo geral, é esperado que uma equipe com 25 atletas apresente 8 lesões de IQS por temporada (Ekstrand *et al.*, 2022). Além disso, a lesão de IQS é a mais recorrente no futebol (Hägglund *et al.*, 2016), podendo apresentar uma recorrência de até 69% nos primeiros dois meses de retorno ao esporte (RTS) (Diemer *et al.*, 2021; Ekstrand *et al.*, 2022). A prevenção e a reabilitação dessa lesão envolvem a avaliação da força muscular dos IQS, que pode ser mensurada de forma isocinética (padrão-ouro), isométrica, dinâmica ou por testes clínicos (Śliwowski *et al.*, 2017; Wollin *et al.*, 2016; Lee *et al.*, 2018; Matinlauri *et al.*, 2019). O *single leg hamstring bridge* (SLHB) teste tem sido um dos testes clínicos utilizados para avaliar a função muscular dos IQS em atletas (Macdonald *et al.*, 2019; Rey *et al.*, 2017). Ele tem sido utilizado como marco de progresso na reabilitação e como critério para RTS (Mendiguchia *et al.*, 2017). Portanto, o SLHB se apresenta como uma medida com papel importante na prevenção e no tratamento das lesões de IQS.

O SLHB é um teste proposto por Freckleton *et al.* (2013) para avaliação clínica da capacidade funcional dos IQS de forma prática, com baixo custo e melhor aplicabilidade comparado a dinamometria isocinética. O teste requer somente um avaliador e uma caixa de 60 cm de altura, e pode ser realizado em diversos ambientes do contexto esportivo. Sua principal medida de desfecho é dada pelo número de repetições válidas realizadas pelo atleta até a fadiga (Freckleton *et al.*, 2013). Além disso, Freckleton *et al.* (2013) apontam como uma vantagem o teste ser realizado com o quadril e joelho em posição mais estendidas (i.e., leve flexão), o que exige uma ação em um comprimento muscular mais próximo ao do gesto esportivo da corrida. Teoricamente, é proposto que as lesões dos IQS geralmente ocorrem durante ações excêntricas na fase de balanço terminal da corrida (Schache *et al.*, 2009; Chumanov *et al.*, 2007; Higashihara *et al.*, 2016). Também podem ocorrer na fase de apoio da

corrida, com o pé apoiado ao chão (Gronwald *et al.*, 2021; Danielsson *et al.*, 2020). Em ambas as fases, as articulações do quadril e joelho estão em leve flexão.

Originalmente, o SLHB foi descrito para atletas amadores e semiprofissionais de futebol australiano, um esporte com demandas físicas diferentes das demandas impostas do futebol profissional (Vella *et al.*, 2022; Slimani *et al.*, 2018). Apesar das duas modalidades serem caracterizadas por ações de corridas intercaladas entre baixa e alta intensidade, elas apresentam diferenças significativas quanto aos gestos técnicos, tempo de jogo, número de jogadores e tamanho do campo (Vella *et al.*, 2022). Dessa forma, enquanto um atleta de futebol percorre em média uma distância total de 10.625 metros e 1.151 metros em corridas de alta intensidade (>19,8 km/h) (Bradley *et al.*, 2024; Barnes *et al.*, 2014; Lago-peñas *et al.*, 2022), um atleta de futebol australiano faz em média 12.735 metros e 3.153 metros, na distância total e nas corridas de alta intensidade, respectivamente (Vella *et al.*, 2022). Segundo Freckleton *et al.* (2013), atletas de futebol australiano com pior desempenho no SLHB na pré-temporada tiveram maior risco de lesão nos IQS durante a temporada, sendo que atletas não lesionados conseguiram escore médio ≥ 26 repetições no teste. Escore semelhante (> 25 repetições) foi utilizado por Mendiguchia *et al.* (2017) como critério de RTS para jogadores semiprofissionais de futebol masculino com lesão nos IQS. Apesar dessa associação de risco demonstrada em jogadores de futebol Australiano e da utilização do teste em atletas de futebol, ainda são escassos os estudos que fornecem dados normativos para o SLHB e que evidenciam a associação entre o SLHB e o histórico de lesões nos IQS em jogadores profissionais de futebol masculino. O primeiro estudo a utilizar o SLHB para avaliar atletas de futebol profissional com idade até 18 anos reportou em média 38 ± 9 repetições no SLHB na perna esquerda e direita (Rey *et al.*, 2017). Diferentemente, Mahnič *et al.* (2021) relataram em média 24 ± 9 repetições no lado esquerdo e 28 ± 11 repetições no lado direito em atletas de futebol das categorias sub-17 e sub-19. Por fim, um estudo recente com 100 jogadores profissionais e sub-20 de futebol masculino evidenciou escore médio de $33,6 \pm 9,6$ repetições no SLHB (Gasparin *et al.*, 2022). Assim, diante a disparidade dos valores apresentados, se faz necessário um estudo com padrão normativo para o SLHB em jogadores de futebol profissional masculino.

Além da utilização do SLHB no processo de prevenção e tratamento das lesões de IQS, é recomendada a quantificação da força muscular de IQS de forma isométrica ou isocinética (Martin *et al.*, 2022). Apesar da avaliação isocinética ser considerada o

padrão-ouro para mensuração da força muscular, o fato do equipamento não ser portátil e ter custo elevado torna esse recurso inacessível. Assim, a avaliação isométrica vem sendo amplamente utilizada no contexto do futebol (Mccall *et al.*, 2015; Matinlauri *et al.*, 2019), e tem se mostrado um método confiável (Reurink *et al.*, 2016; Whiteley *et al.*, 2017) e válido para identificação de déficits de força (Maniar *et al.*, 2016). Também foi evidenciado que a força isométrica de IQS é, significativamente, menor em atletas com histórico de lesão de IQS comparada a atletas sem histórico (Charlton *et al.*, 2018). Dessa forma, estabelecer dados normativos para a força isométrica de IQS pode contribuir para o processo de prevenção e tratamento das lesões de IQS em jogadores profissionais de futebol masculino.

Estudos vem demonstrando que o SLHB e o teste de força isométrico e/ou isocinético devem ser usados de forma complementar para avaliação da função muscular de IQS (Robaina *et al.*, 2023). Uma vez que o SLHB não é capaz de substituir um teste de força muscular máxima, já que não se associa com o pico de torque obtido pela dinamometria isocinética (Gasparin *et al.*, 2022), nem com a média e o pico de força isométrica mensurada em diferentes posições (Robaina *et al.*, 2023). Dada a característica de repetição até a falha do SLHB, é provável que a valência melhor avaliada seja a resistência muscular dos IQS, assim como a resistência muscular dos outros extensores do quadril, como o glúteo máximo, que tem importante ativação durante a ponte unipodal (Lehecka *et al.*, 2017). Considerando a sinergia entre o glúteo máximo e os IQS na extensão do quadril, uma força muscular de glúteo diminuída pode gerar maior sobrecarga nos IQS durante movimentos específicos do futebol como chute e corrida (Fonseca *et al.*, 2011). Logo, é possível que atletas de futebol com menor força de glúteo máximo tenham maior chance de terem lesão muscular nos IQS. Além dessa relação sinérgica, os músculos do quadril (extensores, abdutores e rotadores externos) também desempenham papel importante na estabilidade do membro inferior durante os gestos esportivos do futebol (Fonseca *et al.*, 2011; Lees *et al.*, 2010; Cronin *et al.*, 2016). A fraqueza desses músculos tem sido associada a diversas lesões/condições de saúde no próprio quadril (Neppele *et al.*, 2015), joelho (Powers *et al.*, 2010; Rathleff *et al.*, 2014; Khayambashi *et al.*, 2015) e tornozelo (Kawaguchi *et al.*, 2021; Ridder *et al.*, 2016). Portanto, considerando a etiologia multifatorial, complexa e não-linear das lesões esportivas (Bittencourt *et al.*, 2016), a força de músculos do quadril pode ser incluída como um dos fatores importantes na rede de determinantes para ocorrência, não só das lesões de IQS

(Green *et al.*, 2020), mas como das lesões musculoesqueléticas de não-contato que afetam os membros inferiores.

Devido à relevância da quantificação da força muscular do quadril no manejo das lesões, existem estudos com dados normativos para força de extensores e rotadores externos em atletas profissionais de futebol masculino (Ocarino *et al.*, 2021; Mendonça *et al.*, 2022). Normalmente, a avaliação desses grupos musculares é feita separadamente e de forma uniplanar (Ocarino *et al.*, 2021; Mendonça *et al.*, 2022). Contudo, essa forma de avaliação não reproduz as ações tridimensionais que os gestos esportivos do futebol exigem. Ademais, avaliar cada grupo muscular individualmente demanda mais tempo do avaliador e do atleta. O *Hip Stability Isometric Test* (HipSIT) permite uma avaliação de força de forma triplanar dos músculos do quadril, principalmente, do glúteo máximo. Além disso, foi demonstrado que o HipSIT apresenta boa validade com testes usados para mensurar isoladamente a força muscular dos extensores, abdutores e rotadores externos de quadril (Almeida *et al.*, 2017). Ou seja, através de um único teste é possível obter dados sobre a força muscular do complexo póstero-lateral do quadril. Entretanto, ainda não há valores de referência do HipSIT para jogadores de futebol profissional masculino e não se sabe se o histórico de lesão tem influência nos resultados do teste. Conhecer valores de referência dos testes de função muscular permite a identificação de deficiências em atletas na pré-temporada e durante as competições, auxiliando no planejamento de programas de treinamento, reabilitação e prevenção de lesões (Martin *et al.*, 2022; Zambaldi *et al.*, 2017). Entretanto, ainda não há valores de referência para o SLHB e para a força isométrica de IQS em jogadores de futebol profissional masculino, nem para o HipSIT em jogadores de futebol. Além disso, não há informação sobre a influência da categoria do jogador, a dominância do membro inferior e o histórico de lesão nos valores de referência dos testes.

1.1 Objetivos

- Estabelecer dados normativos para os testes de força muscular isométrica máxima de IQS, SLHB e HipSIT em jogadores profissionais de futebol masculino.

- Investigar o efeito das categorias (sub-17, sub-20 e Profissional), da dominância do membro inferior e do histórico de lesões sobre os resultados dos testes de força muscular isométrica máxima de IQS, SLHB e HipSIT.

1.2 Hipóteses

H0 = Os dados de força isométrica máxima de IQS, do SLHB e do HipSIT não são diferentes entre as categorias, entre os membros e entre atletas com e sem histórico de lesão.

H1 = Os testes de força muscular isométrica máxima de IQS, SLHB e HipSIT apresentam melhores resultados nos atletas das categorias mais avançadas, no membro dominante, e em atletas sem histórico de lesão.

2 ARTIGO

A ser traduzido para a língua inglesa e ser submetido para a revista *Physical Therapy in Sport* (ISSN: 1873-1600)

Testes de função dos músculos isquiossurais e postéro-laterais do quadril em jogadores profissionais de futebol masculino: dados normativos e efeitos da categoria, dominância e histórico de lesão

INTRODUÇÃO

A lesão dos isquiossurais (IQS) é uma das mais comuns no futebol, correspondendo a 19% de todas as lesões desse esporte (Ekstrand *et al.*, 2022). No futebol masculino profissional, a incidência dessa lesão vem aumentando nos últimos anos, sendo que em 21 anos houve um aumento de 12% para 24% na proporção dessa lesão (Ekstrand *et al.*, 2022). O processo de prevenção e reabilitação dessa lesão envolvem a avaliação da força muscular dos IQS, que pode ser mensurada de forma isocinética (padrão-ouro), isométrica, dinâmica ou por testes clínicos (Śliwowski *et al.*, 2017; Wollin *et al.*, 2016; Lee *et al.*, 2018; Matinlauri *et al.*, 2019). A força de músculos do quadril, também, pode ser incluída como um dos fatores importantes na rede de determinantes para a ocorrência, não só das lesões de IQS (Green *et al.*, 2020), mas como das lesões musculoesqueléticas de não-contato que afetam os membros inferiores (Nepple *et al.*, 2015; Rathleff *et al.*, 2014; Kawaguchi *et al.*, 2021; Ridder *et al.*, 2016).

