

## ARTICLE ORIGINAL

DIAS JUNIOR, Julio Cesar <sup>[1]</sup>, SILVA, Fransérgio da <sup>[2]</sup>, TANCLER, Murilo Colino <sup>[3]</sup>

DIAS JUNIOR, Julio Cesar. SILVA, Fransérgio da. TANCLER, Murilo Colino. Occurrence des asymétries inférieures de membres dans les athlètes futsal-basés. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. An 06, Ed. 01, Vol. 05, pp. 05-29. janvier 2021. ISSN: 2448-0959, Lien d'accès: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/sante/futsal-bases>

## Contents

- RÉSUMÉ
- 1. INTRODUCTION
- 2. OBJECTIF
- 3. MÉTHODOLOGIE
- 4. RÉSULTATS
- 5. DISCUSSION
- 6. CONCLUSION
- RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

## RÉSUMÉ

Le futsal est un sport en hausse dans le monde entier, attirant de plus en plus de nouveaux pratiquants et ainsi que dans le football sur le terrain, il a subi des changements ces dernières années, des athlètes de plus en plus exigeants, devenant un sport à fort impact, favorisant la surcharge, à court, moyen et long terme, prédisposant à des blessures à différents degrés de l'appareil locomoteur. Le but de cette étude était d'analyser les asymétries des membres inférieurs chez les athlètes à base de futsal, ainsi que leur relation avec l'incidence des blessures. L'étude a été développée avec 47 athlètes de la catégorie de base, le futsal, à partir d'une ville à l'intérieur de l'État de São Paulo, où des tests fonctionnels ont été effectués à l'aide de l'application *PHAST*. Un modèle de similitude a été identifié entre les groupes musculaires examinés, excepté le muscle de gluteus, présentant une différence significative. Selon les indicateurs trouvés, les modèles de déficit de force des

fessiers moyens peuvent déclencher, ou prédisposer à, certains types de lésions biomécaniques si proximale, dans la région de la hanche, ou distal, comme dysfonctionnements dans l'articulation du genou. Quand un athlète se présente avec une faiblesse de ce muscle, adduction ipsilatérale de fémur, rotation médiale accrue et chute du bassin contre latéral, favorisant l'angle dynamique accru du genou, augmentant la surcharge dans cette articulation. Ainsi, il est conclu que l'évaluation pré-saison est importante pour identifier les asymétries possibles, la mise en œuvre de travaux préventifs pour les corriger, afin de minimiser les risques de blessures.

Mots-clés: Évaluation fonctionnelle, Blessure de futsal, Prévention des blessures, Futsal.

## 1. INTRODUCTION

Le futsal est un sport en hausse dans le monde entier, attirant de plus en plus de nouveaux praticiens (GAYARDO et al., 2012). En raison de sa facilité à trouver de l'espace pour sa réalisation, il est l'une des modalités les plus répandues au Brésil, joué par plus de 12 millions de personnes (RIBEIRO et COSTA, 2006). Avec sa prolifération, à la fin des années 1980, le soccer intérieur s'est consolidé et a acquis une importance parmi la population mondiale (TRIQUES, 2005; REZER et SAAD, 2005).

Il s'agit d'un sport similaire au soccer sur le terrain, qui se joue sur des terrains spécifiques, appelé all-rounder, qui sont également délimités pour d'autres sports, tels que le volley-ball et le basket-ball. Deux équipes, avec cinq joueurs, un ballon avec des dimensions plus petites et plus lourd que le football traditionnel (KURATA et al., 2007).

Comme dans le soccer sur le terrain, le futsal a connu des changements au cours des dernières années, exigeant de plus en plus les athlètes, devenant un sport à fort impact (GOMES et SILVA, 2002). Il est contesté par les deux sexes: homme et femme, où il a gagné de plus en plus d'espace dans la scène sportive, et aussi, luttant pour devenir un programme olympique, étant primordial pour le renforcement de cette catégorie (GAYARDO et al., 2012).

L'évolution du futsal est liée aux aspects tactiques, techniques et physiques, en étudiant de plus en plus les performances des athlètes. Ainsi, avec l'augmentation du nombre de compétitions, il y a une augmentation du nombre de jeux et d'entraînements, nécessitant

plus de corps humain, favorisant la surcharge, à court, moyen et long terme, prédisposant la blessure des différents degrés de l'appareil locomoteur (SIMÕES, 2003 ; ABRAHÃO et al, 2009). De plus, le sport de haute performance favorise une forte exposition, ce qui fait travailler l'athlète à sa limite d'endurance physique, psychologique et mentale, ce qui entraîne ces blessures, comme des blessures musculaires (OLIVEIRA, 2007).

Il s'agit d'une modalité qui nécessite des mouvements d'accélération et de décélération avec des changements soudains de direction, exposant ses participants à des impacts excessifs, déclenchant des dommages musculo-squelettiques et oxydatifs (SOUZA et al, 2010).

