



OCORRÊNCIA DE ASSIMETRIAS DE MEMBROS INFERIORES EM ATLETAS DE BASE DO FUTSAL

ARTIGO ORIGINAL

DIAS JUNIOR, Julio Cesar ¹

SILVA, Fransérgio da ²

TANCLER, Murilo Colino ³

DIAS JUNIOR, Julio Cesar. SILVA, Fransérgio da. TANCLER, Murilo Colino. **Ocorrência de assimetrias de membros inferiores em atletas de base do futsal.** Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 06, Ed. 01, Vol. 05,

¹ Graduação em Fisioterapia pelo Centro Universitário de Araraquara - UNIARA – 2005. Pós-graduação lato sensu em Fisioterapia Ortopédica e Traumatológica pelo Instituto Cohen - Ortopedia, Reabilitação e Medicina Esportiva – 2006. Formação em Terapia Manual Osteopática pelo Instituto Cefisa - 2008 . Aprimoramento Profissional em Reeducação Postural Global e Reprogramação Sensório Motora - RPG/RSM pelo Instituto Paulista de Estudos Sistêmicos - IPES – 2010. Pós-graduação lato sensu em Acupuntura Sistêmica pelo Instituto Paulista de Estudos Sistêmicos - IPES – 2013. Pós-graduação stricto sensu Mestrado em Desenvolvimento Territorial e Meio Ambiente pelo Centro Universitário de Araraquara - UNIARA - 2016 Aprimoramento Profissional em Pilates Clínico e Funcional pelo Instituto Paulista de Estudos Sistêmicos - IPES – 2016.

² Graduado em Fisioterapia pela Universidade de Araraquara - UNIARA em 2002. Pós-graduação lato sensu: O aparelho locomotor no esporte - UNIFESP - 2003.

³ Graduado em Fisioterapia pela Universidade de Araraquara - UNIARA em 2005. Pós-graduação lato sensu: Fisioterapia Desportiva - UNIMEP – 2007. Pós-graduação lato sensu: Medicina do Exercício Físico e do Esporte - Unesp Botucatu-SP.



pp. 05-29. Janeiro de 2021. ISSN: 2448-0959, Link de acesso: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/saude/base-do-futsal>

RESUMO

O futsal é um esporte em ascensão em todo o mundo, atraindo cada vez mais novos praticantes e assim como no futebol de campo, vem sofrendo modificações nos últimos anos, exigindo cada vez mais dos atletas, se tornando um esporte de alto impacto, promovendo sobrecarga, a curto, médio e longo prazo, predispondo a lesão de diferentes graus do aparelho locomotor. O objetivo deste estudo foi analisar assimetrias de membros inferiores em atletas de base do futsal, bem como a relação destas à incidência de lesões. O estudo foi desenvolvido com 47 atletas da categoria, de base, de futsal, de uma cidade do interior do estado de São Paulo, onde foram realizados testes funcionais com auxílio do aplicativo *PHAST*. Foi identificado um padrão de similaridade entre os grupos musculares testados, com exceção do músculo glúteo médio, apresentando uma diferença significativa. De acordo com os indicadores encontrados, os padrões de déficit de força dos glúteos médios podem desencadear, ou predispor a alguns tipos de lesões biomecânica sejam elas, proximais, na região do quadril, ou distais, como disfunções na articulação dos joelhos. Quando um atleta apresenta uma fraqueza deste músculo, ocorre a adução do fêmur ipsilateral, aumento da rotação medial e queda da pelve contra lateral, promovendo aumento do valgo dinâmico do joelho aumentando a sobrecarga nesta articulação. Com isso conclui-se que a avaliação em pré-temporada é importante para identificar possíveis assimetrias, implementando um trabalho preventivo, para corrigi-las, com o intuito de minimizar os riscos de lesões.

Palavras chaves: Avaliação Funcional, Lesão Futsal, Prevenção Lesão, Futsal.

1. INTRODUÇÃO

O futsal é um esporte em ascensão em todo o mundo, atraindo cada vez mais novos praticantes (GAYARDO et al., 2012). Por sua facilidade de encontrar espaço para sua realização, é uma das modalidades mais difundidas no Brasil, jogado por mais de 12



milhões de pessoas (RIBEIRO e COSTA, 2006). Com sua proliferação, no final da década de 80, o futebol de salão se consolidou e adquiriu uma importância junto a população mundial (TRIQUES, 2005; REZER e SAAD, 2005).

É um esporte semelhante ao futebol de campo, sendo atuado em quadras específicas, denominadas polivalentes, que também são demarcadas para outros esportes, como: voleibol e basquete. Atuam nessas disputas, duas equipes, com cinco jogadores, uma bola com dimensões menores e mais pesada que o futebol tradicional (KURATA et al., 2007).

Assim como no futebol de campo, o futsal, vem sofrendo modificações nos últimos anos, exigindo cada vez mais dos atletas, se tornando um esporte de alto impacto (GOMES e SILVA, 2002). É disputado por ambos os sexos: masculino e feminino, onde vem ganhando cada vez mais espaço no cenário esportivo, e ainda, batalhando para se tornar um programa Olímpico, sendo primordial para o fortalecimento desta categoria (GAYARDO et al., 2012).

A evolução do futsal está relacionada aos aspectos táticos, técnicos e físicos, apurando cada vez mais a *performance* dos atletas. Deste modo, com o aumento do número de competições, ocorre o crescimento do número de jogos e treinamentos, exigindo mais do corpo humano, promovendo sobrecarga, a curto, médio e longo prazo, predispondo a lesão de diferentes graus do aparelho locomotor (SIMÕES, 2003; ABRAHÃO et al, 2009). Além disso, o esporte de alto rendimento promove uma exposição elevada, fazendo o atleta trabalhar no seu limite de resistência física, psicológica, mental acarretando a estas lesões, como por exemplo: as musculares (OLIVEIRA, 2007).

É uma modalidade que requer movimentos de aceleração e desaceleração com mudanças bruscas de direções, expondo seus participantes a excessos de impactos, desencadeando danos osteomusculares e oxidativos (SOUZA et al., 2010).

A literatura, afirmam que, os adolescentes quando iniciam a prática do futebol, treinamentos intensos, musculação e pouco alongamento, desenvolvem um atleta



com pouca flexibilidade, consequentemente, atrapalhando o gesto esportivo (chute) com pouca precisão e menos potência, devido ao déficit de flexibilidade dos isquiotibiais (GRAU, 2003). Esse músculo (posteriores da coxa), juntamente com os gastrocnêmios são mais propensos a estiramentos, pois são biarticulares e devido a sobrecarga excêntrica podem desencadear lesões musculares: isquiotibiais na desaceleração do chute; gastrocnêmios na aterrissagem (COHEN e ABDALLA, 2003; BERTOLA et al., 2007). Essa lesão de tecido muscular corresponde de 20 a 40% das lesões esportivas, obtendo uma predominância de 80 a 90% nos membros inferiores (JUNIOR, 2019).

Esses movimentos excêntricos desencadeiam o aumento dos níveis de creatina quinase (CK) na corrente sanguínea, diretamente ligados a geração de radicais livres. Somado, ao aumento de consumo de oxigênio durante o exercício promovendo o acréscimo na produção de espécies reativas de oxigênio, contribuindo para lesões musculares e processos inflamatórios (SOUZA et al., 2010; CRUZAT et al., 2007). Neste caso o treinamento físico altera o balanço, podendo equilibrar os agentes pró e antioxidantes, dependendo da frequência, intensidade e duração da atividade específica (PINHO et al., 2006).