O *single leg hamstring bridge* (SLHB) teste tem sido um dos testes utilizados para avaliar a função muscular dos IQS em jogadores de futebol (Mahnič *et al.*, 2021; Rey *et al.*, 2017; Gasparin *et al.*, 2022). Ele tem sido utilizado como marco do progresso na reabilitação e como critério para retorno ao esporte (Mendiguchia *et al.*, 2017). Sua principal medida de desfecho é dada pelo número de repetições válidas realizadas pelo atleta até a fadiga. Dada a característica de repetição até a falha do SLHB, é provável que a valência melhor avaliada seja a resistência muscular dos IQS, assim como a resistência muscular dos outros extensores do quadril, como o glúteo máximo, que tem importante ativação durante a ponte unipodal (Lehecka *et al.*, 2017).

Além da utilização do SLHB no processo de prevenção e tratamento das lesões de IQS, é recomendada a quantificação da força muscular de IQS de forma isométrica ou isocinética (Martin *et al.*, 2022). Apesar da avaliação isocinética ser considerada o padrão-ouro para mensuração da força muscular, o fato de o equipamento não ser portátil e ter elevado custo torna, muitas vezes, esse recurso inacessível. Com isso, a avaliação isométrica vem sendo amplamente utilizada no contexto do futebol (Mccall *et al.*, 2015; Matinlauri *et al.*, 2019), e tem se mostrado um método confiável (Reurink *et al.*, 2016; Whiteley *et al.*, 2017) e válido para identificação de déficits de força (Maniar *et al.*, 2016). Além disso, foi evidenciado que a força isométrica de IQS é, significativamente, menor em atletas com histórico de lesão de IQS comparada a atletas sem histórico (Charlton *et al.*, 2018). Devido às diferentes funções avaliadas pelo SLHB e o teste de força isométrico, parece recomendável que eles sejam usados de forma complementar para avaliação da função muscular de IQS (Robaina *et al.*, 2023).

Considerando a sinergia entre o glúteo máximo e os IQS na extensão do quadril, uma força muscular de glúteo diminuída pode gerar maior sobrecarga nos IQS durante movimentos específicos do futebol, como chute e corrida (Fonseca *et al.*, 2011; Lees *et al.*, 2010). Portanto, é possível que atletas de futebol com menor força de glúteo máximo tenham maior chance de terem lesão muscular nos IQS. Além dessa relação sinérgica, os músculos do quadril (extensores, abdutores e rotadores externos) também desempenham papel importante na estabilidade do membro inferior durante os gestos esportivos do futebol (Fonseca *et al.*, 2011; Lees *et al.*, 2010; Cronin *et al.*, 2016). A fraqueza desses músculos tem sido associada a diversas lesões/condições de saúde no próprio quadril (Nepple *et al.*, 2015), joelho (Powers *et al.*, 2010; Rathleff *et al.*, 2014; Khayambashi *et al.*, 2015) e tornozelo (Kawaguchi *et al.*, 2021; Ridder *et al.*, 2016). Frequentemente, a avaliação desses grupos musculares é feita separadamente e de forma uniplanar (Ocarino *et al.*, 2021; Mendonça *et al.*, 2022). Contudo, essa forma de avaliação não reproduz as ações tridimensionais que os gestos esportivos do futebol exigem. Ademais, avaliar cada grupo muscular individualmente demanda mais tempo do avaliador e do atleta. O *Hip Stability Isometric Test* (HipSIT) é um teste que permite uma avaliação de força de forma triplanar dos músculos do quadril, principalmente, do glúteo máximo. Esse teste é válido e confiável para mensurar a força muscular isolada dos extensores, abdutores e rotadores

externos de quadril (Almeida *et al.*, 2017). Ou seja, através de um único teste é possível obter dados sobre a força muscular do complexo póstero-lateral do quadril.

Conhecer os valores de referência dos testes de função muscular possibilita a identificação de deficiências em atletas na pré-temporada e durante as competições, auxiliando no planejamento de programas de treinamento, reabilitação e prevenção de lesões (Martin *et al.*, 2022; Zambaldi *et al.*, 2017). Devido à relevância da quantificação da força de músculos do quadril no manejo das lesões, existem estudos com dados normativos para força de extensores e rotadores externos em atletas profissionais de futebol masculino (Ocarino *et al.*, 2021; Mendonça *et al.*, 2022). Entretanto, ainda não há valores de referência para o SLHB e para a força isométrica de IQS em jogadores de futebol profissional, nem para o HipSIT em jogadores de futebol. Além disso, não é conhecida a influência da categoria do jogador, a dominância do membro inferior e do histórico de lesão nos valores de referência dos testes.

O objetivo principal deste estudo foi estabelecer dados normativos para o SLHB, o HipSIT e para força isométrica de IQS em jogadores de futebol profissional masculino. O objetivo secundário foi investigar o efeito das categorias (sub-17, sub-20 e Profissional), da dominância do membro inferior e do histórico de lesões sobre os resultados dos testes.

MATERIAIS E METÓDOS

Delineamento do estudo

Trata-se de um estudo observacional transversal aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (CAAE 66319322.5.0000.5149).

Amostra

A amostra foi selecionada por conveniência nas categorias profissional, sub-20 e sub-17 do Cruzeiro Esporte Clube. Foram selecionados atletas profissionais de futebol masculino com idade entre 15 anos e 35 anos, que concordaram em participar do estudo. Os critérios de inclusão foram: participar de treinamentos técnicos, táticos e físicos regulares e de competições nacionais; não estar em tratamento por lesão; e não

possuir histórico de lesão ou cirurgia nos membros inferiores nos três meses anteriores à avaliação, com exceção do histórico de lesão de IQS. Lesão foi definida como um acometimento físico que resultou na incapacidade de um jogador de participar plenamente de treinos ou partidas de futebol (Fuller *et al.*,2006). O critério de exclusão foi apresentar queixa algica nos membros inferiores durante a coleta de dados e nenhum atleta foi excluído. Os atletas foram divididos nos seguintes grupos: com e sem histórico de lesão dos IQS. Para ser incluído no grupo com histórico de lesão, o atleta pode ter o histórico em um ou nos dois membros inferiores.

Instrumentos e medidas

As seguintes medidas foram realizadas: o *single leg hamstring brigde test*; o teste de força isométrica máxima dos IQS; e o HipSIT. Um dinamômetro portátil (PhysioCode Ltda, Belo Horizonte, MG, Brasil) foi utilizado para realização do HipSIT e para o teste de força foi utilizado o NordBord (Vald Performance, Brisbane, Australia). Já para o SLHB foi utilizado uma caixa com altura de 60 cm e um goniômetro.

Procedimentos

As avaliações foram conduzidas pelos fisioterapeutas do clube e realizadas durante o período de pré-temporada de 2023. Todos os avaliadores tinham experiência e familiaridade com os testes há mais de três anos, ainda assim um treinamento intensivo foi realizado para padronização dos procedimentos de medida.

Após a explicação da pesquisa e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido aos atletas, foram realizadas as medidas. Os dados antropométricos de massa e estatura do atleta foram coletados do banco de dados do clube. Os atletas foram orientados a não realizarem atividades físicas de alta intensidade 24 horas antes do dia dos testes, a comissão técnica também foi informada dessa restrição. Todos os atletas realizaram o SLHB primeiro, em seguida o HipSit e, por último, o teste de força dos IQS (Figura 1). O período mínimo de descanso entre os testes foi de 5 minutos e o membro inferior testado primeiro foi alternado entre os testes.

O SLHB foi avaliado conforme descrito por Freckleton *et al.* (2013), método que se demonstrou confiável (coeficiente de correlação intraclasse ICC intraexaminador = 0,77-0,89, ICC interexaminador = 0,89-0,91): com o atleta posicionado em decúbito

dorsal, o membro inferior a ser testado foi posicionado com joelho fletido a 20° (medido com goniômetro) e o calcanhar apoiado sobre uma caixa com altura de 60 cm. Os atletas foram orientados a cruzar os braços sobre o peito e elevar a pelve do chão, empurrando o calcanhar para baixo em direção ao solo. Foi solicitado o maior número de repetições possível até falha. Para a repetição ser válida o atleta deveria elevar a pelve até que o quadril atingisse 0° de extensão, e retornar à posição inicial, tocando a nádega no chão. Subsequentemente, deveria iniciar um novo ciclo de movimento sem descansar. Além disso, o membro inferior não testado deveria permanecer com pé fora do solo, joelho fletido e com a coxa estática na posição vertical para retirar possível influência de impulso desse membro no teste. O avaliador garantiu execução correta durante todo o teste. Caso ocorresse alguma alteração no padrão de movimento descrito, o atleta foi informado na primeira ocorrência. No caso de uma segunda ocorrência, o teste foi interrompido. A quantidade máxima de repetições foi registrada e o teste foi repetido no membro inferior oposto.

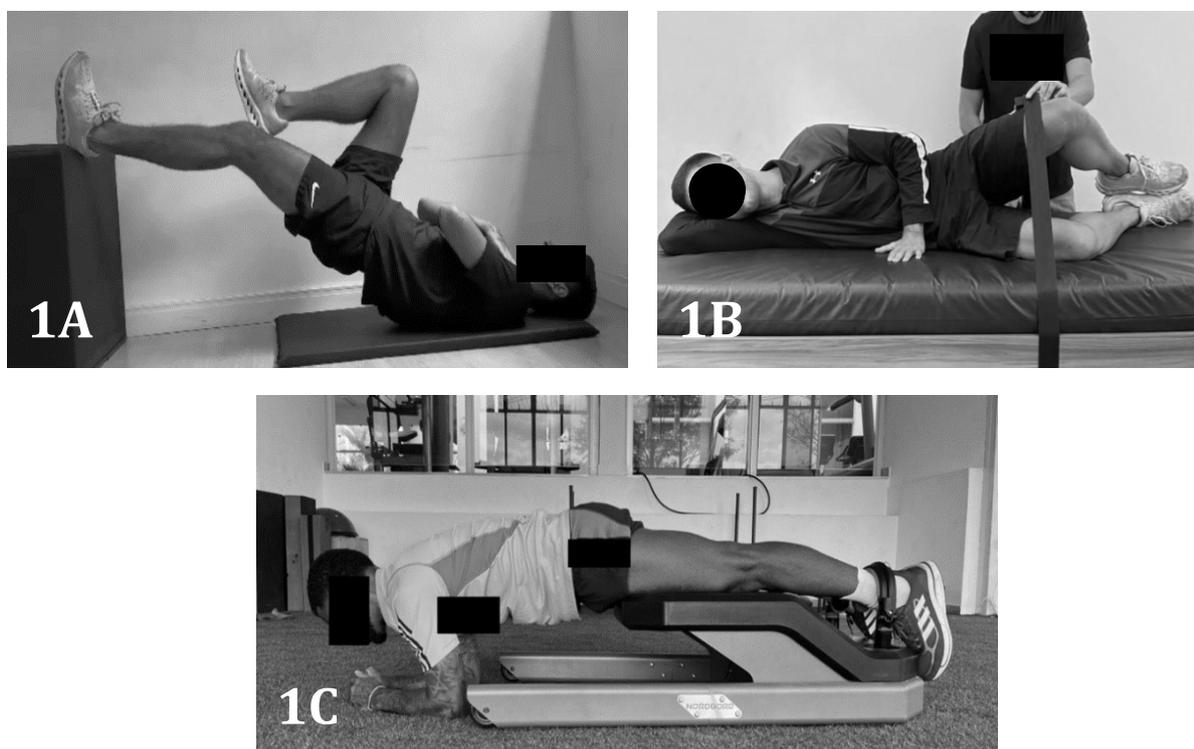
O HipSIT foi realizado com o atleta em decúbito lateral, quadris fletidos a 45° e joelhos fletidos a 90°. O dinamômetro foi posicionado lateralmente 5 cm acima da interlinha articular do joelho do membro superior, e estabilizado por uma cinta rígida fixada ao redor da maca. Foi solicitado ao atleta aplicar força isométrica máxima para abduzir o quadril, por 5 segundos, levantando o joelho superior sem deixar os calcanhares desencostarem. Esse é um teste com excelentes índices de confiabilidade (ICC = 0,96-0,99) (Almeida *et al.*, 2017).