La littérature indique que, lorsque les adolescents commencent la pratique du soccer, l'entraînement intensif, le culturisme et peu d'étirements, développent un athlète avec peu de souplesse, ce qui entrave le geste sportif (coup de pied) avec peu de précision et moins de puissance, en raison du déficit de flexibilité des ischio-jambiers (GRAU, 2003). Ce muscle (cuisse postérieure), avec gastrocnemius sont plus enclins à l'étirement, parce qu'ils sont biarticulaires et en raison de la surcharge excentrique peut déclencher des blessures musculaires: ischio-jambiers dans la décélération du coup de pied; gastrocnemius à l'atterrissage (COHEN et ABDALLA, 2003; BERTOLA et al, 2007). Cette lésion des tissus musculaires correspond à 20 à 40% des blessures sportives, obtenant une prédominance de 80 à 90% dans les membres inférieurs (JUNIOR, 2019).

Ces mouvements excentriques déclenchent une augmentation des niveaux de kinase de créatine (KC) dans le sang, directement liés à la génération de radicaux libres. En outre, l'augmentation de la consommation d'oxygène pendant l'exercice favorisant l'augmentation de la production d'espèces réactives d'oxygène, contribuant aux lésions musculaires et aux processus inflammatoires (SOUZA et coll., 2010; CRUZAT et al., 2007). Dans ce cas, l'entraînement physique modifie l'équilibre et peut équilibrer les agents pro et antioxydants, selon la fréquence, l'intensité et la durée de l'activité spécifique (PINHO et al., 2006).

Ces blessures résultant de la pratique du futsal et des risques pour ses événements sont devenues un sujet de préoccupation pour les professionnels de la santé, après tout, ils laissent les athlètes à l'écart et handicapés pour diverses périodes d'entraînement et de compétitions à réhabiliter correctement (GAYARDO et al., 2012). Il existe des caractéristiques modernes de l'électro, de la kinésithérapie et de la thérapie manuelle, qui accélèrent le

processus de retour, puisque la concurrence exige un retour rapide devant les tribunaux (KURATA et coll., 2007).

Cependant, les étiologies peuvent être nombreuses, des blessures directes (traumatiques) ou indirectes (surcharge répétitive) et/ou des troubles dégénératifs, puisque le sport de haut niveau nécessite des problèmes de force musculaire, d'amplitude des mouvements et de transferts de poids bien au-dessus du physiologique, tels que : la course; sauts; démarreurs; têtes entre autres (FRANCA et al., 2004; DIAS JUNIOR et al. 2018). Ainsi, lorsque ces problèmes sont exacerbés par le déséquilibre du système de force, de résistance et de flexibilité, il y a une accumulation de stress musculo-squelettique et myotendineux déclenchant le problème, le modèle neuromusculaire souffre d'un effondrement, influençant la qualité physique, diminuant la performance, les adhérences et la fibrose dans le fascia, réduisant la fluidité des tissus, présentant la douleur, l'œdème, l'ischémie, la tension musculaire, les spasmes (SANDANDOVAL, 2005; DIAS JUNIOR, 2020).

En plus du futsal pratiqué professionnellement, il y a un grand nombre de pratiquants récréatifs, ce qui devient un problème, parce qu'il n'a pas de période de travail, d'entraînement spécifique, systématisé, associé à un faible conditionnement physique, en surpoids et aux caractéristiques individuelles de chaque athlète, favorisant le risque de blessures. Par conséquent, il est extrêmement important d'évaluer les caractéristiques de chaque individu et de corrélérer avec les principales lésions, en recherchant des méthodologies qui peuvent influencer et réduire le nombre de blessures, améliorant ainsi les effets de la santé et de la qualité de vie des praticiens (PINHEIRO et ROCHA, 2017).

En réadaptation, il est important de restaurer la fonction neuromusculaire, d'améliorer la force, la proprioception, la capacité cardiorespiratoire et la récupération du geste sportif. En outre, pour améliorer les fonctions maximales des athlètes, des conseils sur l'entraînement, le maintien de postures statiques et dynamiques, la prévention des récides des blessures et la réadaptation de l'individu à la pratique du sport (KURATA et al., 2007). Pour cela, il est nécessaire d'étudier l'incidence, les facteurs de risque, le mécanisme de blessure, le dépôt de stratégies préventives appropriées, visant la prophylaxie et la réduction en pourcentage des blessures (VANDERLEI et al., 2010; DIAS JUNIOR et al., 2018).

Avec toutes ces spécifications qui se produisent avec la pratique du futsal, il est établi que

les conditions physiques du corps sont extrêmement importantes pour la performance et la prévention des blessures. Cependant, cette étude cherche à évaluer l'occurrence des asymétries de membres inférieurs dans les athlètes de futsal.

## 2. OBJECTIF

Analyser les asymétries des membres inférieurs chez les athlètes à base de futsal, ainsi que leur relation avec l'incidence des blessures.