Essas lesões resultantes da prática do futsal e os riscos para os seus acontecimentos tem-se tornado foco de preocupação dos profissionais da área da saúde, afinal elas, deixam os atletas afastados e incapacitados por períodos variados, de treinos e competições, para serem reabilitados de maneira correta (GAYARDO et al., 2012). Existem recursos modernos de eletro, cinesioterapia e terapia manual, que aceleram o processo de retorno, já que a competição exige um rápido retorno as quadras (KURATA et al., 2007).

Porém as etiologias podem ser inúmeras, desde lesões diretas (traumatismos), ou indiretas (sobrecarga repetitiva) e/ou afecções degenerativas já que o esporte de alto nível exige das questões de força muscular, amplitude de movimento e transferências de peso muito acima do fisiológico, como: corrida; saltos; arranques; cabeceios entre outros (FRANCA et al., 2004; DIAS JUNIOR et al. 2018). Assim quando essas questões são exacerbadas desequilibrando o sistema de força, resistência e



flexibilidade, ocorre um acúmulo de estresse osteomuscular e miotendíneo desencadeando a problemática, o padrão neuromuscular sofre um colapso, influenciando a qualidade física, diminuindo performance, aderências e fibroses na fáscia, reduzindo a fluidez dos tecidos, apresentando dor, edema, isquemias, tensão muscular, espasmos (SANDOVAL, 2005; DIAS JUNIOR, 2020).

Além do futsal ser praticado profissionalmente, existe um grande número de praticantes recreacional, que se torna um problema, pois não possui uma periodização de trabalho, treinos específicos, sistematizados, associando ao baixo condicionamento físico, sobrepeso e características individuais de cada atleta, favorecendo o risco de lesões. Portanto é de extrema importância avaliar as características de cada indivíduo e correlacionar com as principais lesões, buscando metodologias que possam influenciar e reduzir o número de lesão, melhorando os efeitos da saúde e qualidade de vida dos praticantes (PINHEIRO e ROCHA, 2017).

Na reabilitação é importante restaurar a função neuromuscular, aprimorar a força, propriocepção, capacidade cardiorrespiratória e recuperação do gesto esportivo. Além disto, potencializar as funções máximas dos atletas, orientação quanto aos treinamentos, mantendo as posturas estáticas e dinâmicas, prevenindo as recidivas de lesões e readaptando o indivíduo a prática do esporte (KURATA et al., 2007). Para isto é necessário investigar sobre a incidência, fatores de riscos, mecanismo de lesão, protocolando estratégias preventivas adequadas, visando a profilaxia e a redução percentual de lesão (VANDERLEI et al., 2010; DIAS JUNIOR et al., 2018).

Com todas essas especificações que acontecem com a prática do futsal, fica estabelecido que as condições corporais físicas são de extrema importância para a atuação e prevenção de lesões. Contudo este estudo busca avaliar as ocorrências de assimetrias nos membros inferiores nos atletas de futsal.

2. OBJETIVO

Analisar assimetrias de membros inferiores em atletas de base do futsal, bem como a relação destas à incidência de lesões.



3. METODOLOGIA

O presente estudo foi submetido ao Comitê de Ética e Pesquisa, da Universidade de Araraquara, através da plataforma Brasil, aprovado com número do parecer: 4.419.631. Os atletas foram esclarecidos a respeito do objetivo e delineamento do presente estudo, conforme determina a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde e a Carta Circular 166/18 do Ministério da Saúde. Sendo assim, concordaram em participar e assinaram o termo de assentimento livre e esclarecido e os pais e responsáveis legais assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

A pesquisa foi realizada com atletas da categoria, de base, de futsal, de uma cidade do interior do estado de São Paulo, participando da amostra, 47 atletas com idade de 8 a 18 anos, que disputavam campeonatos desta modalidade e mantinham uma carga horária de treinamento semanal de 4 horas.

Os atletas foram convidados para participar da pesquisa pelo fisioterapeuta responsável da equipe, que é participante desta pesquisa. Foi apresentado e explicado os termos de assentimentos para cada atleta e também o termo de consentimento para os pais e responsáveis legais de cada jogador.

As avaliações ocorreram através de testes funcionais específicos: força muscular de extensores de quadril; amplitude de movimento (ADM) de dorsiflexão de tornozelo; flexibilidade de isquiossurais; ponte pélvica; função de glúteo médio; rigidez de quadril. Todos estes ensaios foram aplicados nos membros inferiores, bilaterais dos atletas, utilizando uma ferramenta de apoio, chamado de *PHAST (Physiotherapy Assessment Tool)*, que corresponde a um aplicativo de avaliação funcional, realizados pelos fisioterapeutas responsáveis por esta pesquisa.

Os atletas se apresentaram no clube, no período da manhã, no mês de novembro de 2020, após a aprovação da pesquisa pelo comitê de ética, estando em repouso e sem realizarem nenhum tipo de intervenção física ou técnica antes da avaliação. Portanto compareceram ao clube antes do horário dos respectivos treinamentos.



Foi seguido a sequência do protocolo de avaliação *PHAST*, onde foi coletado, primeiramente, os dados pessoais e antropométricos: nome; e-mail; telefone; sexo; data de nascimento; perna que chuta; mão que escreve; dieta; altura; peso; média de sono por noite. Na sequência foi adicionado características da atividade: futebol; início da prática; jogos/competições por semana; treino semana (horas por semana); observações se necessários. Em seguida adicionou possíveis lesões prévias: local da lesão; membro lesionado; estruturas lesionadas; mecanismo de lesão; tipo de lesão; lesão por contato; nível de dor; se fez cirurgia; data da lesão; dias de imobilização; dias de afastamento; números de atendimentos fisioterapêuticos; observação se necessário.

Secundariamente ocorreu os testes funcionais na ordem que o aplicativo recomendou e que foi mencionada anteriormente.

Para mensuração de angulação nos testes que necessitou a pontuação em graus (amplitude de movimento – ADM de dorsiflexão de tornozelo; flexibilidade de isquiossurais) foi utilizado um aplicativo denominado *Angle Meter*, instalado no *smart phone* da marca Samsung, modelo Galax A30 S, no qual apoiava-se no membro do indivíduo e mensurava a inclinação que a perna apresentava. Esta utilização de aplicativos para avaliação de inclinação, mensurada em graus é validada cientificamente e muito utilizada na prática clínica (MELQUIADES, 2018).

Os valores captados eram cadastrados no aplicativo *Phast*, onde no final de cada avaliação apresentava uma análise de simetrias ou assimetrias particular de cada indivíduo.

Os dados foram coletados no final de todas as avaliações e transferidos em uma planilha no software *apple numbers* para análises dos dados.

Para avaliar a diferença entre as assimetrias encontradas foi utilizado o teste não paramétrico Kruskal-Wallis (alfa= 0,05). Com objetivo de verificar a similaridade nos eventos aplicados foi empregada a análise de agrupamento (UPGMA) de Bray-Curtis

com os dados da proporção das assimetrias quantificadas. Os cálculos foram realizados com auxílio do software *PAST*-versão 4.03 (HAMMER et al., 2001).

Descrição do protocolo dos testes específicos:

Antes de iniciar os testes, os atletas realizaram 10 minutos de aquecimento em bicicleta ergométrica, para melhorar a vascularização dos membros inferiores, visando uma melhora no desempenho e uma possível prevenção de dor muscular tardia.