Para avaliar força isométrica máxima dos IQS, o atleta se posicionou em decúbito ventral com quadris e joelhos estendidos em torno de 0°, os joelhos apoiados sobre a plataforma do NordBord e antebraços apoiados no chão (Figura 1 - C). A plataforma NordBord possui altos níveis de confiabilidade (ICC = 0,83 -0,90) (Opar *et al.*, 2013) e boa correlação com o torque isométrico medido pelo padrão-ouro ($r=0,61-0,86$) (Ogborn *et al.*, 2021). Os ganchos do equipamento foram colocados ao redor das pernas do atleta, logo acima dos maléolos. O avaliador solicitou que o atleta realizasse o máximo de força isométrica para flexionar o joelho bilateralmente, o instruindo a levar o calcanhar em direção aos glúteos durante 5 segundos. Esse método de avaliação (Isoprone), que é sugerido pelo fabricante do equipamento, faz parte da rotina de avaliações adotada pelo clube no monitoramento dos atletas. Tanto para o teste de força dos IQS, quanto para o HipSIT foram realizadas três medidas válidas em cada membro e os atletas realizaram uma tentativa de familiarização antes da medida. Além

disso, durante ambos os testes, o atleta recebeu estímulo verbal padronizado do avaliador.

O clube possui o registro das lesões de IQS prévias dos atletas e das lesões musculoesqueléticas de não-contato nos membros inferiores (MMII) ocorridas no ano anterior (ex.: entorse de tornozelo e de joelho, lesão muscular de adutores, de reto femoral e de tríceps sural, ruptura tendão de aquiles, tendinopatia patelar, lesão ligamento colateral medial do joelho e pubalgia). Foi considerado que um atleta tem histórico de lesão nos IQS, caso ele tenha registro dessa lesão durante sua carreira. Lesão muscular nos IQS foi definida como qualquer lesão muscular estrutural indireta, repentina, nos IQS ou na parte posterior da coxa, sofrida durante uma partida de futebol ou treinamento, e causando lesão tecidual, perda de tempo ou necessidade de assistência médica (Diemer *et al.*,2021).

Figura 1. Testes clínicos – 1A: SLHB; 1B: HipSIT; 1C: Isoprone.



Fonte: Própria do autor.

Processamento dos dados

As médias dos valores de força muscular (Newtons) para cada atleta foram normalizados usando sua massa corporal (N/kg) e considerados para análise estatística.

Para comparar a função muscular entre atletas com e sem histórico de lesão, os atletas foram divididos nos grupos com e sem histórico. No grupo com histórico de lesão, o membro que apresentou histórico foi comparado com o membro sem histórico de lesão. No caso de lesão bilateral, os dois membros foram considerados com histórico de lesão para análise. O membro com histórico de lesão também foi comparado aos membros dominantes e não-dominantes do grupo sem histórico de lesão.

Análise estatística

Estatística descritiva, com média, desvio padrão e intervalo de confiança de 95%, foi realizada para apresentação das características dos participantes e para os dados normativos do SLHB e dos testes de força.

O modelo de equações de estimativas generalizadas (GEE – *Generalized Estimating Equations*) foi utilizado para analisar o efeito das variáveis independentes (categoria, dominância, histórico de lesão de IQS e histórico de lesões de não-contato nos MMII no ano anterior) sobre cada variável dependente (SLHB, HipSIT e Isoprone). Tal modelo foi escolhido devido a dependência nas observações da variável dominância do membro inferior, as quais são obtidas do mesmo indivíduo. Além disso, o GEE é um modelo capaz de se adequar as características e a variabilidade dos dados (Melo *et al.*, 2022), permitindo análise de variáveis dependentes com medidas repetidas que apresentam distribuições não normais (Liang; Zeger, 1986). Na construção dos modelos de cada variável dependente, foram utilizadas a distribuição gamma com função de ligação linear, matriz de covariância independente e as variáveis independentes com fatores de efeito fixos. Dentre os efeitos principais, também foi analisado o efeito da interação entre as variáveis independentes. Para os efeitos significativos foi utilizado o teste sequencial de Bonferroni como análise *post hoc*. A escolha da distribuição, função de ligação e matriz de covariância mais adequadas para cada modelo foi feita utilizando o menor valor de *Quasi Likelihood*

Under Independence Model Criterion (QIC para SLHB = 39,52; QIC para HipSIT = 36,67; QIC para Isoprone = 37,38). Menores valores de QIC representam melhor ajuste do modelo aos dados (Pan, 2001; Cui *et al.*, 2007). Os resultados foram apresentados utilizando os coeficientes betas (β), que representam a diferença média na variável dependente entre os grupos (Lo *et al.*, 2015).

Para todas as análises, foi utilizado o programa IBM SPSS 22.0 (IBM Corp., Armonk, NY, Estados Unidos) e estabelecido um nível de significância (α) de 0,05.

RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta as características demográficas dos 91 atletas avaliados em cada categoria. Os dados normativos para o SLHB, HipSIT e Isoprone para cada membro e categoria estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 1. Características demográficas dos atletas – Média (Desvio padrão)

Categoria (n)	Idade (anos)	Massa (kg)	Altura (cm)
Sub-17 (27)	15,29 (0,46)	67,73 (6,12)	178,24 (6,71)
Sub-20 (30)	17,86 (0,93)	73,55 (8,53)	181,70 (6,83)
Profissional (34)	24,32 (4,42)	78,23 (6,81)	180,19 (6,19)

n = amostra, kg = quilogramas, cm = centímetros

Tabela 2. Dados normativos das variáveis por categoria (n) e membro.

Variáveis	Sub-17 (27)		Sub-20 (30)		Profissional (34)	
	Dominante	Não-dominante	Dominante	Não-dominante	Dominante	Não-dominante
SLHB (reps.)	14,85 ± 3,37 (13,51 - 16,18)	14,70 ± 3,79 (13,20 - 16,20)	20,36 ± 4,49 (18,68 - 22,04)	20,13 ± 4,73 (18,36 - 21,90)	28,35 ± 7,83 (25,62 - 31,08)	28,38 ± 7,96 (25,60 - 31,16)
HipSIT (N/kg)	3,53 ± 0,96 (3,15 - 3,91)	3,24 ± 0,86 (2,89 - 3,58)	3,88 ± 0,74 (3,60 - 4,16)	4,03 ± 0,84 (3,72 - 4,35)	4,09 ± 0,87 (3,79 - 4,40)	4,06 ± 0,84 (3,77 - 4,36)
Isoprone (N/kg)	2,42 ± 0,38 (2,27 - 2,57)	2,49 ± 0,41 (2,33 - 2,66)	2,90 ± 0,55 (2,69 - 3,11)	2,86 ± 0,50 (2,67 - 3,05)	2,56 ± 0,29 (2,46 - 2,66)	2,48 ± 0,30 (2,37 - 2,58)

Dados apresentados como média ± desvio padrão e (intervalo de confiança de 95%). reps. = repetições, N/kg = Newtons/kilogramas

Os resultados do SLHB, HipSIT e Isoprone de acordo com a categoria, dominância do membro inferior e histórico de lesão estão apresentadas na Tabela 3.

Single Leg Hamstring Brigde

Foi encontrado efeito significativo da categoria (Wald (2) = 88,27, $p < 0,001$), do histórico de lesão de IQS (Wald (3) = 8,77, $p = 0,03$) e das interações entre: categoria e histórico de lesão de IQS (Wald (3) = 9,82, $p = 0,02$); e categoria e histórico de lesões de não-contato nos MMII no ano anterior (Wald (6) = 25,94, $p < 0,001$).

Os atletas da categoria profissional realizaram em média maior número de repetições que os do sub-20 ($\beta = 7,40$; IC95%: 3,28 - 11,53) e que os do sub-17 ($\beta = 14,49$; IC95%: 10,66 - 18,32). Os atletas do sub-20 apresentaram valores médios maiores que os do sub-17 ($\beta = 7,08$; IC95%: 3,22 - 10,95). Quanto ao histórico de lesão de IQS, o membro com histórico teve uma média de repetições maior que os membros dominante ($\beta = 4,40$; IC95%: 0,06 - 8,73) e não-dominante ($\beta = 7,60$; IC95%: 3,25 - 11,96) dos atletas sem histórico de lesão.

Na interação entre categoria e histórico de lesões, o membro com histórico de lesão de IQS teve uma média de repetições maior que o membro não-dominante do grupo sem histórico de lesões na categoria sub-20 ($26,51 \pm 1,50$ x $16,01 \pm 2,33$; $p=0,001$). No sub-20, o membro com histórico de lesão de não-contato nos MMII teve uma média de repetições menor que o membro não-dominante do grupo sem histórico de lesões ($20,58 \pm 1,62$ x $24,20 \pm 1,69$; $p=0,001$).

HipSIT

Foi encontrado efeito significativo da categoria (Wald (2) = 18,96, $p < 0,001$); da dominância (Wald (1) = 18,93, $p < 0,001$); do histórico de lesão de IQS (Wald (3) = 32,13, $p < 0,001$); do histórico de lesões de não-contato nos MMII no ano anterior (Wald (3) = 13,11, $p = 0,004$); e da interação entre categoria e histórico de lesão de IQS (Wald (3) = 13,30, $p = 0,004$).

Os atletas da categoria profissional apresentaram uma média de força maior que os do sub-20 ($\beta = 0,42$; IC95%: 0,16 - 0,68) e que os do sub-17 ($\beta = 0,79$; IC95%: 0,29 - 1,30). E os atletas do sub-20 apresentaram maior média de força que os do sub-17 ($\beta = 0,37$; IC95%: 0,01 - 0,72). O membro dominante apresentou maior força média que o membro não-dominante ($\beta = 0,85$; IC95%: 0,51 - 1,20). Quanto ao histórico de lesão de IQS, o membro com histórico teve uma média de força menor que o membro

sem histórico ($\beta = -0,34$; IC95%: -0,68, -0,001) e menor que o membro não-dominante dos atletas sem histórico de lesão ($\beta = -0,34$; IC95%: -0,6, -0,02). O membro com histórico de lesão de não-contato nos MMII no ano anterior teve menor força que o membro não-dominante dos atletas sem histórico de lesão ($\beta = -0,72$; IC95%: -1,39, -0,04).

Na interação entre categoria e histórico de lesão de IQS, o membro com histórico de lesão de IQS teve uma média de força menor que o membro não-dominante do grupo sem histórico de lesões na categoria sub-20 ($3,20 \pm 0,04$ x $4,19 \pm 0,07$; $p < 0,001$).

Tabela 3. Dados das variáveis dependentes por categoria, dominância e histórico de lesão (n).