## 3. MÉTHODOLOGIE

La présente étude a été soumise au Comité d'éthique et de recherche de l'Université d'Araraquara, par l'intermédiaire de la plate-forme brésilienne, approuvée avec le numéro d'opinion: 4 419 631. Les athlètes ont été informés de l'objectif et de la conception de la présente étude, tel que déterminé par la résolution 466/12 du Conseil national de la santé et la lettre circulaire 166/18 du ministère de la Santé. Par conséquent, ils ont accepté de participer et ont signé le formulaire de consentement libre et éclairé et les parents et les tuteurs légaux ont signé le formulaire de consentement libre et éclairé.

La recherche a été menée avec des athlètes de la catégorie de base, le futsal, d'une ville de l'intérieur de l'État de São Paulo, participant à l'échantillon, 47 athlètes âgés de 8 à 18 ans, qui ont participé à des championnats de cette modalité et maintenu un programme d'entraînement hebdomadaire de 4 heures.

Les athlètes ont été invités à participer à la recherche par le physiothérapeute responsable de l'équipe, qui participe à cette recherche. Les modalités des œux de chaque athlète ainsi que le formulaire de consentement pour les parents et les tuteurs légaux de chaque joueur ont été présentés et expliqués.

Les évaluations ont eu lieu par des essais fonctionnels spécifiques : force musculaire des extenseurs de hanche ; amplitude de mouvement (ADM) de dorsiflexion de cheville ; flexibilité des ischioassurais; pont pelvien; fonction de gluteus moyen ; raideur de la hanche. Tous ces essais ont été appliqués aux membres inférieurs et bilatéraux des athlètes, à l'aide

d'un outil de soutien, appelé *PHAST* (*Phisiotherapy Assessment Tool*), qui correspond à une application d'évaluation fonctionnelle, effectuée par les physiothérapeutes responsables de cette recherche.

Les athlètes se sont présentés au club, le matin, en novembre 2020, après l'approbation de la recherche par le comité d'éthique, étant au repos et sans effectuer aucun type d'intervention physique ou technique avant l'évaluation. Par conséquent, ils ont assisté au club avant l'heure des séances d'entraînement respectives.

La séquence du protocole d'évaluation *PHAST* a été suivie, où les données personnelles et anthropométriques ont d'abord été recueillies : nom; e-mail; numéro de téléphone; sexe; date de naissance; coups de pied aux jambes; écriture à la main; régime alimentaire; hauteur; poids; sommeil moyen par nuit. Des caractéristiques de l'activité suivantes ont été ajoutées : football ; début de la pratique; jeux/compétitions par semaine; semaine de formation (heures par semaine); observations si nécessaire. Il a ensuite ajouté des blessures antérieures possibles: emplacement de la lésion; membre blessé; structures blessées; mécanisme de blessure; type de blessure; blessure de contact; niveau de douleur; la chirurgie a été effectuée ; date du dommage; jours d'immobilisation; jours plus tard; nombre de soins thérapeutiques; observation si nécessaire.

Deuxièmement, des tests fonctionnels se sont produits dans l'ordre recommandé par l'application et cela a été mentionné plus tôt.

Pour mesurer l'angulation dans les tests qui nécessitaient le score en degrés (amplitude de mouvement - ADM de dorsiflexion de cheville; flexibilité des ischiojambiers), une application appelée *Angle Meter* a été utilisée, installée sur le téléphone intelligent de la marque Samsung, modèle Galaxy A30 S, dans laquelle elle reposait sur le membre de l'individu et mesurait l'inclinaison que la jambe présentait. Cette utilisation d'applications pour l'évaluation des pentes, mesurées en degrés, est scientifiquement validée et largement utilisée dans la pratique clinique (MELQUIADES, 2018).

Les valeurs recueillies ont été enregistrées dans l'application *Phast*, où, à la fin de chaque évaluation, elles présentaient une analyse de symétries ou d'asymétries particulières de chaque individu.

Les données ont été recueillies à la fin de toutes les évaluations et transférées dans une feuille de calcul dans le logiciel de *apple numbers* pour l'analyse des données.