- Teste de Rigidez de quadril: o atleta permaneceu deitado em decúbito ventral, relaxado, com a pelve estabilizada. O fisioterapeuta realizou uma flexão de joelho do membro testado e localizou a tuberosidade anterior da tíbia, marcando 5 centímetros acima da dela, enquanto o outro membro ficou em extensão. Com o joelho em flexão a 90°, verificou se os isquiossurais estavam relaxados, posteriormente, realizando uma rotação interna de quadril até o limite do movimento, sem ocorrer compensação de elevação do quadril ou movimentação da coluna lombar. Com o auxílio do celular, na marca que foi realizada na tíbia, foi mensurado a angulação da ADM (Figura 1).

Figura 1: Teste para rigidez do quadril.



Fonte: Aplicativo Phast

RC: 72763

Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/saude/base-do-futsal>

- Teste de função de glúteo médio: o atleta ficou deitado em decúbito lateral, com o membro inferior encostado na maca, fletido, e com o membro a ser testado para cima, livre para realizar a abdução do quadril, com uma leve extensão. Realizou contrações contando o máximo de repetições, até modificar o padrão de movimento ou apresentar compensações de outras estruturas, como por exemplo, a pelve do membro testado desequilibrar e rodar para anterior ou posterior; e/ou realizar uma flexão de joelho do membro testado (Figura 2).

Figura 2: Teste para função do glúteo médio.



Fonte: Aplicativo Phast

- Teste de ponte pélvica: o atleta permaneceu em decúbito dorsal com flexão dos joelhos. No momento do teste estendeu um dos joelhos, enquanto o pé contralateral se mantém na maca. Em seguida elevou o quadril e pediu para manter elevado, por 10 segundos. Foi observado se em algum momento ocorreu o desalinhamento da pelve e graduando como leve, moderado ou grave (Figura 3). Exemplificando, o ideal é manter os joelhos e as pelves alinhados e sem ocorrer compensações, desalinhamento dos quadris, ou abaixamento da coluna.



Figura 3: Teste da ponte pélvica.



Fonte: Aplicativo Phast

- Teste de flexibilidade dos isquiossurais: atleta em decúbito dorsal, manteve uma perna estendida na maca, enquanto a perna contralateral, a ser testada, foi mantida a 90° de flexão de quadril, com os isquiossurais relaxados. O fisioterapeuta estendeu o joelho do membro testado até sentir uma resistência final oferecida pelo músculo. Utilizou o celular para mensurar o grau de angulação, abaixo da tuberosidade anterior da tíbia (Figura 4). Esse teste avalia uma retração dos músculos ísquiotibiais e tríceps surrais.

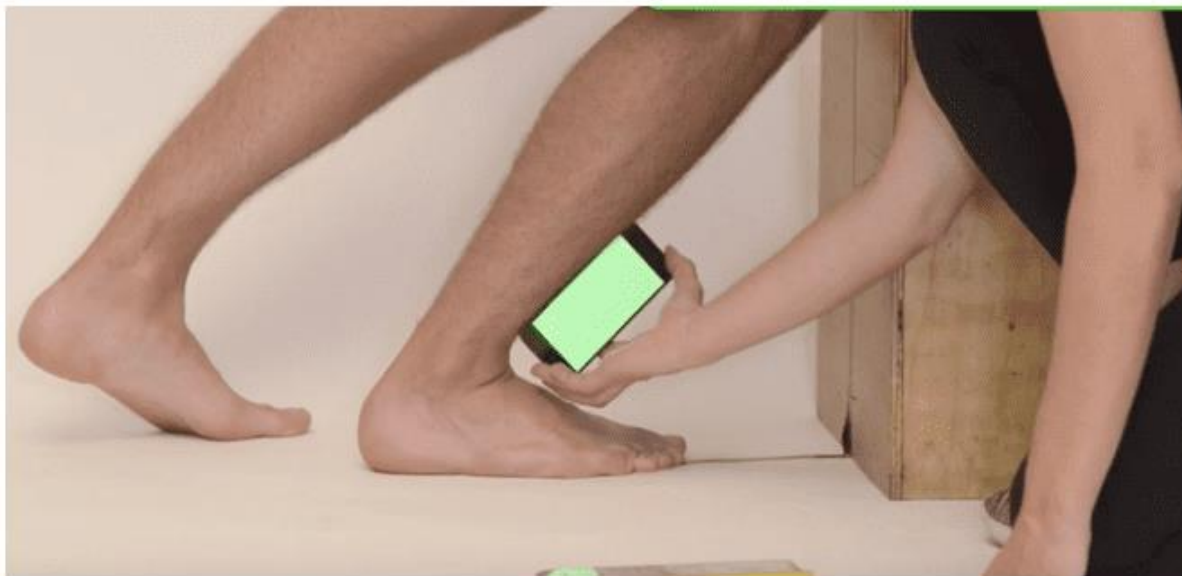
Figura 4: Teste de flexibilidade dos isquiossurais.



Fonte: Aplicativo Phast

- Teste de ADM de dorsiflexão de tornozelo: atleta ficou com o pé apoiado no chão próximo a parede. Na sequência identificou a tuberosidade anterior da tíbia, marcando 15 centímetros abaixo, onde seria colocado o celular com o inclinômetro. Em seguida pediu para realizar a flexão do joelho até encostar o mesmo na parede, sem desencostar o calcanhar do chão. Foi usado o celular para medir a angulação acoplado na marcação da tíbia (Figura 5). Se na flexão do joelho para encostar a patela na parede, o atleta desencostou o calcanhar do chão, pediu para o jogador aproximar um pouco mais o pé da parede, até conseguir encostar o joelho na parede sem desencostar o calcanhar.

Figura 5: Teste para ADM de dorsiflexão de tornozelo.



Fonte: Aplicativo Phast

- Teste de função muscular dos extensores de quadril: o atleta deitado no colchão, com as mãos atrás da cabeça e apoiou um dos calcanhares numa cadeira ou banco de 60 centímetros de altura. Usando goniômetro, foi mensurado e mantido o joelho do membro testado a 20°, enquanto o membro contralateral ficou na posição de 90° flexão de quadril e joelho. Em seguida pediu para o jogador realizar a contração dos músculos, elevando o quadril do chão, contando o máximo de repetições, até apresentar algum tipo de compensação, como: começar a movimentar o membro não testado (sair dos 90°) na tentativa de aumentar a força do membro testado, ou aumentar a velocidade do movimento para compensar o déficit de força, reduzindo a ADM de extensão do quadril e redução dos 20° de flexão do joelho testado (Figura 6).

Figura 6: Teste para função muscular dos extensores de quadril.