Variáveis Independentes	SLHB (reps.)		HipSIT (N/kg)		Isoprone (N/kg)	
	Média \pm SD	p	Média \pm SD	p	Média \pm SD	p
Categoria						
Sub-17 (27)	14,75 \pm 5,44	<0,001	3,26 \pm 1,25	0,04	2,42 \pm 0,51	0,001
Sub-20 (30)	21,84 \pm 12,01	<0,001	3,63 \pm 0,23	<0,001	2,79 \pm 1,24	0,001
Profissional (34)	29,25 \pm 11,63	<0,001*	4,06 \pm 0,91	<0,001*	2,45 \pm 0,41	0,80*
Dominância						
Membro dominante (91)	22,79 \pm 14,02	0,50	4,16 \pm 0,95	<0,001	2,73 \pm 1,14	0,02
Membro não-dominante (91)	23,99 \pm 8,97		3,30 \pm 0,95		2,43 \pm 0,48	
Histórico de lesão MMII no ano anterior						
Membro com histórico (22)	23,90 \pm 4,54		3,40 \pm 0,85		2,49 \pm 0,30	
Membro sem histórico (18)	25,34 \pm 7,69	0,66 ¹	3,62 \pm 0,47	0,72 ¹	2,78 \pm 0,38	<0,001 ¹
Membro dominante-SHL (71)	20,96 \pm 7,84	0,07 ²	3,78 \pm 0,93	0,24 ²	2,33 \pm 0,84	0,26 ²
Membro não dominante-SHL (71)	23,36 \pm 8,09	0,66 ³	4,12 \pm 0,93	0,03 ³	2,72 \pm 0,67	<0,001 ³
Histórico de lesão IQS						
Membro com histórico (11)	27,61 \pm 4,17		3,63 \pm 0,27		2,51 \pm 0,24	
Membro sem histórico (9)	24,50 \pm 9,35	0,43 ¹	3,97 \pm 0,36	0,04 ¹	2,34 \pm 0,93	0,94 ¹
Membro dominante-SHL (81)	23,21 \pm 7,29	0,04 ²	3,39 \pm 1,08	0,32 ²	2,72 \pm 0,63	0,04 ²
Membro não dominante-SHL (81)	20,00 \pm 8,73	<0,001 ³	3,97 \pm 1,17	0,02 ³	2,65 \pm 0,54	0,01 ³

SD = desvio padrão; SHL = sem histórico de lesão;

* valor p (Profissional X sub-17)

¹ valor p (membro com histórico X membro sem histórico)

² valor p (membro com histórico X membro dominante SHL)

³ valor p (membro com histórico X membro não dominante SHL)

Isoprone

Foi encontrado efeito significativo da categoria (Wald (2) = 23,64, $p < 0,001$); da dominância (Wald (1) = 4,54, $p = 0,03$); do histórico de lesão de IQS (Wald (3) = 13,14, $p = 0,004$); do histórico de lesões de não-contato nos MMII no ano anterior (Wald (3) = 79,54, $p < 0,001$); e da interação entre categoria e histórico de lesões de não-contato nos MMII no ano anterior (Wald (6) = 167,67, $p < 0,001$).

Os atletas da categoria sub-20 apresentaram uma força média maior que os do profissional ($\beta = 0,33$; IC95%: 0,15 - 0,59) e que os do sub-17 ($\beta = 0,37$; IC95%: 0,15 - 0,66). O membro dominante apresentou maior força média que o membro não-dominante ($\beta = 0,29$; IC95%: 0,03 - 0,56). Quanto ao histórico de lesão de IQS, o membro com histórico teve uma média de força menor que o membro não-dominante dos atletas sem histórico de lesão ($\beta = -0,3$; IC95%: -0,5, -0,05). Já em relação ao histórico de lesão de não-contato nos MMII no ano anterior, o membro com histórico teve uma média de força menor que o membro sem histórico ($\beta = -0,29$; IC95%: -0,38, -0,19) e menor que o membro não-dominante dos atletas sem histórico de lesão ($\beta = -0,23$; IC95%: -0,37, -0,08).

Na interação entre categoria e histórico de lesão de não-contato nos MMII no ano anterior, o membro com histórico de lesão teve uma média de força menor que o membro sem histórico ($2,56 \pm 0,17$ x $3,30 \pm 0,18$; $p < 0,001$) e menor que o membro não-dominante do grupo sem histórico de lesões na categoria sub-20 ($2,56 \pm 0,17$ x $3,11 \pm 0,18$; $p < 0,001$).

DISCUSSÃO

O presente estudo forneceu valores normativos e investigou os efeitos da categoria, da dominância dos membros, do histórico de lesão de IQS e do histórico de lesões de não-contato nos MMII no SLHB, no HipSIT e na força isométrica máxima de IQS. Os resultados demonstraram que a categoria do atleta e o histórico de lesão de IQS tiveram influência nos resultados dos três testes. A dominância e o histórico de lesões de não-contato nos MMII no ano anterior influenciaram somente nos resultados do HipSIT e do Isoprone. Também foram encontrados efeitos do histórico de lesão especificamente na categoria sub-20.

Os valores normativos deste estudo indicam uma média de $29,25 \pm 11,63$ repetições no teste SLHB para jogadores de futebol da categoria profissional. Uma média semelhante de repetições ($33,6 \pm 9,6$), para o mesmo teste, foi encontrada em jogadores de futebol por Gasparin *et al.* (2022). Apesar dos resultados serem semelhantes, a média reportada por Gasparin *et al.* (2022) considera as categorias profissional e sub-20 juntas. Nos nossos resultados, ao dividirmos os valores normativos do SLHB por categorias, identificamos que os jogadores mais jovens, das categorias sub-20 e sub-17, realizam menor número de repetições ($21,84 \pm 12,01$ e $14,75 \pm 5,44$, respectivamente) que os jogadores da categoria profissional. Mahnič *et al.* (2021) também evidenciaram média de repetições diferentes em atletas de futebol das categorias sub-17 e sub-19. Visto que cada categoria apresenta um escore médio do SLHB, a utilização dos resultados desse teste no contexto clínico deve respeitar os valores normativos específicos de cada categoria do futebol. Assim como respeitar a especificidade dos gestos esportivos de cada modalidade esportiva. Tradicionalmente, um desempenho $\geq 26/25$ repetições no SLHB vem sendo utilizado como marco de progresso na reabilitação e como critério para RTS em atletas semiprofissionais de futebol e futebol australiano (Mendiguchia *et al.*, 2017; Freckleton *et al.*, 2013). No entanto, os resultados deste estudo suportam que cada esporte com suas respectivas categorias apresenta um desempenho específico no SLHB. Portanto, no contexto clínico, determinar um único valor de referência para o SLHB em uma modalidade esportiva com diferentes categorias, pode não representar o real desempenho dos atletas no teste.

Para o HipSIT, a média de força encontrada nos jogadores profissionais de futebol foi de $4,06 \pm 0,91$ N/kg ($318,8 \pm 67,96$ N). Até onde sabemos, este é o primeiro artigo que descreve dados do HipSIT para jogadores de futebol. É, também, um dos poucos artigos que reportaram dados para esse teste em atletas. Branco *et al.* (2022) avaliaram atletas profissionais de ciclismo com idade média de 37 anos e reportaram valores de força ($205,72 \pm 69,08$ N) menores que os encontrados neste estudo. Ainda são necessários estudos futuros utilizando o HipSIT no futebol para a compreensão de relações entre a força dos músculos póstero-laterais do quadril e a incidência, prevenção e reabilitação de lesões, assim como o desempenho dos atletas. De qualquer forma, os valores apresentados no presente estudo podem ser úteis como parâmetros na avaliação dos atletas.

Os valores normativos de força isométrica de IQS encontrados neste estudo foram menores do que aqueles reportados em jogadores de futebol (Constantine *et al.*, 2019; McCall *et al.*, 2015). Os maiores valores observados por esses estudos podem ser explicados pelos diferentes métodos de avaliação utilizados. Enquanto no presente estudo os atletas foram avaliados em decúbito ventral, com quadris e joelhos estendidos a 0°, Constantine *et al.* (2019) e McCall *et al.* (2015) avaliaram os atletas em decúbito dorsal (DD) com joelho fletido a 30°. Essa angulação é mais próxima dos ângulos de pico de torque dos IQS, que ocorre entre 18-28° (Onishi *et al.*, 2002), o que justifica os maiores valores de força isométrica para os testes realizados em DD. Assim, os resultados deste estudo oferecem valores normativos para força isométrica de IQS mensurada em posições mais alongadas. A avaliação em posições mais alongadas pode trazer informações importantes sobre a força muscular em comprimentos maiores, em que a lesão de IQS pode ocorrer, como nas fases finais da fase de balanço da corrida e do chute (Schache *et al.*, 2009; Chumanov *et al.*, 2007; Higashihara *et al.*, 2016).

Os resultados demonstraram que a categoria do atleta teve influência no desempenho dos três testes investigados: SLHB, HipSIT e Isoprone. Para o SLHB e HipSIT, os valores apresentaram uma ordem crescente de acordo com o aumento da idade (Sub-17 < Sub-20 < Profissional). Esse achado é esperado devido ao desenvolvimento do sistema musculoesquelético com a idade e tempo de prática. No entanto, o mesmo padrão não foi observado para os valores do Isoprone. Para essa variável, a categoria profissional apresentou força menor que a categoria sub-20 e similar à categoria sub-17. Vale lembrar que o teste do isoprone, assim como o HipSIT, é normalizado pela massa corporal. Pode-se analisar os valores de força sem normalização pela massa para compreender melhor esse resultado ($165,85 \pm 24,84$ N, $211,50 \pm 41,65$ N e $197,36 \pm 29,20$ N, para as categorias sub-17, sub-20 e profissional, respectivamente). Observa-se que a força não normalizada também é menor na categoria profissional em relação à categoria sub-20. Isso descarta a possibilidade de um aumento insuficiente dos valores de força dos IQS em relação ao aumento de massa corporal entre essas categorias ($67,73 \pm 6,12$ kg, $73,55 \pm 8,53$ kg e $78,23 \pm 6,81$ kg, para as categorias sub-17, sub-20 e profissional, respectivamente). Assim, a menor força de IQS, medida pelo Isoprone, na categoria profissional, poderia deixar os IQS em maior vulnerabilidade a lesões, especialmente em comprimentos musculares

maiores. Estudos adicionais são necessários para investigar uma possível tendência, entre atletas profissionais de futebol, de apresentar menor força isométrica de IQS em comprimentos maiores, para identificar os fatores responsáveis por esse fenômeno e para investigar se devem ser implementadas intervenções para reverter esse quadro.

A dominância do membro inferior influenciou somente nos resultados do HipSIT e do Isoprone. Nesses dois testes, o membro dominante apresentou maior força muscular comparado ao não-dominante. Esse resultado corrobora com os achados de Fousekis *et al.* (2010), que evidenciaram maior força isocinética de flexores e extensores de joelho no membro dominante de atletas profissionais de futebol em comparação com o não-dominante. A maior produção de força no membro dominante pode ser atribuída ao fato do futebol ser um esporte com demandas físicas assimétricas, em que alguns gestos esportivos, como o chute e o passe, exigirem ações predominantemente unilaterais do membro inferior (Fousekis *et al.*, 2010). Por outro lado, não houve diferença significativa entre o membro dominante e não-dominante para o SLHB, o que pode ser explicado pela natureza do teste. Como o SLHB não avalia um único grupo muscular, é possível que a ação muscular integrada entre flexores de joelho, extensores de quadril e extensores de tronco tenha contribuído para simetria entre os membros inferiores. É provável que um atleta realize uma mesma quantidade de repetições entre os membros dominante e não-dominante no SLHB, utilizando padrões de ativação e recrutamento muscular diferentes entre os lados.

O histórico de lesão de IQS teve influência nos resultados dos três testes (SLHB, HipSIT e Isoprone). Os resultados do teste SLHB indicaram maior média de repetições para membro com histórico de lesão de IQS comparado aos membros dos atletas sem histórico. Tal achado pode estar relacionado com efeito da reabilitação da lesão de IQS. Como mencionado anteriormente, um desempenho ≥ 25 repetições no SLHB vem sendo utilizado como critério para retorno ao esporte (Mendiguchia *et al.*, 2017). Ou seja, um atleta para ser considerado apto a retornar ao futebol após uma lesão muscular de IQS tem que superar esse ponto de corte. E para isso, muitas vezes, utiliza-se o próprio teste como exercício na reabilitação, o que favorece um aumento do desempenho no teste. O mesmo não parece acontecer para o Isoprone, em que o membro com histórico de lesão de IQS apresentou menores valores de força comparado ao membro não-dominante dos atletas sem histórico. Assim, pode permanecer um déficit de força isométrica máxima de IQS no membro lesionado

mesmo após o processo de reabilitação ser concluído. Interessantemente, a lesão prévia é um dos fatores de risco com mais suporte na literatura para ocorrência de lesão muscular de IQS (Martin *et al.*, 2022). Isso sugere que jogadores com histórico de lesão de IQS estão mais propensos a ter uma nova lesão por não terem recuperado completamente a força muscular isométrica, e não simplesmente por terem tido uma lesão prévia de IQS.