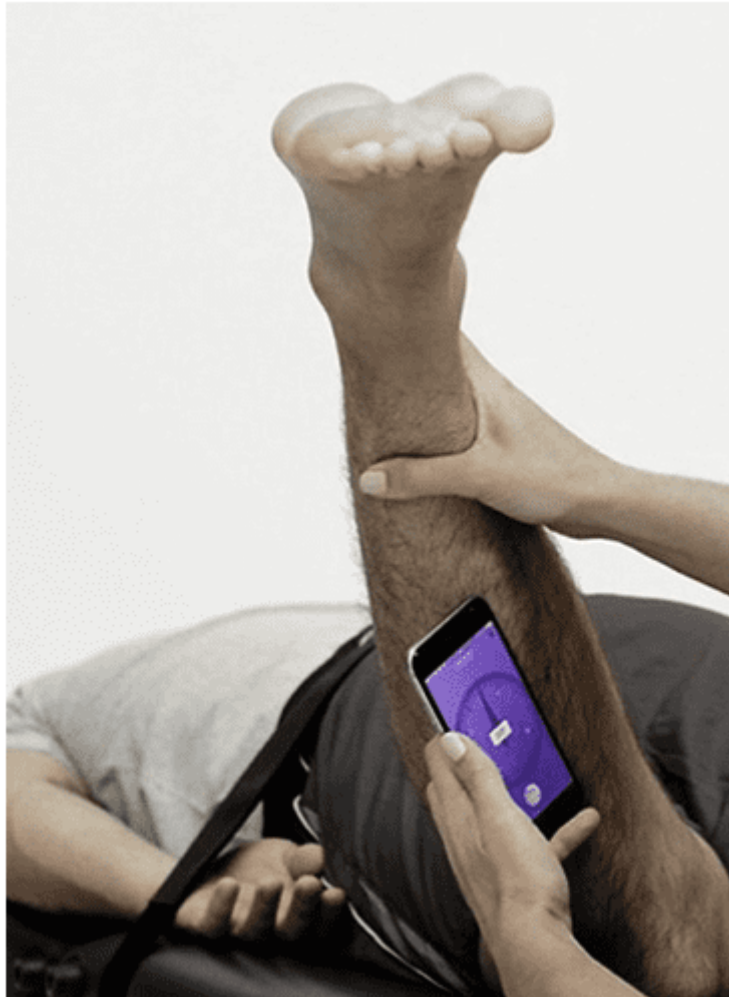
Pour évaluer la différence entre les asymétries trouvées, le test non paramétrique Kruskal-Wallis ( $\alpha = 0,05$ ) a été utilisé. L'analyse de cluster de Bray-Curtis (UPGMA) a été employée pour vérifier la similitude dans les événements appliqués, avec des données sur la proportion des asymétries quantifiées. Les calculs ont été effectués à l'aide du logiciel *PAST*-version 4.03 (HAMMER et al., 2001).

Description du protocole des tests spécifiques :

Avant de commencer les tests, les athlètes ont effectué 10 minutes d'échauffement sur un vélo d'exercice pour améliorer la vascularisation des membres inférieurs, visant une amélioration des performances et une prévention possible des douleurs musculaires tardives.

- Test de raideur de la hanche : l'athlète est resté allongé dans un décubitus ventral, détendu, avec un bassin stabilisé. Le physiothérapeute a effectué une flexion du genou du membre testé et a localisé la tubérosité antérieure du tibia, marquant 5 centimètres au-dessus du sier, tandis que l'autre membre a été prolongé. Avec le genou en flexion à 90°, il a été vérifié si les ischio-jambiers ont été détendus, effectuant par la suite une rotation interne de la hanche à la limite du mouvement, sans compensation de l'élévation de la hanche ou du mouvement lombaire de la colonne vertébrale. À l'aide du téléphone cellulaire, dans la marque qui a été effectuée sur le tibia, l'angulation du ADM a été mesurée (figure 1).

Figure 1 : Testez la raideur de la hanche.



*Source: Phast Application*

- Test de fonction de gluteus moyen : l'athlète s'est étendu dans le decubitus latéral, avec le membre inférieur se penchant contre la civière, frêle, et avec le membre à tester vers le haut, libre d'exécuter l'enlèvement de hanche, avec une légère extension. Contractions effectuées en comptant les répétitions maximales, jusqu'à ce qu'elles modifient le modèle de mouvement ou présentent des compensations d'autres structures, comme le bassin du déséquilibre des membres testés et tournent vers l'antérieur ou postérieur; et/ou effectuer une flexion du genou du membre testé (figure 2).

Figure 2 : Test pour la fonction de gluteus moyen.



Source: Phast Application

- Test de pont pelvien: l'athlète est resté en position supine avec flexion du genou. Au moment de l'essai s'étendait l'un des genoux, tandis que le pied contralatéral reste sur la civière. Puis leva la hanche et demanda à rester élevé pendant 10 secondes. On a observé si, à tout moment, le désalignement du bassin s'est produit et que le classement a été modéré, modéré ou grave (figure 3). Par exemple, l'idéal est de garder les genoux et les peaux alignés et sans compensation, désalignement des hanches, ou l'abaissement de la colonne vertébrale.

Figure 3 : Essai de pont pelvien.



*Source: Phast Application*

- Test de flexibilité ischio sural : athlète en position supine, a gardé une jambe étendue sur la civière, tandis que la jambe contralatérale, à tester, a été maintenue à 90° de flexion de la hanche, avec les ischio suraux détendus. Le physiothérapeute a prolongé le genou du membre testé jusqu'à ce qu'il ressente une résistance finale offerte par le muscle. Il a utilisé le téléphone cellulaire pour mesurer le degré d'angulation, en dessous de la tubérosité antérieure du tibia (figure 4). Ce test évalue une rétractation des muscles ischio tiaux et triceps battant.