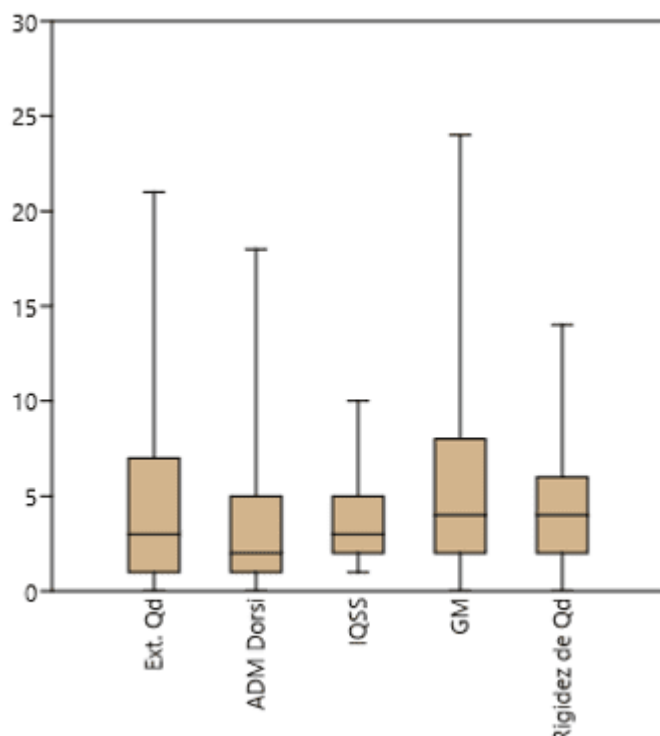


Fonte: Aplicativo Phast

4. RESULTADOS

Os resultados encontrados estão apresentados no **gráfico 1**, de boxsplot, que mostra a distribuição dos dados, significando, aparentemente, que os dados possuem uma distribuição parecidas em termos dos tipos de desequilíbrios, por exemplo, os isquiossurais é muito mais concentrado que os do glúteo médio, mas a tendência é que tenham o mesmo comportamento.

Figura 1: Apresentação dos tipos de desequilíbrios.



Fonte: Autor

A **tabela 1**, é uma análise descritiva, estatística básica, apresentando número mínimo, máximo, soma e média dos desequilíbrios, onde o glúteo médio apresentou uma maior média de alteração entre os membros inferiores. Os outros testes apresentam uma mesma constância de desequilíbrios.

Tabela 1: Análise de estatística básica dos desequilíbrios.

	Extensores de quadril	ADM dorsiflexão de tornozelo	Isquiotibiais	Glúteo médio	Rigidez de quadril
Número	47	47	47	47	47
Mínimo	0	0	1	0	0
Máximo	21	18	10	24	14
Soma	207	164	163	292	207



Média	4,404255	3,489362	3,468085	6,212766	4,404255
Variância	15,81129	10,55967	5,471785	33,17114	8,680851
Desvio padrão	3,976341	3,249564	2,339185	5,759439	2,946328

Fonte: Autor

No ponto de vista estatístico, se comparando todos os testes, foi realizado uma análise de Kruskal-Wallis (alfa= 0,05), onde o resultado foi próximo ao valor crítico, $p= 0,53$, significando que eles tendem a serem similares, porém, como está próximo do crítico, pode ser que a assimetria de glúteo médio seja diferente dos demais, ou seja, provavelmente este desequilíbrio apresenta uma mediana diferente dos outros desequilíbrios (**Tabela 2**).

Tabela 2: Kruskal-Wallis test for equal medians.

H (chi2):	9,18
Hc (tie corrected):	9,32
p (same):	0,05358

Fonte: Autor

Quando analisado a **tabela 3**, Mann whit, apesar das diferenças medianas não serem significativas, o glúteo médio, tem uma diferença gritante com relação aos outros.

Tabela 3: Mann whit

	Extensor de quadril	ADM Dorsiflexão	Isquitibial	Glúteo médio	Rigidez de quadril
Extensor quadril		0,2625	0,4228	0,1465	0,629
ADM Dorsiflexão	0,2625		0,5811	0,01081	0,05151
Isquiotibial	0,4228	0,5811		0,02444	0,118

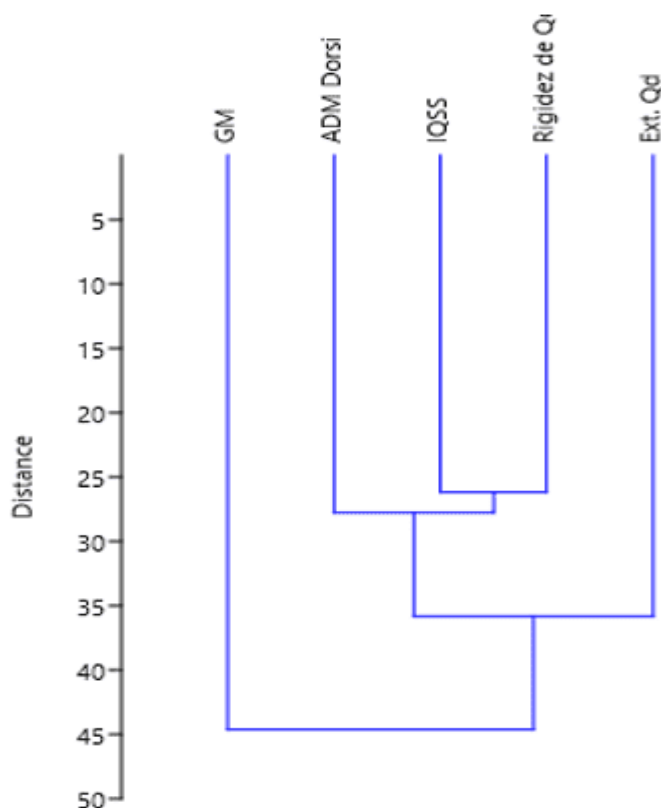


Glúteo médio	0,1465	0,01081	0,02444		0,3573
Rigidez de quadril	0,629	0,05151	0,118	0,3573	

Fonte: Autor

A análise de cluster mostrou grupos nítidos, sendo o primeiro grupo da rigidez do quadril ficando próximo do desequilíbrio do isquiossural. A segunda relação é dos grupos, isquiossurais/rigidez do quadril, com o grupo de ADM de dorsiflexão de tornozelo. No terceiro ponto, a relação dos três grupos com a extensão do quadril e por fim, o grupo do glúteo médio separado de todos com uma distância Euclidiana de 45 que é bastante distante **(Figura 2)**.

Figura 2: Cluster apresentando o nível de similariedade entre as variáveis (correlação cofenética =0,97).



Fonte: Autor

RC: 72763

Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/saude/base-do-futsal>



A correlação cofenética foi de 0,97, apresentando o estresse da análise, ou seja, o cluster apresentou 97% da variação dos dados, sendo um estresse muito baixo, mostrando o comportamento dos desequilíbrios com relação as estruturas funcionais corporais. Alguns desequilíbrios são mais próximos e outros mais distantes, como é o caso do grupo do glúteo médio, sendo o que se distancia de todos os grupos. O grupo dos isquiossurais e rigidez do quadril estão bem próximos.

5. DISCUSSÃO

O futebol é o esporte que engloba um grande número de praticantes, com todas as faixas etárias de ambos os gêneros, sendo cerca de 200 mil atletas profissionais e 240 milhões de amadores, onde 80% é do sexo masculino. Apresenta muito contato físico e grande índice de lesões (PEDRINELLI et al., 2011; ZANELLA et al., 2019).

Essa modalidade é marcada pelos movimentos curtos, rápidos e descontínuos, impondo cargas assimétricas, sendo favorável a desequilíbrios de forças nos membros inferiores, tornando os atletas mais vulneráveis as lesões, onde é imprescindível uma avaliação de pré-temporada e o acompanhamento periódico dos treinamentos para auxiliar nos programas de prevenções, visando a melhora da *performance* atlética, amenizando recorrências de lesão e as consequências negativas para o clube e o próprio atleta (LEONARDI et al., 2012; CARVALHAIS et al., 2013).