A reabilitação tem papel fundamental, não só na recuperação da função muscular, mas também na prevenção de fatores de risco para lesão de IQS. Nesse sentido, o membro com histórico de lesão de IQS também apresentou menores valores de força para o HipSIT quando comparado ao membro não-dominante dos atletas sem histórico. Sendo o HipSIT um teste válido para mensurar a força dos extensores de quadril (Almeida *et al.*, 2017), este resultado mostra que a ação muscular dos IQS na extensão do quadril também pode permanecer deficitária em atletas com lesão prévia de IQS. Além disso, é possível que parte dos déficits de força de IQS e dos extensores de quadril estavam presentes antes da lesão, podendo ter contribuído para sua ocorrência. Entretanto, os dados transversais do presente estudo não permitem investigar essa possibilidade.

Em relação ao histórico de lesão de não-contato nos MMII no ano anterior, o membro com histórico apresentou menores valores de força comparado ao membro não-dominante dos atletas sem histórico, tanto para o HipSIT, quanto para o Isoprone. Esses resultados reforçam a ideia de interdependência entre as articulações e segmentos do membro inferior, como uma cadeia cinética (Fonseca *et al.*, 2007), dado que uma lesão distal (ex.: no pé ou tornozelo) pode ter contribuído para menor produção de força em músculos proximais avaliados pelo HipSIT e Isoprone. Além disso, dependendo do local e severidade, a lesão de não-contato nos MMII pode acarretar inibição muscular, períodos de imobilização e afastamentos dos treinos (Parry *et al.*, 2006; Sepúlveda *et al.*, 2017). Por sua vez, esses fatores podem afetar a força dos músculos extensores, abdutores e rotadores externos do quadril. Relações na direção contrária também são possíveis, em que a fraqueza muscular, se estiver presente previamente à ocorrência das lesões de não-contato, pode ter contribuído para a ocorrência dessas lesões, o que não pode ser confirmado pelo desenho transversal do presente estudo.

Os efeitos de histórico de lesão sobre a função muscular foram predominantes na categoria sub-20. No geral, atletas da categoria sub-20 com histórico de lesão

apresentaram pior desempenho nos testes de função muscular comparado ao grupo sem histórico de lesão, indicando que jogadores jovens que já tenham tido lesão podem permanecer com déficits na força muscular. Esse resultado pode estar relacionado com a maior susceptibilidade à lesão de jogadores jovens que estão perto de se profissionalizar (Price *et al.*, 2004; Brink *et al.*, 2010). E com a maior incidência de lesões nos treinos em jogadores jovens comparado a jogadores profissionais adultos (Pfirrmann *et al.*, 2016; Peterson *et al.*, 2000).

O presente estudo apresenta limitações. Os testes foram realizados por mais de um examinador e foi inviável a coleta da confiabilidade interexaminadores, devido a rotina de avaliação já estabelecida pelo clube. A força muscular isométrica máxima de IQS foi avaliada de forma bilateral e com os joelhos estendidos, por ser o protocolo de avaliação já praticado pelo clube. Na avaliação bilateral, o atleta pode não conseguir realizar a força máxima em cada membro, por não ser possível focar o esforço em cada membro. Além disso, a maioria, dos estudos avaliam a força muscular isométrica de IQS de forma unilateral e com joelho em posições mais fletidas. Isso dificultou a comparação de resultados com estudos prévios. É importante, também, destacar que os valores normativos foram coletados na pré-temporada do clube. Durante a temporada regular de treinos e jogos, os atletas podem apresentar valores diferentes daqueles reportados neste estudo. Por fim, tratando-se de um estudo para estabelecer dados normativos, o número amostral pode limitar a generalização dos resultados. Esse estudo não considerou a especificidade da posição do atleta para análise, o que pode ser investigado em estudos futuros.

CONCLUSÃO

O presente estudo estabeleceu valores normativos para o SLHB, HipSIT e Isoprone em jogadores profissionais de futebol masculino. Atletas das categorias mais avançadas apresentam melhores resultados nos testes, exceto no Isoprone, em que o sub-20 tem melhores resultados que o profissional. O membro dominante apresentou maior força muscular no HipSIT e no Isoprone comparado ao membro não-dominante. Atletas sem histórico de lesão também tiveram melhor desempenho nos testes HipSIT e Isoprone. O histórico de lesão influenciou, predominantemente, a função muscular dos atletas da categoria sub-20. Os valores de referência para os três testes, assim como o efeito da categoria, dominância do membro inferior e histórico de lesão,

encontrados neste estudo podem auxiliar profissionais da saúde na identificação de deficiências da função muscular em jogadores de futebol.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Gabriel Peixoto Leão *et al.* Reliability and Validity of the Hip Stability Isometric Test (HipSIT): a new method to assess hip posterolateral muscle strength. **Journal Of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, [S.L.], v. 47, n. 12, p. 906-913, dez. 2017.

BRANCO, Guilherme R. *et al.* Interaction of hip and foot factors associated with anterior knee pain in mountain bikers. **Physical Therapy In Sport**, [S.L.], v. 55, p. 139-145, maio 2022. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ptsp.2022.04.001>.

BRINK, M. S. *et al.* Monitoring stress and recovery: new insights for the prevention of injuries and illnesses in elite youth soccer players. **British Journal Of Sports Medicine**, [S.L.], v. 44, n. 11, p. 809-815, 29 maio 2010. BMJ. <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.2009.069476>.

CHARLTON, Paula C. *et al.* Knee flexion not hip extension strength is persistently reduced following hamstring strain injury in Australian Football athletes: implications for periodic health examinations. **Journal Of Science And Medicine In Sport**, [S.L.], v. 21, n. 10, p. 999-1003, out. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsams.2018.03.014>.

CHUMANOV, Elizabeth S. *et al.* The effect of speed and influence of individual muscles on hamstring mechanics during the swing phase of sprinting. **Journal Of Biomechanics**, [S.L.], v. 40, n. 16, p. 3555-3562, jan. 2007. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbiomech.2007.05.026>.

CRONIN, Baker *et al.* Greater Hip Extension but Not Hip Abduction Explosive Strength Is Associated With Lesser Hip Adduction and Knee Valgus Motion During a Single-Leg Jump-Cut. **Orthopaedic Journal Of Sports Medicine**, [S.L.], v. 4, n. 4, p. 1-8, 1 abr. 2016. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/2325967116639578>.

CONSTANTINE *et al.* Isometric Posterior Chain Peak Force Recovery Response Following Match-Play in Elite Youth Soccer Players: associations with relative posterior chain strength. **Sports**, [S.L.], v. 7, n. 10, p. 218, 1 out. 2019. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/sports7100218>.

CUI, James *et al.* QIC Program and Model Selection in GEE Analyses. **The Stata Journal: Promoting communications on statistics and Stata**, [S.L.], v. 7, n. 2, p. 209-220, jun. 2007.

DIEMER, Willemijn M. *et al.* Incidence of Acute Hamstring Injuries in Soccer: a systematic review of 13 studies involving more than 3800 athletes with 2 million sport exposure hours. **Journal Of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, [S.L.], v. 51, n. 1, p. 27-36, jan. 2021.

EKSTRAND, Jan *et al.* Hamstring injury rates have increased during recent seasons and now constitute 24% of all injuries in men's professional football: the uefa elite club injury study from 2001/02 to 2021/22. **British Journal Of Sports Medicine**, [S.L.], v. 57, n. 5, p. 292-298, 6 dez. 2022.

FONSECA, Sérgio Teixeira *et al.* Applied biomechanics of soccer. In: MAGEE, David *et al.* **Athletic and sports issues in musculoskeletal rehabilitation**. [S.L.]: Saunders Elsevier, 2011. p. 315-329.

FONSECA, Sérgio Teixeira da *et al.* Integration of stresses and their relationship to the kinetic chain. In: MAGEE, David J. *et al.* **Scientific foundations and principles of practice in musculoskeletal rehabilitation**. St Louis: Saunders Elsevier, 2007. p. 476-486.

FOUSEKIS, Konstantinos *et al.* Lower limb strength in professional soccer players: profile, asymmetry, and training age. **Journal Of Sports Science And Medicine**, [s. l.], v. 9, n. 3, p. 364-373, set. 2010.

FRECKLETON, Grant *et al.* The predictive validity of a single leg bridge test for hamstring injuries in Australian Rules Football Players. **British Journal Of Sports Medicine**, [S.L.], v. 48, n. 8, p. 713-717, 5 ago. 2013.

FULLER, Colin W. *et al.* Consensus Statement on Injury Definitions and Data Collection Procedures in Studies of Football (Soccer) Injuries. **Clinical Journal Of Sport Medicine**, [S.L.], v. 16, n. 2, p. 97-106, mar. 2006.

GASPARIN, Gabriela Bissani *et al.* Single Leg Bridge Test is Not a Valid Clinical Tool to Assess Maximum Hamstring Strength. **International Journal Of Sports Physical Therapy**, [S.L.], v. 17, n. 4, p. 613-621, 1 jun. 2022.

GREEN, Brady *et al.* Recalibrating the risk of hamstring strain injury (HSI): a 2020 systematic review and meta-analysis of risk factors for index and recurrent hamstring strain injury in sport. **British Journal Of Sports Medicine**, [S.L.], v. 54, n. 18, p. 1081-1088, 16 abr. 2020. BMJ. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2019-100983>.

HIGASHIHARA, Ayako *et al.* Relationship between the peak time of hamstring stretch and activation during sprinting. **European Journal Of Sport Science**, [S.L.], v. 16, n. 1, p. 36-41, 31 out. 2014. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1080/17461391.2014.973913>.

KAWAGUCHI, Kohei *et al.* Hip Abductor Muscle Strength Deficit as a Risk Factor for Inversion Ankle Sprain in Male College Soccer Players: a prospective cohort study. **Orthopaedic Journal Of Sports Medicine**, [S.L.], v. 9, n. 7, p. 232596712110202, 1 jul. 2021. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/23259671211020287>.

KHAYAMBASHI, Khalil *et al.* Hip Muscle Strength Predicts Noncontact Anterior Cruciate Ligament Injury in Male and Female Athletes. **The American Journal Of Sports Medicine**, [S.L.], v. 44, n. 2, p. 355-361, 8 dez. 2015. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/0363546515616237>.

LEE, Justin W.y. *et al.* Reliability, Validity, and Sensitivity of a Novel Smartphone-Based Eccentric Hamstring Strength Test in Professional Football Players. **International Journal Of Sports Physiology And Performance**, [S.L.], v. 13, n. 5, p. 620-624, 1 maio 2018.

LEES, A. *et al.* The biomechanics of kicking in soccer: a review. **Journal Of Sports Sciences**, [S.L.], v. 28, n. 8, p. 805-817, jun. 2010. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/02640414.2010.481305>.

LEHECKA, B.J. *et al.* Building a better gluteal bridge: electromyographic analysis of hip muscle activity during modified single-leg bridges. **The International Journal Of Sports Physical Therapy**, [S.L.], v. 12, n. 4, p. 543-549, ago. 2017.

LIANG, Kung-Yee; ZEGER, Scott L.. Longitudinal data analysis using generalized linear models. **Biometrika**, [S.L.], v. 73, n. 1, p. 13-22, 1986.

LO, Steson *et al.* To transform or not to transform: using generalized linear mixed models to analyse reaction time data. **Frontiers In Psychology**, [S.L.], v. 6, p. 1171-1177, 7 ago. 2015.

MAHNIČ, N. *et al.* The Single Leg Bridge Test (SLBT) as a field test to measure hamstring strength in young footballers. **Science & Sports**, [S.L.], v. 36, n. 5, p. 417.1-417.7, out. 2021.