Figure 4 : Test de flexibilité ischio sural.



Source: Phast Application

- Test ADM de dorsiflexion de cheville : l'athlète a été laissé avec son pied reposant sur le sol près du mur. Il a ensuite identifié la tubérosité antérieure du tibia, marquant 15 centimètres plus bas, où le téléphone cellulaire serait placé avec l'inclinomètre. Il a ensuite demandé à effectuer la flexion du genou jusqu'à ce qu'il touche le mur, sans toucher le talon du sol. Le téléphone cellulaire a été utilisé pour mesurer l'angulation en s'engageant dans le marquage du tibia (figure 5). Si dans la flexion du genou pour toucher la rotule sur le mur, l'athlète tire le talon du sol, demandez au joueur de zoomer un peu plus du pied du mur, jusqu'à ce qu'il puisse toucher le genou contre le mur sans toucher le talon.

Figure 5: Test pour la cheville dorsiflexion ADM.



Source: Phast Application

- Test de la fonction musculaire des extenseurs de la hanche: l'athlète allongé sur le matelas, les mains derrière la tête et appuyé un de ses talons sur une chaise ou un banc de 60 cm de hauteur. À l'aide d'un goniomètre, le genou du membre testé a été mesuré et maintenu à 20°, tandis que le membre controlatéral était en position de flexion de la hanche et du genou à 90°. Ensuite, il a demandé au joueur d'effectuer la contraction des muscles, en soulevant les hanches du sol, en comptant les répétitions maximales, jusqu'à présenter un type de compensation, tel que: commencer à déplacer le membre non testé (en laissant 90°) pour tenter d'augmenter la force du membre testé, ou augmenter la vitesse de mouvement pour compenser le déficit de force, en réduisant la ADM de l'extension de la hanche et en réduisant la flexion de 20° du genou testé (Figure 6).

Figure 6 : Test de la fonction musculaire des extenseurs de hanche.

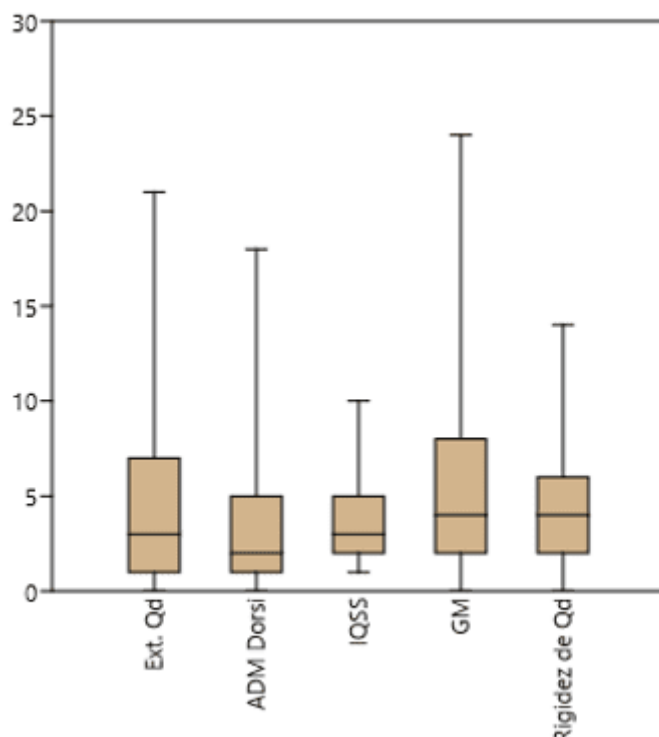


Source: Phast Application

#### 4. RÉSULTATS

Les résultats trouvés sont présentés dans le graphique 1, boxsplot, qui montre la distribution des données, ce qui signifie apparemment que les données ont une distribution similaire en termes de types de déséquilibres, par exemple, l'ischiossural est beaucoup plus concentré que ceux du gluteus moyen, mais la tendance est qu'ils ont le même comportement.

Figure 1 : Présentation des types de déséquilibres.



Source: Auteur

Le tableau 1 est une analyse descriptive, des statistiques de base, présentant un nombre minimum, maximum, de somme et moyen de déséquilibres, où le fessier moyen présentait une altération moyenne plus élevée entre les membres inférieurs. Les autres tests ont la même constance de déséquilibres.

Tableau 1 : Analyse des statistiques de base sur les déséquilibres.