De acordo com os dados encontrados, os resultados compilados nesta pesquisa, apresentam uma similaridade entre os grupos testados: isquiossurais, rigidez do quadril, estão próximos da ADM de dorsiflexão, apresentando um grau similar ao dos extensores de quadril. Porém destoando, destes, o glúteo médio é o que se distancia acentuadamente, apresentando uma grande discrepância da sua força muscular, perante aos outros grupamentos testado.

Portanto esses padrões de déficit de força dos glúteos médios podem desencadear, ou predispor a alguns tipos de lesões biomecânica sejam elas, proximais, na região do quadril, ou distais, como disfunções na articulação dos joelhos. Como Nyland et al.,



2004, através de eletroneuromiografia, apresentou uma baixa ativação do vasto medial e do glúteo médio, em quadris com aumento da antiversão pélvica, fator este, que aumenta o valgo dinâmico do joelho.

Quando um atleta apresenta uma fraqueza do músculo glúteo médio, ocorre a adução do fêmur ipsilateral, aumento da rotação medial e queda da pelve contra lateral, pois ele é um importante abdutor do quadril. Com isso causará uma acentuação do valgo dinâmico do joelho e redução da zona de contato da articulação patelofemoral (ZANELLA et al., 2019; FUKUDA et al., 2012). Essa disfunção de glúteo médio, com aumento da adução e rotação medial do quadril, irá desencadear: quando o joelho está em extensão - lateralidade patelar, causando uma compressão excessiva da face lateral patelar sobre o côndilo femoral lateral; na flexão – aumento da carga no aspecto lateral da fossa intercondilar do fêmur, podendo desenvolver a síndrome dolorosa femoropatelar (POWERS, 2003; BALDON et al., 2011; MORAIS e FARIA, 2017; GENTIL, 2018).

Com isso levará a um aumento do ângulo Q, influenciado por três movimentos: rotação tibial; rotação femoral; valgo do joelho. O valgo é resultando da adução do fêmur, levando a patela para medial em relação à espinha ilíaca ântero-superior. Com esse aumento do ângulo irá produzir uma força lateral sob a patela, alterando o alinhamento e causando uma sobrecarga na femoropatelar. Vários fatores podem acarretar no aumento do valgo, são eles: frouxidão ligamentar; fraqueza muscular em qualquer grupo do membro inferior; predisposição genética; alto índice de massa corpórea; lesões prévias (ZANELLA et al., 2019; GENTIL, 2018). Porém Jensen e Cabral, 2006, apresenta que os joelhos valgos nem sempre são indicativos de maior valor no ângulo Q, conflitando com Powers, 2003, que traduz as alterações biomecânicas, como rotação externa excessiva, rotação interna do fêmur e joelho valgo, como indicadores de alteração direta no valor do ângulo Q.

Outro fator importante em relação ao valgo dinâmico, são as alterações cinemáticas do tronco, pelve e quadril, relacionadas com a força de contração dos músculos do complexo lombo pélvico e hiperpronadores da articulação subtalar desenvolvendo a pronação excessiva na fase de resposta de carga na marcha, aumentando a eversão



do calcâneo, levando a rotação medial do tálus e da tíbia, desenvolvendo uma marcha desequilibrada e na tentativa de alcançar a extensão total do joelho, leva a uma rotação medial do fêmur ocasionando o valgo (BOLING et al., 2009; ALMEIDA, 2013). Já Hetsroni et al., 2006, e Noehren et al., 2012, não apresentaram uma relação que sustentasse a hipótese da síndrome da dor patelofemoral com a alteração de pronação excessiva do pé.

Esse excesso de valgo desarranja o alinhamento do joelho, por exemplo, no salto vertical, para cabecear uma bola, um movimento de adução excessiva do joelho, pode desencadear uma sobrecarga no ligamento cruzado anterior e uma predisposição a sua ruptura (GENTIL, 2018; SOUZA et al., 2011; SILVA et al., 2012).

Grande porcentagem dos estudos analisam a função do glúteo médio, na característica da estabilidade da cintura pélvica, no plano frontal, porém muito questionado pelo fato de avaliar somente a questão no plano frontal e de transferir toda a responsabilidade de estabilização, somente para o glúteo médio, sem considerar a função dos outros componentes musculares (MORAIS e FARIA, 2017; MAIA et al., 2012). Pensando na estabilização do joelho associado a dor patelofemoral, existe uma relação da força ou da ativação do músculo vasto medial oblíquo, com o vasto lateral, onde as fibras do vasto medial se inserem na face superior e medial da patela, formando um ângulo de 45° a 55°, tornando-se um opositor da lateralidade da patela, pois devido ao valgo dinâmico existe uma tendência deste deslocamento lateral (ALMEIDA, 2013).

Num estudo, Ratheff et al., 2014, identificaram fraqueza nos músculos rotadores laterais, abdutores e extensores do quadril em pacientes com síndrome da dor patelofemoral, porém, Nakagawa et al., 2012, ressaltou que ocorreu uma menor ativação do glúteo médio em indivíduos do sexo feminino com disfunção femoropatelar, quando comparados com mulheres que não apresentavam dor anterior do joelho no agachamento unipodal, além de identificar menor força excêntrica na abdução do quadril, aumento da inclinação do tronco e valgo do joelho.



Já Baldon et al. (2015), relata que o trabalho de força dos músculos glúteos, desencadeou a redução de movimentos indesejáveis de compensação nos membros inferiores no plano frontal, reduzindo o valgo do joelho e a sobrecarga na patelofemoral, consequentemente aliviando os sintomas dos participantes da pesquisa. Enquanto Fukuda et al. (2012), esclarece que o tratamento para síndrome da dor patelofemoral e a sua prevenção, é o trabalho de força dos músculos que envolvem a região pósterolateral do quadril, melhorando o desempenho da função no teste de salto unipodal, podendo atuar em sinergismo com o quadríceps durante o movimento de extensão do joelho.

Um trabalho de força direcionado para os músculos pósterolaterais do quadril (abdutores; rotadores laterais; extensores), juntamente com fortalecimentos dos músculos do joelho, por 4 semanas, nos atletas com dor anterior do joelho, foi eficaz na sintomatologia após os procedimentos, permanecendo assintomáticos após um ano da intervenção, ou seja, sendo eficaz, também, na prevenção (FUKUDA et al., 2010, 2012). Porém um trabalho abrangendo os músculos de tronco, estabilização de quadril e joelho, mostrou-se eficiente na melhora cinemática dos membros inferiores (valgo dinâmico), da dor e da força de tronco e quadril (MORAIS e FARIA, 2017; BALDON et al., 2015). Esses músculos do tronco, formam o complexo lombopélvico, com estabilizadores profundos e superficiais, conhecidos como *CORE* e são importantes por controlar o tronco durante movimentos esperados ou inesperados, internos e externos, permitindo produzir, controlar e transferir forças. Um programa de fortalecimento melhora as condições neuromusculares deste complexo diminuindo os riscos de lesões no joelho, porém, um controle inadequado irá comprometer a estabilidade dinâmica, desencadeando possíveis problemas (ALMEIDA, 2013).

No seu estudo Zazulak et al. (2007), observou 277 atletas, onde 25 deles sofreram lesões no joelho, num tempo de 3 anos. Foi encontrado alguns fatores predisponentes a estas lesões, como: estabilidade do *Core*; propriocepção do tronco; história de dor lombar; excessivo deslocamento lateral do tronco. Já Cowan et al. (2009), Wilson e Davis (2009), relataram que os pacientes com dor femoropatelar apresentaram uma



diminuição de 29% da força de flexão lateral do tronco, quando comparados com um grupo sem dor.