MANIAR, Nirav *et al.* Hamstring strength and flexibility after hamstring strain injury: a systematic review and meta-analysis. **British Journal Of Sports Medicine**, [S.L.], v. 50, n. 15, p. 909-920, 13 abr. 2016. BMJ. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2015-095311>.

MATINLAURI, Anton *et al.* A comparison of the isometric force fatigue-recovery profile in two posterior chain lower limb tests following simulated soccer competition. **Plos One**, [S.L.], v. 14, n. 5, p. 61-65, 3 maio 2019.

MARTIN, Robroy L. *et al.* Hamstring Strain Injury in Athletes. **Journal Of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, [S.L.], v. 52, n. 3, p. 1-44, mar. 2022.

MCCALL, Alan *et al.* Reliability and sensitivity of a simple isometric posterior lower limb muscle test in professional football players. **Journal Of Sports Sciences**, [S.L.], v. 33, n. 12, p. 1298-1304, 7 abr. 2015. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/02640414.2015.1022579>.

MELO, Márcio Braga de *et al.* Beyond ANOVA and MANOVA for repeated measures: advantages of generalized estimated equations and generalized linear mixed models and its use in neuroscience research. **European Journal Of Neuroscience**, [S.L.], v. 56, n. 12, p. 6089-6098, 14 nov. 2022.

MENDIGUCHIA, Jurdan *et al.* A Multifactorial, Criteria-based Progressive Algorithm for Hamstring Injury Treatment. **Medicine & Science In Sports & Exercise**, [S.L.], v. 49, n. 7, p. 1482-1492, jul. 2017.

MENDONÇA, Luciana de Michelis *et al.* Hip external rotation isometric torque for soccer, basketball, and volleyball athletes: normative data and asymmetry index. **Brazilian Journal Of Physical Therapy**, [S.L.], v. 26, n. 1, p. 100391, jan. 2022. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjpt.2022.100391>.

NEPPLE, Jeffrey J. *et al.* Hip Strength Deficits in Patients With Symptomatic Femoroacetabular Impingement and Labral Tears. **Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery**, [S.L.], v. 31, n. 11, p. 2106-2111, nov. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.arthro.2015.04.095>.

OCARINO, Juliana M. *et al.* Normative data for hip strength, flexibility and stiffness in male soccer athletes and effect of age and limb dominance. **Physical Therapy In Sport**, [S.L.], v. 47, p. 53-58, jan. 2021. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ptsp.2020.11.022>.

OGBORN, Dan I *et al.* Comparison of Common Methodologies for the Determination of Knee Flexor Muscle Strength. **International Journal Of Sports Physical Therapy**, [S.L.], v. 16, n. 2, p. 1-12, 1 abr. 2021. International Journal of Sports Physical Therapy. <http://dx.doi.org/10.26603/001c.21311>.

ONISHI, Hideaki *et al.* EMG-angle relationship of the hamstring muscles during maximum knee flexion. **Journal Of Electromyography And Kinesiology**, [S.L.], v. 12, n. 5, p. 399-406, out. 2002. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s1050-6411\(02\)00033-0](http://dx.doi.org/10.1016/s1050-6411(02)00033-0).

OPAR, David A. *et al.* A Novel Device Using the Nordic Hamstring Exercise to Assess Eccentric Knee Flexor Strength: a reliability and retrospective injury study. **Journal Of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, [S.L.], v. 43, n. 9, p. 636-640, set. 2013. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy (JOSPT). <http://dx.doi.org/10.2519/jospt.2013.4837>.

PAN, Wei. Akaike's Information Criterion in Generalized Estimating Equations. **Biometrics**, [S.L.], v. 57, n. 1, p. 120-125, mar. 2001.

PARRY, Les *et al.* Is injury the major cause of elite soccer players being unavailable to train and play during the competitive season? **Physical Therapy In Sport**, [S.L.], v. 7, n. 2, p. 58-64, maio 2006. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ptsp.2006.03.003>.

PETERSON, Lars *et al.* Incidence of Football Injuries and Complaints in Different Age Groups and Skill-Level Groups. **The American Journal Of Sports Medicine**, [S.L.], v. 28, n. 5, p. 51-57, set. 2000. SAGE Publications. http://dx.doi.org/10.1177/28.suppl_5.s-51.

PFIRRMANN, Daniel *et al.* Analysis of Injury Incidences in Male Professional Adult and Elite Youth Soccer Players: a systematic review. **Journal Of Athletic Training**, [S.L.], v. 51, n. 5, p. 410-424, 1 maio 2016. Journal of Athletic Training/NATA. <http://dx.doi.org/10.4085/1062-6050-51.6.03>.

PRICE, R J *et al.* The Football Association medical research programme: an audit of injuries in academy youth football. **British Journal Of Sports Medicine**, [S.L.], v. 38, n. 4, p. 466-471, 23 jul. 2004. BMJ. <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.2003.005165>.

POWERS, Christopher M. *et al.* The Influence of Abnormal Hip Mechanics on Knee Injury: a biomechanical perspective. **Journal Of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, [S.L.], v. 40, n. 2, p. 42-51, fev. 2010. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy (JOSPT). <http://dx.doi.org/10.2519/jospt.2010.3337>

RATHLEFF, M s *et al.* Is hip strength a risk factor for patellofemoral pain? A systematic review and meta-analysis. **British Journal Of Sports Medicine**, [S.L.], v. 48, n. 14, p. 1088-1088, 31 mar. 2014. BMJ. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2013-093305>.

REURINK, Gustaaf *et al.* Strength Measurements in Acute Hamstring Injuries: intertester reliability and prognostic value of handheld dynamometry. **Journal Of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, [S.L.], v. 46, n. 8, p. 689-696, ago. 2016.

REY, Ezequiel *et al.* Effects of a 10-Week Nordic Hamstring Exercise and Russian Belt Training on Posterior Lower-Limb Muscle Strength in Elite Junior Soccer Players. **Journal Of Strength And Conditioning Research**, [S.L.], v. 31, n. 5, p. 1198-1205, maio 2017.

RIDDER, Roel de *et al.* Hip Strength as an Intrinsic Risk Factor for Lateral Ankle Sprains in Youth Soccer Players: a 3-season prospective study. **The American Journal Of Sports Medicine**, [S.L.], v. 45, n. 2, p. 410-416, 19 nov. 2016. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/0363546516672650>.

ROBAINA, Bruno de Quadros *et al.* The Single Leg Bridge Test does not replace handheld dynamometer hamstring tests in a clinical setting. **Physical Therapy In Sport**, [S.L.], v. 63, p. 126-131, set. 2023. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ptsp.2023.08.001>.

SCHACHE, Anthony G. *et al.* Biomechanical response to hamstring muscle strain injury. **Gait & Posture**, [S.L.], v. 29, n. 2, p. 332-338, fev. 2009.

SEPÚLVEDA, Fernando *et al.* Anterior Cruciate Ligament Injury: return to play, function and long-term considerations. **Current Sports Medicine Reports**, [S.L.], v. 16, n. 3, p. 172-178, maio 2017. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1249/jsr.0000000000000356>.

ŚLIWOWSKI, Robert *et al.* The isokinetic strength profile of elite soccer players according to playing position. **Plos One**, [S.L.], v. 12, n. 7, p. 177-182, 31 jul. 2017.

WHITELEY, Rod *et al.* Clinical implications from daily physiotherapy examination of 131 acute hamstring injuries and their association with running speed and rehabilitation progression. **British Journal Of Sports Medicine**, [S.L.], v. 52, n. 5, p. 303-310, 30 out. 2017. BMJ. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2017-097616>.

WOLLIN, Martin *et al.* Reliability of externally fixed dynamometry hamstring strength testing in elite youth football players. **Journal Of Science And Medicine In Sport**, [S.L.], v. 19, n. 1, p. 93-96, jan. 2016.

ZAMBALDI, Mattia *et al.* Return to play criteria after hamstring muscle injury in professional football: a delphi consensus study. **British Journal Of Sports Medicine**, [S.L.], v. 51, n. 16, p. 1221-1226, 28 fev. 2017. BMJ. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2016-097131>.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os valores normativos para o SLHB, HipSIT e Isoprone em jogadores profissionais de futebol masculino estabelecidos neste estudo podem ser utilizados por profissionais da saúde para a determinação de parâmetros de programas de treinamento, reabilitação e prevenção de lesões. Além disso, os valores de referência dos testes de função muscular podem ajudar os profissionais a identificar deficiências em atletas de acordo com sua categoria e dominância, tanto na pré-temporada, quanto durante as competições.

Nossos resultados mostram que valores do SLHB e do HipSIT apresentaram uma ordem crescente de acordo com o aumento da idade (Sub-17 < Sub-20 < Profissional), o que parece natural devido ao desenvolvimento do sistema musculoesquelético. Interessantemente, a categoria profissional apresentou força muscular de IQS, medida pelo Isoprone, menor que a categoria sub-20. Estudos futuros são necessários para investigar se atletas profissionais apresentam menor força isométrica de IQS em posições alongadas e para investigar se isso pode ser considerado um fator de risco para lesões.

Este estudo encontrou maior força muscular no membro dominante comparado ao membro não-dominante para HipSIT e no Isoprone. Considerando que o futebol impõe demandas musculares assimétricas nos membros inferiores, o treinamento das capacidades musculares também deve considerar parâmetros assimétricos, específicos para cada membro.

Por fim, os resultados evidenciaram que lesões prévias influenciam, negativamente, em algumas funções muscular de jogadores de futebol. Associado a isso, a lesão prévia é um dos fatores de risco com maior suporte na literatura para ocorrência de lesões. Dessa forma, a implementação de intervenções voltadas para melhora da função muscular, especificamente, em atletas com histórico de lesão pode reduzir o risco de novas lesões.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Gabriel Peixoto Leão *et al.* Reliability and Validity of the Hip Stability Isometric Test (HipSIT): a new method to assess hip posterolateral muscle strength. **Journal Of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, [S.L.], v. 47, n. 12, p. 906-913, dez. 2017.

BARNES, C. *et al.* The Evolution of Physical and Technical Performance Parameters in the English Premier League. **International Journal Of Sports Medicine**, [S.L.], v. 35, n. 13, p. 1095-1100, 10 jul. 2014. Georg Thieme Verlag KG. <http://dx.doi.org/10.1055/s-0034-1375695>.

BRADLEY, Paul S. *et al.* 'Setting the Benchmark' Part 1: the contextualised physical demands of positional roles in the fifa world cup qatar 2022. **Biology Of Sport**, [S.L.], v. 41, n. 1, p. 261-270, 2024. Termedia Sp. z.o.o.. <http://dx.doi.org/10.5114/biolsport.2024.131090>.

CHARLTON, Paula C. *et al.* Knee flexion not hip extension strength is persistently reduced following hamstring strain injury in Australian Football athletes: implications for periodic health examinations. **Journal Of Science And Medicine In Sport**, [S.L.], v. 21, n. 10, p. 999-1003, out. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsams.2018.03.014>.

CHUMANOV, Elizabeth S. *et al.* The effect of speed and influence of individual muscles on hamstring mechanics during the swing phase of sprinting. **Journal Of Biomechanics**, [S.L.], v. 40, n. 16, p. 3555-3562, jan. 2007. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbiomech.2007.05.026>.

CRONIN, Baker *et al.* Greater Hip Extension but Not Hip Abduction Explosive Strength Is Associated With Lesser Hip Adduction and Knee Valgus Motion During a Single-Leg Jump-Cut. **Orthopaedic Journal Of Sports Medicine**, [S.L.], v. 4, n. 4, p. 1-8, 1 abr. 2016. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/2325967116639578>.

DANIELSSON, Adam *et al.* The mechanism of hamstring injuries – a systematic review. **Bmc Musculoskeletal Disorders**, [S.L.], v. 641, n. 21, p. 1-21, 29 set. 2020.