	Extensions de hanche	Dorsiflexion de cheville d'ADM	Ischio - jambiers	Gluteus moyen	Raideur de la hanche
Nombre	47	47	47	47	47
Minimum	0	0	1	0	0
Maximum	21	18	10	24	14
Somme	207	164	163	292	207
Moyenne	4,404255	3,489362	3,468085	6,212766	4,404255
Variance	15,81129	10,55967	5,471785	33,17114	8,680851
Écart	3,976341	3,249564	2,339185	5,759439	2,946328

Source: Auteur

D'un point de vue statistique, en comparant tous les tests, une analyse Kruskal-Wallis ( $\alpha = 0,05$ ) a été effectuée, où le résultat était proche de la valeur critique,  $p = 0,53$ , ce qui signifie qu'ils ont tendance à être similaires, mais, comme il est proche du critique, il se peut que l'asymétrie moyenne du gluteus soit différente des autres, c'est-à-dire que ce déséquilibre présente probablement une médiane différente des autres déséquilibres (tableau 2).

Tableau 2 : Test kruskal-wallis pour médianes égales.

H (chi2):	9,18
Hc (égalité corrigée):	9,32
p (même):	0,05358

Source: Auteur

Lors de l'analyse du tableau 3, Mann whit, bien que les différences médianes ne soient pas significatives, le gluteus moyen a une différence marquée par rapport aux autres.

Tableau 3: Mann whit

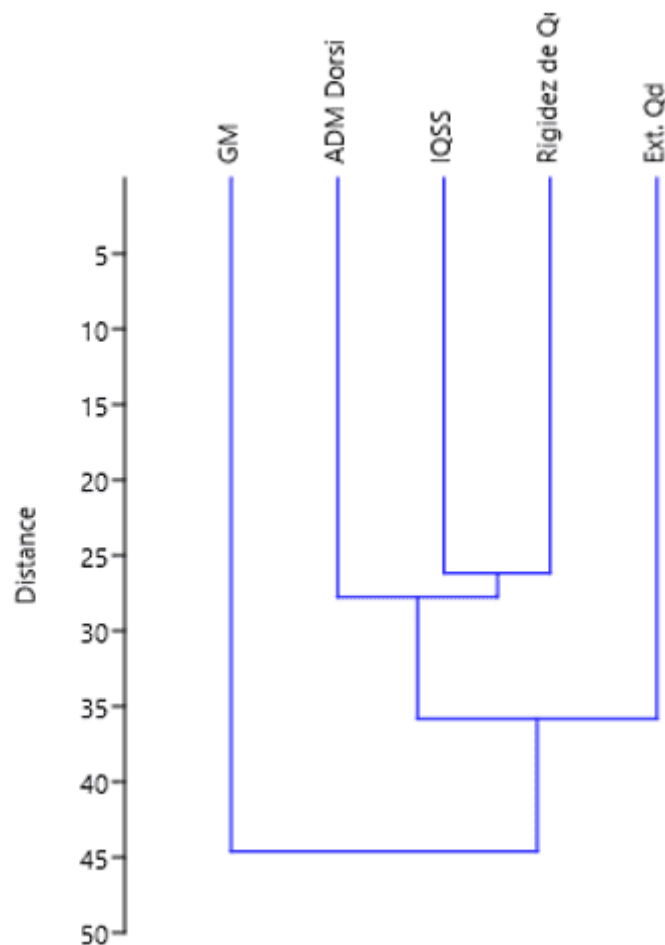
	Extenseur de hanche	ADM Dorsiflexion	Isquitibial (Isquitibial)	Gluteus moyen	Raideur de la hanche
Extenseur de hanche		0,2625	0,4228	0,1465	0,629
ADM Dorsiflexion	0,2625		0,5811	0,01081	0,05151
Ischiotibial (Ischiotibial)	0,4228	0,5811		0,02444	0,118
Gluteus moyen	0,1465	0,01081	0,02444		0,3573
Raideur de la hanche	0,629	0,05151	0,118	0,3573	

Source: Auteur

L'analyse de faisceau a montré des groupes clairs, le premier groupe de rigidité de hanche étant près du déséquilibre ischiosural. La deuxième relation est des groupes, raideur ischiosurale/hanche, avec le groupe d'ADM de dorsiflexion de cheville. Au troisième point, la relation des trois groupes avec l'extension de la hanche et enfin, le groupe du fessier moyen

séparé de tous avec une distance euclidéenne de 45 qui est assez éloigné (Figure 2).

Figure 2 : Grappe présentant le niveau de similitude entre les variables (corrélation cophénétique = 0,97).



Source: Auteur

La corrélation cophénétique était de 0,97, présentant le stress de l'analyse, c'est-à-dire que le cluster présentait 97% de la variation des données, étant un stress très faible, montrant le comportement des déséquilibres par rapport aux structures fonctionnelles du corps. Certains déséquilibres sont plus proches et d'autres plus éloignés, comme c'est le cas du groupe du fessier moyen, qui est éloigné de tous les groupes. Le groupe ischioassural et la raideur de hanche sont très proches.