No presente estudo, o teste realizado para avaliação da força do glúteo médio, foi o de abdução do quadril em cadeia cinética aberta (CCA), da mesma forma que em vários estudos apresentaram movimento anormal da patela em relação ao fêmur em CCA. (LAPRADE et al., 1998; POWERS, 2000; WITTSTEIN et al., 2006; SOUZA et al., 2010). Já Powers et al. (2003), apresentou através de imagem de ressonância magnética dinâmica, diferentes comportamentos na cinemática da patelofemoral nos exercícios de CCA e cadeia cinética fechada (CCF), exemplificando, que no momento do agachamento unipodal em mulheres, a patela permanecia estabilizada, sendo que o fêmur realizava uma rotação interna excessiva, elevando a força de compressão lateral da patela.

Alguns estudos evidenciaram o déficit de força dos músculos rotadores laterais, abdutores e extensores de quadril nos pacientes com dor no joelho, caracterizando a perda de força entre: 21-29% nos abdutores; 9-36% nos rotadores laterais; 16-25% nos extensores de quadril (WILSON e DAVIS, 2009; IRELAND et al., 2003; CHICHANOWSKI et al., 2007; BOLGLA et al., 2008; DIERKS et al., 2008). Essas disfunções de força destes músculos estabilizadores póstero-laterais de quadril favorecem para o valgo dinâmico contribuindo para a síndrome da dor patelofemoral, aumentando as possibilidades de lesões do ligamento cruzado anterior (ALMEIDA, 2013).

6. CONCLUSÃO

Contudo, conclui-se que o protocolo de avaliação realizado através do aplicativo *PHAST* foi eficaz, pois foi evidenciado um padrão de equilíbrio de algumas estruturas musculares dentro dos atletas, onde identificou uma grande alteração de força muscular do glúteo médio.



Através disto faz-se a importância das avaliações de pré-temporada, quando os atletas retornam de um período de férias, onde não estavam utilizando seus músculos, podendo apresentar esses desequilíbrios.

Com as avaliações concluídas e tendo os indicadores mensuráveis, é importante identificar quais são as alterações e consequentemente incrementar um protocolo de treinamento preventivo, com o intuito de restaurar os desequilíbrios encontrados, a fim de prevenir qualquer tipo de lesão articular, muscular, óssea, ou ligamentar, e/ou melhorando até mesmo a atividade de resposta neurofisiológica dos atletas, almejando uma melhora da *performance* atlética.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAHÃO, Gustavo Silva; CAIXETA, Lorena Ferreira; BARBOSA, Larissa Rodrigues; SIQUEIRA, Dayana P.P.; CARVALHO, Leonardo César, MATHEUS, João Paulo. Incidência das lesões ortopédicas por segmento anatômico associado à avaliação da frequência e intensidade da dor em uma equipe de futebol amador. **Bras Jour Bio.** Itaperuna, vol. 3, p. 152-8, jun/ 2009.

ALMEIDA, Gabriel Peixoto Leão. Relação do valgo dinâmico do joelho com a força muscular do quadril e tronco em indivíduos com síndrome patelofemoral. Orientador: Dra. Amélia Pasqual Marques. 60 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/5/5170/tde03102013104908/publico/GabrielPeixotoLeaoAlmeida.pdf> . Acesso em: 27 abr. 2020.

BALDON, Rodrigo de Marche, LOBATO, Daniel Ferreira Moreira; CARVALHO, Livia Pinheiro; WUN, Paloma Yan Lam; SERRÃO, Fábio Viadanna. Diferenças biomecânicas entre os gêneros e sua importância nas lesões do joelho. **Fisiot em Mov.** Cutitiba, vol. 24, n. 1, p. 158-66, jan/mar. 2011.

BALDON, Rodrigo de Marche; PIVA, Sara Regina; SILVA, Rodrigo Scattone, SERRÃO, Fábio Viadanna. Evaluating eccentric hip torque and trunk endurance as



mediators of changes in lower limb and trunk kinematics in response to functional stabilization training in women with patellofemoral pain. **Am J Sports Med.** São Carlos, vol. 43, n. 6, p.1485-93, jun. 2015.

BERTOLA, Flávia; BARONI, Bruno Manfredini; LEAL JUNIOR, Ernesto Cesar Pinto, OLTRAMARI, José Davi. Efeito de um programa de treinamento utilizando o método Pilates na flexibilidade de atletas juvenis de futsal. **Rev Bras Med Espo. Caxias do Sul**, vol. 13, n. 4, p. 222-26, jul/ago. 2007.

BOLING, Michelle C.; PADUA, Darin A.; MARSHALL, Stephen W.; GUSKIEWICZ, Kevin; PYNE, Scott; BEUTLER, Anthony. "A Prospective Investigation of Biomechanical Risk Factors for Patellofemoral Pain Syndrome: The Joint Undertaking to Monitor and Prevent ACL Injury (JUMP-ACL) Cohort." **Am J Sports Med.** Florida, vol. 37, n. 11, p. 37:2108-16, nov. 2009.

BOLGLA, Lori A.; MALONE, Terry R.; UMBERGER, Brian R.; UHL, Timothy L. Hip strength and hip and knee kinematics during stair descent in females with and without patellofemoral pain syndrome. **J Orthop Sports Phys Ther.** Georgia, 2008, vol. 38, n. 1, p. 12-8, jan. 2008.

CARVALHAIS, Viviane Otoni do Carmo; SANTOS, Thiago Ribeiro Teles; ARAUJO, Vanessa Lara; LEITE, Diego Xavier; DIAS, João Marcos Domingues; FONSECA, Sérgio Teixeira. Muscular strength and fatigue index of knee extensors and flexors of professional soccer players according to their positioning in field. **Rev Bras de Med do Esp.** Belo Horizonte, vol. 19, n/ 6, p. 452-56, nov/dez. 2013.

CHICHANOWSKI, Heather R.; SCHMITT, John S.; JOHNSON, Rob J.; NIERMUTH, Paul E. Hip strength in collegiate female athletes with patellofemoral pain. **Med Sci Sports Exerc.** Minesote, vol. 39, n. 8, p. 1227-32, aug. 2007.

COHEN, M; ABDALLA, Rene Jorge. **Lesões nos esportes – Diagnóstico, prevenção e tratamento.** Rio de Janeiro: Revinter, 2003.



COWAN, Sallie M.; CROSSLEY, Kay M., BENNELL, Kim L. Altered hip and trunk muscle function in individuals with patellofemoral pain. **Br J Sports Med**. Austrália, vol. 43, n. 8, p. 584-8, aug. 2009.

CRUZAT, Vinícius Fernandes; ROGERO, Marcelo Macedo; BORGES, Maria Carolina, TIRAPÉGUI, Julio. Aspectos atuais sobre estresse oxidativo, exercícios físicos e suplementação. **Rev Bras Med Esporte**. São Paulo, vol. 13, n. 5, p. 336-42, set/out. 2007.

DIAS JUNIOR, Julio Cesar; RIBEIRO, Maria Lúcia; GORNI, Guilherme Rossi. Re-caracterização da prevenção das lesões de uma equipe de futebol profissional. **Rev Bras Multi – ReBram**. Araraquara, vol. 21, n. 3, p. 135-48, abr/jul. 2018.