DIEMER, Willemijn M. *et al.* Incidence of Acute Hamstring Injuries in Soccer: a systematic review of 13 studies involving more than 3800 athletes with 2 million sport exposure hours. **Journal Of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, [S.L.], v. 51, n. 1, p. 27-36, jan. 2021.

EKSTRAND, Jan *et al.* Hamstring injury rates have increased during recent seasons and now constitute 24% of all injuries in men's professional football: the uefa elite club injury study from 2001/02 to 2021/22. **British Journal Of Sports Medicine**, [S.L.], v. 57, n. 5, p. 292-298, 6 dez. 2022.

FONSECA, Sérgio Teixeira *et al.* Applied biomechanics of soccer. In: MAGEE, David *et al.* **Athletic and sports issues in musculoskeletal rehabilitation**. [S.L.]: Saunders Elsevier, 2011. p. 315-329.

FRECKLETON, Grant *et al.* The predictive validity of a single leg bridge test for hamstring injuries in Australian Rules Football Players. **British Journal Of Sports Medicine**, [S.L.], v. 48, n. 8, p. 713-717, 5 ago. 2013.

GASPARIN, Gabriela Bissani *et al.* Single Leg Bridge Test is Not a Valid Clinical Tool to Assess Maximum Hamstring Strength. **International Journal Of Sports Physical Therapy**, [S.L.], v. 17, n. 4, p. 613-621, 1 jun. 2022.

GREEN, Brady *et al.* Recalibrating the risk of hamstring strain injury (HSI): a 2020 systematic review and meta-analysis of risk factors for index and recurrent hamstring strain injury in sport. **British Journal Of Sports Medicine**, [S.L.], v. 54, n. 18, p. 1081-1088, 16 abr. 2020. BMJ. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2019-100983>.

GRONWALD, Thomas *et al.* Hamstring injury patterns in professional male football (soccer): a systematic video analysis of 52 cases. **British Journal Of Sports Medicine**, [S.L.], v. 56, n. 3, p. 165-171, 7 dez. 2021.

HÄGGLUND, Martin *et al.* Injury recurrence is lower at the highest professional football level than at national and amateur levels: does sports medicine and sports physiotherapy deliver?. **British Journal Of Sports Medicine**, [S.L.], v. 50, n. 12, p. 751-758, 25 mar. 2016.

HIGASHIHARA, Ayako *et al.* Relationship between the peak time of hamstring stretch and activation during sprinting. **European Journal Of Sport Science**, [S.L.], v. 16, n. 1, p. 36-41, 31 out. 2014. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1080/17461391.2014.973913>.

KAWAGUCHI, Kohei *et al.* Hip Abductor Muscle Strength Deficit as a Risk Factor for Inversion Ankle Sprain in Male College Soccer Players: a prospective cohort study. **Orthopaedic Journal Of Sports Medicine**, [S.L.], v. 9, n. 7, p. 232596712110202, 1 jul. 2021. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/23259671211020287>.

KHAYAMBASHI, Khalil *et al.* Hip Muscle Strength Predicts Noncontact Anterior Cruciate Ligament Injury in Male and Female Athletes. **The American Journal Of Sports Medicine**, [S.L.], v. 44, n. 2, p. 355-361, 8 dez. 2015. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/0363546515616237>.

LAGO-PEÑAS, Carlos *et al.* Evolution of physical and technical parameters in the Spanish LaLiga 2012-2019. **Science And Medicine In Football**, [S.L.], v. 7, n. 1, p. 41-46, 7 mar. 2022. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/24733938.2022.2049980>.

LEE, Justin W.y. *et al.* Reliability, Validity, and Sensitivity of a Novel Smartphone-Based Eccentric Hamstring Strength Test in Professional Football Players. **International Journal Of Sports Physiology And Performance**, [S.L.], v. 13, n. 5, p. 620-624, 1 maio 2018.

LEES, A. *et al.* The biomechanics of kicking in soccer: a review. **Journal Of Sports Sciences**, [S.L.], v. 28, n. 8, p. 805-817, jun. 2010. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/02640414.2010.481305>.

LEHECKA, B.J. *et al.* Building a better gluteal bridge: electromyographic analysis of hip muscle activity during modified single-leg bridges. **The International Journal Of Sports Physical Therapy**, [S.L.], v. 12, n. 4, p. 543-549, ago. 2017.

MACDONALD, Ben *et al.* Single-Leg Roman Chair Hold Is More Effective Than the Nordic Hamstring Curl in Improving Hamstring Strength-Endurance in Gaelic Footballers With Previous Hamstring Injury. **Journal Of Strength And Conditioning Research**, [S.L.], v. 33, n. 12, p. 3302-3308, dez. 2019.

MAHNIČ, N. *et al.* The Single Leg Bridge Test (SLBT) as a field test to measure hamstring strength in young footballers. **Science & Sports**, [S.L.], v. 36, n. 5, p. 417.1-417.7, out. 2021.

MANIAR, Nirav *et al.* Hamstring strength and flexibility after hamstring strain injury: a systematic review and meta-analysis. **British Journal Of Sports Medicine**, [S.L.], v. 50, n. 15, p. 909-920, 13 abr. 2016. BMJ. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2015-095311>.

MATINLAURI, Anton *et al.* A comparison of the isometric force fatigue-recovery profile in two posterior chain lower limb tests following simulated soccer competition. **Plos One**, [S.L.], v. 14, n. 5, p. 61-65, 3 maio 2019.

MARTIN, Robroy L. *et al.* Hamstring Strain Injury in Athletes. **Journal Of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, [S.L.], v. 52, n. 3, p. 1-44, mar. 2022.

MCCALL, Alan *et al.* Reliability and sensitivity of a simple isometric posterior lower limb muscle test in professional football players. **Journal Of Sports Sciences**, [S.L.], v. 33, n. 12, p. 1298-1304, 7 abr. 2015. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/02640414.2015.1022579>.

MENDIGUCHIA, Jurdan *et al.* A Multifactorial, Criteria-based Progressive Algorithm for Hamstring Injury Treatment. **Medicine & Science In Sports & Exercise**, [S.L.], v. 49, n. 7, p. 1482-1492, jul. 2017.

MENDONÇA, Luciana de Michelis *et al.* Hip external rotation isometric torque for soccer, basketball, and volleyball athletes: normative data and asymmetry index. **Brazilian Journal Of Physical Therapy**, [S.L.], v. 26, n. 1, p. 100391, jan. 2022. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjpt.2022.100391>.

NEPPLE, Jeffrey J. *et al.* Hip Strength Deficits in Patients With Symptomatic Femoroacetabular Impingement and Labral Tears. **Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery**, [S.L.], v. 31, n. 11, p. 2106-2111, nov. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.arthro.2015.04.095>.

OCARINO, Juliana M. *et al.* Normative data for hip strength, flexibility and stiffness in male soccer athletes and effect of age and limb dominance. **Physical Therapy In**

Sport, [S.L.], v. 47, p. 53-58, jan. 2021. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ptsp.2020.11.022>.

POWERS, Christopher M. *et al.* The Influence of Abnormal Hip Mechanics on Knee Injury: a biomechanical perspective. **Journal Of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, [S.L.], v. 40, n. 2, p. 42-51, fev. 2010. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy (JOSPT). <http://dx.doi.org/10.2519/jospt.2010.3337>

RATHLEFF, M s *et al.* Is hip strength a risk factor for patellofemoral pain? A systematic review and meta-analysis. **British Journal Of Sports Medicine**, [S.L.], v. 48, n. 14, p. 1088-1088, 31 mar. 2014. BMJ. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2013-093305>.

REURINK, Gustaaf *et al.* Strength Measurements in Acute Hamstring Injuries: intertester reliability and prognostic value of handheld dynamometry. **Journal Of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, [S.L.], v. 46, n. 8, p. 689-696, ago. 2016.

REY, Ezequiel *et al.* Effects of a 10-Week Nordic Hamstring Exercise and Russian Belt Training on Posterior Lower-Limb Muscle Strength in Elite Junior Soccer Players. **Journal Of Strength And Conditioning Research**, [S.L.], v. 31, n. 5, p. 1198-1205, maio 2017.

RIDDER, Roel de *et al.* Hip Strength as an Intrinsic Risk Factor for Lateral Ankle Sprains in Youth Soccer Players: a 3-season prospective study. **The American Journal Of Sports Medicine**, [S.L.], v. 45, n. 2, p. 410-416, 19 nov. 2016. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/0363546516672650>.

ROBAINA, Bruno de Quadros *et al.* The Single Leg Bridge Test does not replace handheld dynamometer hamstring tests in a clinical setting. **Physical Therapy In Sport**, [S.L.], v. 63, p. 126-131, set. 2023. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ptsp.2023.08.001>.

SCHACHE, Anthony G. *et al.* Biomechanical response to hamstring muscle strain injury. **Gait & Posture**, [S.L.], v. 29, n. 2, p. 332-338, fev. 2009.

ŚLIWOWSKI, Robert *et al.* The isokinetic strength profile of elite soccer players according to playing position. **Plos One**, [S.L.], v. 12, n. 7, p. 177-182, 31 jul. 2017.

VELLA, Andrew *et al.* Assessment of Physical, Technical, and Tactical Analysis in the Australian Football League: a systematic review. **Sports Medicine - Open**, [S.L.], v. 8, n. 1, p. 1-16, 8 out. 2022.

WHITELEY, Rod *et al.* Clinical implications from daily physiotherapy examination of 131 acute hamstring injuries and their association with running speed and rehabilitation progression. **British Journal Of Sports Medicine**, [S.L.], v. 52, n. 5, p. 303-310, 30 out. 2017. BMJ. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2017-097616>.

WOLLIN, Martin *et al.* Reliability of externally fixed dynamometry hamstring strength testing in elite youth football players. **Journal Of Science And Medicine In Sport**, [S.L.], v. 19, n. 1, p. 93-96, jan. 2016.

ZAMBALDI, Mattia *et al.* Return to play criteria after hamstring muscle injury in professional football: a delphi consensus study. **British Journal Of Sports Medicine**, [S.L.], v. 51, n. 16, p. 1221-1226, 28 fev. 2017. BMJ. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2016-097131>.

APÊNDICE A

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título do estudo: Dados normativos para o *single leg hamstring brigde test* e associações da função muscular de extensores do quadril com histórico de lesões de isquiossurais em jogadores de futebol masculino.

Investigador principal: Vitor Nobi Lage

Orientador: Thales Rezende de Souza

Gostaríamos de convidá-lo para participar do estudo e pedimos a sua autorização para a coleta, o depósito, o armazenamento, a utilização e descarte dos dados coletados. O nosso objetivo é estabelecer dados normativos para o *single leg hamstring brigde test* (SLHB) e investigar a associação dos resultados desse teste com histórico de lesões de isquiossurais. Essa informação poderá contribuir para identificação de deficiências na função muscular de isquiossurais em atletas saudáveis e com histórico de lesão, permitindo planejar programas de treinamento, reabilitação e prevenção.

Procedimentos: As avaliações serão conduzidas nas dependências do Cruzeiro Esporte Clube durante o período de pré-temporada do clube. Para a coleta de dados faremos o teste clínico de função muscular *single leg hamstring brigde* e os testes de força isométrica máxima de isquiossurais e glúteo máximo com dinamômetro portátil. Na sequência dos procedimentos, inicialmente serão mensuradas a sua massa corporal e altura. Em seguida, você será orientado para realização do teste clínico, e posteriormente, para realização dos testes de força muscular. Entre cada teste você poderá descansar. Caso sinta alguma dor ou desconforto, a coleta de dados será interrompida. O período aproximado para a coleta de dados será de 1 hora.