## 5. DISCUSSION

Le football est le sport qui englobe un grand nombre de pratiquants, avec tous les groupes d'âge des deux sexes, étant d'environ 200.000 athlètes professionnels et 240 millions d'amateurs, dont 80% sont des hommes. Il présente beaucoup de contact physique et un taux élevé de lésions (PEDRINELLI et al., 2011; ZANELLA et al., 2019).

Cette modalité est marquée par des mouvements courts, rapides et discontinus, imposant des charges asymétriques, favorables aux déséquilibres des forces dans les membres inférieurs, rendant les athlètes plus vulnérables aux blessures, où il est essentiel une évaluation pré-saison et un suivi périodique de l'entraînement pour aider aux programmes de prévention, visant à améliorer la performance athlétique, à atténuer les récurrences des blessures et les conséquences négatives pour le club et l'athlète lui-même (LEONARDI et al., 2002). , 2012; CARVALHAIS et al., 2013).

Selon les données trouvées, les résultats compilés dans cette recherche présentent une similitude entre les groupes testés: ischio-jambiers, raideur de la hanche, sont proches de la flexion ADM, présentant un degré similaire à celui des extenseurs de hanche. Cependant, s'écartant de ceux-ci, le gluteus moyen est ce qui est fortement éloigné, présentant un grand écart de sa force musculaire, comparée aux autres groupes examinés.

Par conséquent, ces modèles de déficit de force des fessiers moyens peuvent déclencher, ou prédisposer à, certains types de lésions biomécaniques si proximal ly dans la région de hanche, ou dictée, comme dysfonctionnements dans l'articulation de genou. Comme Nyland et al., 2004, par électroeuromyographie, a présenté une faible activation du vastus médial et du gluteus moyen, dans les hanches avec l'antiversion pelvienne accrue, un facteur qui augmente la gamme dynamique du genou.

Quand un athlète a une faiblesse du muscle fessier moyen, adduction ipsilatérale de fémur, rotation médiale accrue et chute du bassin contre latéral, car il est un abducteur important de hanche. Cela provoquera une accentuation de la plage dynamique du genou et une réduction de la zone de contact de l'articulation patellofemorale (ZANELLA et al., 2019; FUKUDA et al., 2012). Ce dysfonctionnement de gluteus moyen, avec l'adduction accrue et la rotation médiale de la hanche, déclenchera : quand le genou est dans l'extension - latéralité

pateillonnienne, causant une compression excessive du visage latéral rotulien sur le condyle fémoral latéral ; dans la flexion - charge accrue sur l'aspect latéral du fossa fémoral intercondilar, et peut développer le syndrome douloureux patellofemoral (POWERS, 2003 ; BALDON et al., 2011; MORAIS et FARIA, 2017; GENTIL, 2018).

Avec cela, il conduira à une augmentation de l'angle Q, influencé par trois mouvements: rotation tibiale; rotation fémorale; genou vain. Le vain est résultant de l'adduction du fémur, conduisant la rotule à médial par rapport à la colonne vertébrale iliaque entérosuperior. Avec cette augmentation de l'angle produira une force latérale sous la rotule, en changeant l'alignement et provoquant une surcharge dans le patellofemoral. Plusieurs facteurs peuvent conduire à une augmentation du vaver, ils sont: laxisme ligamentaire; faiblesse musculaire dans n'importe quel groupe de membres inférieurs; prédisposition génétique; indice de masse corporelle élevé; lésions antérieures (ZANELLA et al., 2019; GENTIL, 2018). Toutefois, Jensen et Cabral, 2006, présente que les genoux valgus ne sont pas toujours indicatifs d'une valeur plus élevée à l'angle Q, en conflit avec Powers, 2003, ce qui traduit des changements biomécaniques, tels que la rotation externe excessive, la rotation interne du fémur et du genou valgo, comme indicateurs de changement direct dans la valeur de l'angle Q.

Un autre facteur important par rapport à la valve dynamique sont les changements cinétiques du tronc, du bassin et de la hanche, liés à la force de contraction des muscles du complexe pelvien de longe et des hyperpronators de l'articulation subtalaire développant la pronation excessive dans la phase de réponse de charge dans la démarche, augmentant l'éversion du calcaneus, menant à la rotation médiale du talus et du tibia, développant une démarche déséquilibrée et essayant d'atteindre la rotation complète de genou , conduit à une rotation médiale du fémur causant le vain (BOLING et al., 2009; ALMEIDA, 2013). Hetsroni et al., 2006, et Noehren et coll., 2012, ils n'ont pas présent une relation qui a soutenu l'hypothèse du syndrome patellofemoral de douleur avec l'altération de la pronation excessive du pied.

Cet excès de vaver désarrange l'alignement du genou, par exemple, dans le saut vertical, à la tête d'une balle, un mouvement d'adduction excessif du genou, peut déclencher une surcharge dans le ligament croisé antérieur et une prédisposition à sa rupture (GENTIL, 2018; SOUZA et al., 2011; SILVA et al., 2012).