DIAS JUNIOR, Julio Cesar. Liberação miofascial na prevenção de lesão muscular: relato de caso. **Vittale – Rev Cien da Sau**. Araraquara, vol. 32, n. 1, p. 223-34, mar/mai. 2020.

DIERKS, Tracy A.; MANAL, Kurt T.; HAMILL, Joseph; DAVIS, Irene S. Proximal and distal influences on hip and Knee kinematics in runners with patellofemoral pain during a prolonged run. **J Ortho Sports Phys Ther**. Indianápolis, vol. 38, n. 8, p. 448-56, aug. 2008.

FRANCA, Daisy; FERNANDES, Vasco Senna; CORTEZ, Célia Martins. Acupuntura cinética como efeito potencializador dos elementos moduladores do movimento no tratamento de lesões desportivas. **Fisio Bra**. Rio de Janeiro, vol. 5, n. 2, p. 111-18, mar/abr. 2004.

FUKUDA, Thiago Yukio; ROSSETTO, Flávio Marcondes; MAGALHÃES, Eduardo, BRYK, Flávio Fernandes; LUCARELI, Paulo Roberto Garcia; CARVALHO, Nilza Aparecida de Almeida. Short term effects of hip abductors and lateral rotators strengthening in females with patellofemoral painsyndrome: a randomized controlled clinical trial. **J Orthop Sports Phys Ther**. São Paulo, vol. 40, n. 11, p. 736-42, nov. 2010.



FUKUDA, Thiago Yukio; MELO, William Pagotti; ZAFFALON, Bruno Marcos; ROSSETO, Flávio Marcondes; MAGALHÃES, Eduardo; BRYK, Flávio Fernandes; et al. Hip posterolateral musculature strengthening in sedentary women with patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled clinical trial with 1-year follow-up. **Jour of orthopae spor phys ther**. São Paulo, vol. 42, n. 10, p. 823-30, aug. 2012.

GAYARDO, Araceli; MATANA, Sinara Busatto; SILVA, Márcia Regina. Prevalência de lesões em atletas do futsal feminino brasileiro: um estudo retrospectivo. **Rev Bras Med Esp**. Chapecó, vol. 18, n. 3, p. 186-89, mai/jun. 2012.

GENTIL, Thiago Feitosa Braga. Valgo dinâmico de joelho e integração músculo esquelética: uma revisão de literatura. **Rev Cientí Multidis Núcl do Conhec**. Vol. 11, n. 6, p. 86-133, nov. 2018.

GOMES, Antônio Carlos; SILVA, Sérgio Gregório. **Preparação física no futebol: características da carga de treinamento**. In: SILVA, Fransisco Martins, organizador. **Treinamento desportivo: aplicações e implicações**. João Pessoa: Editora Universitária; 2002:27-35.

GRAU, Norbert. **SGA a serviço do esporte: stretching global ativo**. São Paulo: É Realizações; 2003.

HAMMER, Oyvind; HARPER, David A.T.; RYAN, Paul D. Past: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. **Paleontologia Eletronica**. Ireland, vol. 4, n. 1, p. 1-9, fev. 2001.

HETSRONI, I; FINESTONE, A; MILGRON, C; SIRA, DB; NYSKA, M; RADEVA-PETROVA, D, et al. A prospective biomechanical study of the association between foot pronation and the incidence of anterior knee pain among military recruits. **J Bone Joint Surg Br**. Jerusalem, vol. 88, n. 7, p. 905-8, jul. 2006.

IRELAND, Mary Lloyd; WILSON, John D.; BALLANTYNE, Bryon T.; DAVIS, Irene McClay. Hip strength in females with and without patellofemoral pain. **J Orthop Sports Ther**. Lexington, vol. 33, n. 11, p. 671-94, nov. 2003.



JENSEN, Eloiza Satiko Tabuti; CABRAL, Cristina Maria Nunes. Relação entre a presença de joelhos valgos e o aumento do ângulo Q. **Rev Pibic**. Osasco, vol. 3, n. 1, p. 83-91.

JUNIOR, Julio Cesar Dias. Acupuntura na prevenção, no tratamento de lesões e melhora da performance em atletas: Revisão de literatura. **Rev Cient Multi Nucl do Conhe**. Araraquara, vol. 10, n. 10, p. 59-98, out. 2019.

KURATA, Daniele Mayumi; MARTINS JUNIOR, Joaquim; NOWOTNY, Jean Paulus. incidência de lesões em atletas praticantes de futsal. **Iniciação Científica CESUMAR**. Curitiba, vol. 9, n. 1, p. 45-51, jan/jun. 2007.

LAPRADE, Judi; CULHAM, Elsie; BROUWER, Brenda. Comparison of five isometric exercises in the recruitment of the vastus medialis oblique in persons with and without patellofemoral pain syndrome. **J Orth Spo Phy Ther**. Ontario, vol. 27, n. 3, p. 197-204, mar. 1998.

LEONARDI, Adriano Barros Aguiar; MARTINELLI, Mauro Olivio; DUARTE JUNIOR, Aires. Are there differences in strength tests using isokinetic dynamometry between field and indoor professional soccer players? **Rev Bras de Orto**. São Paulo, vol. 47, n. 3, p. 368-74, mai/jun. 2012.

MAIA, Maurício Silveira; CARANDINA, Marcelo Henrique Factor; SANTOS, Marcelo Bannwart; COHEN, Moisés. Associação do valgo dinâmico do joelho no teste de descida de degrau com a amplitude de rotação medial do quadril. **Rev Bras Med Esporte**. São Paulo, vol. 18, n. 3, p. 164-6, mai/jun. 2012.

MELQUIADES, Higor. Confiabilidade intra-examinador das medidas de flexão, extensão, abdução e adução horizontal ativas do ombro com o uso do goniômetro universal, goniômetro digital easyangle® e aplicativo ratefast goniometer®. Orientador: Dr. Diogo Carvalho Felício. 32 f. Monografia (Graduação) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2018. Disponível em: <https://www.ufjf.br/facfisio/files/2019/03/CONFIABILIDADE-INTRA-EXAMINADOR-DAS-MEDIDAS-DE-FLEXÃO-EXTENSÃO-ABDUÇÃO-E-ADUÇÃO-HORIZONTAL->



ATIVAS-DO-OMBRO-COM-O-USO-DO-GONIÔMETRO-UNIVERSAL-
GONIÔMETRO-DIGITAL-EASYANGLE®-E.pdf. Acesso em: 24 jun. 2020.

MORAIS, Lucas Moraes; FARIA, Christina Danielli Coelho Moraes. Relação entre força e ativação da musculatura glútea e a estabilização dinâmica do joelho: revisão sistemática da literatura. **Acta Fisiatr**. Belo Horizonte, vol. 24, n. 2, p. 105-12, jun. 2017.

NAKAGAWA, Theresa Helissa, MORYIA, Érika Tiemi Uehara, MACIEL, Carlos Dias, SERRÃO, Fábio Viadanna. "Trunk, Pelvis, Hip, and Knee Kinematics, Hip Strength, and Gluteal Muscle Activation During a Single-Leg Squat in Males and Females With and Without Patellofemoral Pain Syndrome." **J Orthop Sports Phys Ther**. Alexandria, v. 42, n. 6, p. 491-501, jun. 2012.

NOEHREN, Brian; HAMILL, Joseph; DAVIS, Irene. Prospective Evidence for a Hip Etiology in Patellofemoral pain. **Med Sci Sports Exerc**. Lexington, vol. 45, n. 6, p. 1120-4, jun. 2012.