Riscos e desconfortos: O projeto envolve riscos mínimos relativos aos testes que serão realizados (SLHB e testes de força muscular de isquiossurais e glúteo máximo), como dor muscular tardia de acordo com o número de repetições que serão utilizadas para obter três coletas válidas dos testes de força. Vale ressaltar que uma possível dor tardia seria de intensidade leve e com duração máxima de 48 horas. Para minimizar uma possível dor muscular tardia os atletas serão orientados a não realizarem atividades físicas de alta intensidade 24 horas antes do dia dos testes e o período mínimo de descanso entre os testes será de 5 minutos. O participante tem o direito de ser indenizado pelos danos decorrentes da pesquisa, nos termos da Lei (Artigo 9 do Capítulo II da Resolução 510).

Benefícios esperados: Os atletas poderão se beneficiar pelo acesso a dados qualificados sobre a função muscular de isquiossurais. O que pode possibilitar planejamento de programas preventivos mais específicos com base nos dados normativos do teste SLHB para a população do futebol. Além disso, o dado normativo pode ser utilizado como marco de progresso na reabilitação do atleta com lesão muscular nos isquiossurais.

Confidencialidade: Todos os dados estarão protegidos de terceiros relacionados à pesquisa. Seguindo as normas da Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), o seu nome não será utilizado para publicações ou apresentações de trabalho e seus dados serão registrados por meio de um código definido durante a coleta de dados. Os dados serão armazenados por tempo indefinido no banco de dados do Cruzeiro Esporte Clube, considerando o tempo mínimo de 5 anos de arquivo após o término da pesquisa.

Recusa ou desistência da participação: Sua participação no estudo é voluntária. A desistência ou recusa não irá gerar prejuízos ou danos de qualquer natureza.

Gastos: Você não terá nenhuma remuneração financeira e nem despesa durante a pesquisa.

Você poderá solicitar mais informações para os pesquisadores Vitor Nobi Lage pelo telefone (31) 99606-7323 ou Thales Rezende de Souza pelo telefone (31) 98813-0512 e pelo e-mail thalesrsouza@gmail.com. Para questões éticas, o Comitê de Ética em Pesquisa poderá ser consultado.

A partir da leitura e entendimento do estudo, caso deseje participar da pesquisa, você precisa assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e rubricar todas as folhas deste termo. Em seguida você receberá uma cópia deste documento.

TERMO DE CONSENTIMENTO

Declaro que li, compreendi todas as informações repassadas acima e concordo em participar do estudo. Declaro ainda que recebi uma cópia deste documento e que todas as minhas dúvidas foram respondidas durante a leitura deste termo.

(Assinatura do voluntário)

(Data)

(Assinatura do pesquisador)

(Data)

(Assinatura do orientador)

(Data)

Contatos

COEP – Comitê de Ética em Pesquisa/UFMG

Av. Pres. Antônio Carlos, 6627 – Unidade Administrativa II – 2º Andar – Sala 2005 – CEP 31270-901- Belo Horizonte – MG/ Telefax: (31) 3409-4592
E-mail: coep@prpq.ufmg.br

Vitor Nobi Lage (Pesquisador)

Av. Pres. Antônio Carlos, 6627 – Departamento de Fisioterapia
Telefone: (31) 99606-7323
E-mail: vitornobi@yahoo.com.br

Thales Rezende de Souza (Professor orientador)

Av. Pres. Antônio Carlos, 6627 – Departamento de Fisioterapia
Telefone: (31) 3409-4783 e 4781-7407
E-mail: thalesrsouza@gmail.com

ANEXO A

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Dados normativos para o single leg hamstring bridle test e associações da função muscular de extensores do quadril com histórico de lesões de isquiossurais em jogadores de futebol masculino

Pesquisador: Thales Rezende de Souza

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 66319322.5.0000.5149

Instituição Proponente: Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.905.239

Apresentação do Projeto:

Trata-se de um estudo observacional transversal, segundo descrição do projeto. O objetivo principal do estudo é estabelecer dados normativos para o single leg hamstring bridle test e investigar a associação dos resultados desse teste com histórico de lesões de isquiossurais em jogadores profissionais de futebol masculino. O objetivo secundário é investigar se o histórico de lesões prévias de isquiossurais está associado com força muscular isométrica máxima de isquiossurais e glúteo máximo.

A amostra será selecionada por conveniência nas categorias profissional, sub-20 e sub-17 do Cruzeiro Esporte Clube. Serão selecionados atletas profissionais de futebol masculino com idade entre 15 anos e 40 anos, que concordarem em participar do estudo. Os critérios de inclusão são: participar de treinamentos técnicos, táticos e físicos regulares e de competições nacionais; não estar em tratamento por lesão; e não possuir histórico de lesão ou cirurgia nos membros inferiores nos três meses anteriores à avaliação, com exceção do histórico de lesão de IQS. Serão excluídos os atletas que apresentarem queixas algicas nos membros inferiores durante a coleta de dados. Lesão será definida como um acometimento físico que resultou na incapacidade de um jogador de participar plenamente de treinos ou partidas de futebol (FULLER et al., 2006). Os atletas serão divididos nos seguintes grupos: com e sem histórico de lesão dos IQS. Para ser incluído no grupo com histórico de lesão, o atleta pode ter o histórico em um ou nos dois membros.

Endereço: Av. Presidente Antonio Carlos, 6627 2º. Andar Sala 2005 Campus Pampulha

Bairro: Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901

UF: MG **Município:** BELO HORIZONTE

Telefone: (31)3409-4592

E-mail: coep@prpq.ufmg.br

Continuação do Parecer: 5.905.239

As seguintes medidas serão realizadas: single leg hamstring bríge test; teste de força isométrica máxima dos IQS; e teste de força isométrica máxima do glúteo máximo. Um dinamômetro portátil (Micro FET3, Hoggan Scientific LLD) será utilizado para realização dos dois testes de força. Já para o SLHB será utilizada uma caixa com altura de 60 cm e um goniômetro.

As avaliações serão realizadas durante o período de pré-temporada do clube. Após a explicação da pesquisa e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, serão coletados os dados antropométricos de massa e estatura do atleta. Os atletas serão orientados a não realizarem atividades físicas de alta intensidade 24 horas antes do dia dos testes, a comissão técnica também será informada dessa

restrição. Todos os atletas realizarão o SLHB primeiro, em seguida o teste de força do glúteo máximo e, por último, o teste de força dos IQS. O período mínimo de descanso entre os testes será de 5 minutos e o lado testado primeiro será alternado entre os participantes.

Objetivo da Pesquisa:

Segundo descrição do projeto, o estudo tem como objetivo(s):

- "O objetivo principal deste estudo é estabelecer dados normativos para o single leg hamstring bríge test e investigar a associação dos resultados desse teste com histórico de lesões de isquiossurais em jogadores profissionais de futebol masculino. O objetivo secundário é investigar se o histórico de lesões prévias de isquiossurais está associado com força muscular isométrica máxima de isquiossurais e glúteo máximo."

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

O autor do estudo destacou os seguintes riscos e desconfortos (ambos estão de acordo quando analisamos Projeto e TCLE):

- "O projeto envolve riscos mínimos relativos aos testes que serão realizados (SLHB e testes de força muscular de isquiossurais e glúteo máximo), como dor muscular tardia de acordo com o número de repetições que serão utilizadas para obter três coletas válidas dos testes de força. Vale ressaltar que uma possível dor tardia seria de intensidade leve e com duração máxima de 48 horas. Para minimizar uma possível dor muscular tardia os atletas serão orientados a não realizarem atividades físicas de alta intensidade 24 horas antes do dia dos testes e o período mínimo de descanso entre os testes será de 5 minutos. O participante tem o direito de ser indenizado pelos danos decorrentes da pesquisa, nos termos da Lei (Artigo 9 do Capítulo II da Resolução 510)."

Quanto aos riscos:

Endereço: Av. Presidente Antonio Carlos, 6627 2º. Andar Sala 2005 Campus Pampulha
Bairro: Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901
UF: MG **Município:** BELO HORIZONTE
Telefone: (31)3409-4592 **E-mail:** coep@prpq.ufmg.br

Continuação do Parecer: 5.905.239

- "Os atletas poderão se beneficiar pelo acesso a dados qualificados sobre a função muscular de isquiossurais. O que pode possibilitar planejamento de programas preventivos mais específicos com base nos dados normativos do teste SLHB para a população do futebol. Além disso, o dado normativo pode ser utilizado como marco de progresso na reabilitação do atleta com lesão muscular nos isquiossurais."

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

- O estudo será realizado nas dependências da agremiação "Cruzeiro Esporte Clube" e os autores enviaram documento de anuência do clube em anexo;
- Trata-se de um Projeto de Mestrado vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da EEEFTO-UFMG;
- Quanto ao orçamento, o autor destaca que "O orçamento para realização deste projeto não impede a sua viabilidade. Os equipamentos e materiais necessários estão disponíveis no Cruzeiro Esporte Clube ou serão disponibilizados pelo orientador do projeto."
- Não há pedido de dispensa do TCLE;
- Segundo parecer da Câmara Departamental, "projeto está adequadamente redigido, é relevante, possui toda as condições para sua realização e não acarretará ônus ao Departamento de Fisioterapia, sou, S.M.J., favorável à aprovação do projeto de pesquisa "dados normativos para o Single Leg Hamstring Brigde Test e associações da função muscular De extensores do quadril com histórico de lesões de isquiossurais em jogadores de futebol masculino", de interesse do professor Thales Rezende de Souza."

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos estão adequados e de acordo com as normas do CEP, destaca-se:

1. Folha de rosto preenchida;
2. Aprovação da Câmara Departamental (06/12/2022);
3. Carta de Anuência do Cruzeiro Esporte Clube, local onde a pesquisa será empreendida;
4. Projeto completo;
5. TCLE como carta convite, com todas as informações pertinentes e de acordo com o Projeto;
6. Instrumentos de coleta de dados de acordo.

Recomendações:

- Recomenda-se a inclusão de campo de rubrica nas páginas do TCLE que não contém assinaturas.

Endereço: Av. Presidente Antonio Carlos, 6627 2º. Andar Sala 2005 Campus Pampulha
Bairro: Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901
UF: MG **Município:** BELO HORIZONTE
Telefone: (31)3409-4592 **E-mail:** coep@prpq.ufmg.br

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS**



Continuação do Parecer: 5.905.239

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Pelo exposto anteriormente, sou, S.M.J., favorável à aprovação do projeto.

Considerações Finais a critério do CEP:

Tendo em vista a legislação vigente (Resolução CNS 466/12), o CEP-UFMG recomenda aos Pesquisadores: comunicar toda e qualquer alteração do projeto e do termo de consentimento via emenda na Plataforma Brasil, informar imediatamente qualquer evento adverso ocorrido durante o desenvolvimento da pesquisa (via documental encaminhada em papel), apresentar na forma de notificação relatórios parciais do andamento do mesmo a cada 06 (seis) meses e ao término da pesquisa encaminhar a este Comitê um sumário dos resultados do projeto (relatório final).

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2066359.pdf	17/12/2022 13:24:07		Aceito
Declaração de concordância	CARTA_DE_ANUENCIA_CEC.pdf	17/12/2022 13:23:08	Thales Rezende de Souza	Aceito
Parecer Anterior	Parecer_Camara_Depto.pdf	17/12/2022 13:22:04	Thales Rezende de Souza	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_DE_PESQUISA.pdf	17/12/2022 13:21:02	Thales Rezende de Souza	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	17/12/2022 13:17:28	Thales Rezende de Souza	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRosto2.pdf	17/12/2022 13:16:43	Thales Rezende de Souza	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Av. Presidente Antonio Carlos, 6627 2º. Andar Sala 2005 Campus Pampulha
Bairro: Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901
UF: MG **Município:** BELO HORIZONTE
Telefone: (31)3409-4592 **E-mail:** coep@prpq.ufmg.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS



Continuação do Parecer: 5.905.239

BELO HORIZONTE, 22 de Fevereiro de 2023

Assinado por:
Corinne Davis Rodrigues
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Presidente Antonio Carlos, 6627 2º. Andar Sala 2005 Campus Pampulha
Bairro: Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901
UF: MG **Município:** BELO HORIZONTE
Telefone: (31)3409-4592 **E-mail:** coep@prpq.ufmg.br