NYLAND, John; KUZEMCHEK, Stephanie; PARKS, Melissa; CABORN, David. Femoral anteversion influences vastus medialis and gluteus medius EMG amplitude: composite hip abductor EMG amplitude ratios during isometric combined hip abduction-external rotation. **J Electromyogr Kinesiol**. Florida, vol. 14, n. 2, p. 255-61, apr. 2004.

OLIVEIRA, Raúl. Lesões nos Jovens Atletas: conhecimento dos fatores de risco para melhor prevenir. **Rev Portu de Fisio no Des**. Portugal, vol. 3, n. 1, p. 33-8, set. 2007.

PEDRINELLI, André; CUNHA FILHO, Gilberto Amado Rodrigues; THIELE, Edilson Schuwansee; KULLAK, Osvaldo Pangrazio. Estudo epidemiológico das lesões no futebol profissional durante a Copa América de 2011, Argentina. **Rev Brasi de Orto**. São Paulo, vol. 48, n. 2, p. 131-6, jun/set. 2013.



PINHEIRO, Androvaldo Lopes; ROCHA, Ricelli Endrigo Ruppel. prevalência de lesões em atletas de futsal recreacional. **Rev Bras de Futsal e Fut.** São Paulo, vol. 9, n. 34, p. 333-40, set. 2017.

PINHO, Ricardo A.; ANDRADES, Michael E.; OLIVEIRA, Marcos R.; PIROLA, Aline C.; ZAGO, Morgana S.; SILVEIRA, Paulo C. et al. Imbalance in SOD/CAT activities in rat skeletal muscles submitted to treadmill training exercise. **Cell Biol Int.** Porto Alegre, vol. 30, n. 10, p. 848-53, oct.2006.

POWERS, Christopher M. Patellar kinematics, part II: the influence of the depth of the trochlear groove in subjects with and without patellofemoral pain. **Phys ther.** Oxford, vol. 80, n. 10, p. 965-78, nov. 2000.

POWERS, Christopher M. The influence of altered lower-extremity kinematics on patellofemoral joint dysfunction: a theoretical perspective. **Jour of Orthop Spor Phys Ther.** Oxford, vol. 33, n. 11, p. 639-46, nov. 2003.

POWERS, Christopher M.; WARD, Samuel R.; FREDERICSON, Michael; GUILLET, Marc; SHELLOCK, Frank G. Patellofemoral kinematics during weight-bearing and non-weight-bearing knee extension in persons with lateral subluxation of the patella: a preliminary study. **J Orth Sport Phys Ther. Oxford**, vol. 33, n. 11, p. 677-85, nov. 2003.

RATHLEFF, Michael Skovdal; RATHLEFF, Camila Rams; CROSSLEY, Kay M.; BARTON, Christian J.. "Is Hip Strength a Risk Factor for Patellofemoral Pain? A Systematic Review and Meta-Analysis." **Br J Sports Med.** Australia, vol. 48, n. 14, p. 1088-2001, mar. 2014

REZER, Ricardo; SAAD, Michael Aangillo. Futebol e Futsal: possibilidades e limitações da prática pedagógica em escolinhas. **Chapec Argos**, 2005.

RIBEIRO, Rodrigo Nogueira; COSTA, Leonardo Oliveira Pena. Análise epidemiológica de lesões no futebol de salão durante o campeonato brasileiro de



seleções sub-20. **Rev Bras Med Esporte**. Contagem, vol. 12, n. 1, p. 1-5, jan/fev. 2006.

SANDOVAL, Armando E. Pancordo. **Medicina do Esporte: princípios e prática**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

SOUZA, Richard B.; DRAPER, Christie E.; FREDERICSON, Michael; POWERS, Christopher M. Femur rotation and patellofemoral joint kinematics: a weight-bearing magnetic resonance imaging analysis. **J Orthop Sports Phys Ther**. San Fransisco, vol. 40, n. 5, p. 277-85, mar. 2010.

SOUZA, Cláudio Teodoro; MEDEIROS, Cleber; SILVA, Luciano Acordi; SILVEIRA, Tiago Cesar; SILVEIRA, Paulo Cesar; PINHO, Cleber Aurino, et al. Avaliação sérica de danos musculares e oxidativos em atletas após partida de futsal. **Rev Bras Cineant Desp Hum**. Criciúma, vol. 12, n. 4, p. 269-74, set/nov. 2010.

SOUZA, Thales Rezende; PINTO, Rafael Zambelli de Almeida; TREDE, Renato Guilherme; ARAÚJO, Priscila Albuquerque; FONSECA, Sérgio Teixeira. Pronação excessiva e varismos de pé e perna: relação com o desenvolvimento de patologias músculo-esqueléticas—Revisão de Literatura. **Fisio e Pesq**. Belo Horizonte, vol. 18, n. 1, p. 92-98, jan/mar. 2011.

SILVA, Rodrigo Scattone; FERREIRA, Ana Luisa Granado; VERONESE, Livia Maria, DRIUSSO, Patrícia; SERRÃO, Fábio Viadanna. Relação entre hiperpronação subtalar e lesões do ligamento cruzado anterior do joelho: revisão de literatura. **Fisio em Mov**. São Carlos, vol. 25, n. 3, p. 680-88, jul/sep. 2012.

SIMÕES, Antônio Carlos. **Mulher e Esporte: mitos e verdades**. São Paulo: Manole, 2003.

TRIQUES, Plínio D. A prática precoce do futsal por crianças em situação de treinamento. **Rev Sab e Faze Educa**. vol. 4, p. 33-5, 2005.



VANDERLEI, Franciele Marques; BASTOS, Fábio Nascimento; VIDAL, Rubens Vinicius Caversan; VANDERLEI, Luiz Carlos Mauqueus; JÚNIOR, Jayme Neto; PASTRE, Carlos Marcelo. Análise de lesões desportivas em jovens praticantes de futsal. **Colloquium Vitae**. Presidente Prudente, vol. 2, n. 2, p. 39-43, jul/dez. 2010.

WITTSTEIN, Jocelyn R.; BARTLETT, Edwin C.; EASTERBROOK, James; BYRD, James C. Magnetic resonance imaging evaluation of patellofemoral malalignment. **Arthroscopy**. Vol. 22, n. 6, p. 643-9, jun. 2006.

WILLSON, John D.; DAVIS, Irene S. Lower extremity strength and mechanics during jumping in women with patellofemoral pain. **J Sport Rehabil**. vol. 18, n. 1, p. 76-90, feb 2009.

ZANELLA, Aline Margioti; LIMA, Fabiana Seixas Costa; STEFANINI, Wallace Ribeiro; HIDALGO, Claudia Augusta; BONVICINE, Cristiane. Análise do valgo dinâmico como fator responsável pela dor anterior de joelho em jogadores de futebol de campo. **Braz Jour of heal Revi**. São Jose do Rio Preto, vol. 2, n. 1, p. 418-39 nov/dez. 2019.

ZAZULAK, Bohdanna T., HEWETT, Timothy E.; REEVES, N. Peter; GOLDBERG, Barry; CHOLEWICKI, Jacek. Deficits in neuromuscular control of the trunk predict knee injury risk: a prospective biomechanical-epidemiologic study. **Am J Sports Med**. New Haven, vol. 35, n. 7, p. 1123-30, jul. 2007.

Enviado: Dezembro, 2020.

Aprovado: Janeiro, 2021.