Un grand pourcentage des études analysent la fonction du gluteus moyen, dans la caractéristique de la stabilité de la ceinture pelvienne, dans le plan frontal, mais beaucoup remis en question par le fait d'évaluer seulement la question dans le plan frontal et de transférer toute responsabilité de stabilisation, seulement au fessier moyen, sans tenir compte de la fonction des autres composants musculaires (MORAIS et FARIA, 2017; MAIA et al., 2012). En pensant à la stabilisation du genou associée à la douleur patellofemorale, il y a une relation entre la force ou l'activation du muscle oblique médial vastus, avec le vastus lateralis, où les fibres du vastus medial sont dans la face supérieure et médiale de la rotule, formant un angle de 45° à 55°, devenant un adversaire de la latéralité de la rotule, parce qu'en raison de la gamme dynamique il y a une de cette tendance latérale de déplacement (ALMEIDA, 2013).

Dans une étude, Ratheff et al., 2014, a identifié la faiblesse dans les muscles latéraux de rotateur, d'abducteur et d'extenseur de la hanche dans les patients présentant le syndrome patellofemorale de douleur, cependant, Nakagawa et autres, 2012, il a été souligné qu'il y avait une activation plus faible de la fessier moyen chez les individus féminins avec le dysfonctionnement patellofemorale, comparé aux femmes qui n'ont pas présent la douleur antérieure de genou dans le squat unipodal, en plus d'identifier la force excentrique inférieure dans l'enlèvement de hanche, inclinaison accrue du tronc et de la valve de genou.

Baldon et al., (2015), rapporte que le travail de force des muscles fessiers, a déclenché la réduction des mouvements indésirables de compensation dans les membres inférieurs dans le plan frontal, réduisant la droite du genou et la surcharge dans le patellofemorale, soulageant par conséquent les symptômes des participants à la recherche. Alors que Fukuda et al., (2012), précise que le traitement du syndrome de douleur patellofemorale et sa prévention, est la force des muscles qui impliquent la région latérale postéro de la hanche, l'amélioration de la performance de la fonction dans le test de saut unipodal, et peut agir en synergie avec les quadriceps pendant le mouvement d'extension du genou.

Un travail de force dirigé vers les muscles du pôle latéral de la hanche (abducteurs, rotateurs latéraux; extenseurs), ainsi que le renforcement des muscles du genou, pendant 4 semaines, chez les athlètes ayant des douleurs antérieures au genou, a été efficace en symptomatologie après les procédures, restant asymptomatique après un an de l'intervention, c'est-à-dire, étant efficace, aussi, dans la prévention (FUKUDA et al., 2010,

2012). Toutefois, une étude portant sur les muscles du tronc, la stabilisation de la hanche et du genou s'est avérée efficace pour améliorer la cinématique des membres inférieurs (valve dynamique), de la douleur et de la force du tronc et de la hanche (MORAIS et FARIA, 2017; BALDON et al., 2015). Ces muscles du tronc forment le complexe lumbopelvic, avec des stabilisateurs profonds et superficiels, connus sous le nom *core* et sont importants pour contrôler le tronc lors de mouvements attendus ou inattendus, internes et externes, permettant de produire, contrôler et transférer des forces. Un programme de renforcement améliore les conditions neuromusculaires de ce complexe en réduisant les risques de blessures au genou, cependant, un contrôle inadéquat compromettra la stabilité dynamique, déclenchant des problèmes possibles (ALMEIDA, 2013).

Dans son étude Zazulak et coll. (2007), a observé 277 athlètes, où 25 d'entre eux ont subi des blessures au genou en l'âge de 3 ans. Certains facteurs prédisposant à ces lésions ont été trouvés, tels que : stabilité de *Core*; proprioception du tronc; antécédents de *ler dos*; déplacement latéral excessif du tronc. Cowan et al., (2009), Wilson et Davis (2009) ont rapporté que les patients présentant la douleur patellofemorale ont présenté une diminution de 29% de la force latérale de flexion du tronc par rapport à un groupe douleur-sans.

Dans la présente étude, le test effectué pour évaluer la force du *gluteus moyen* était celui de l'enlèvement cinétique ouvert de hanche de chaîne (CCA), de la même manière que dans plusieurs études a présenté le mouvement *pateellar anormal* par rapport au fémur dans CCA. (LAPRADE et al., 1998; POWERS, 2000; WITTSTEIN et al., 2006; SOUZA et al., 2010). Pouvoirs et al., (2003), présenté par imagerie par résonance magnétique dynamique, différents comportements dans la cinématique du patellofemorale dans les exercices du CCA et de la chaîne cinétique fermée (CCF), ilplifiant qu'au moment du squat unipodal chez les femmes, la rotule est restée stabilisée, et le fémur a effectué une rotation interne excessive, augmentant la force latérale de compression de la rotule.

Certaines études ont montré le déficit de force du rotateur latéral, ravisser et muscles extenseurs de la hanche chez les patients souffrant de douleurs au genou, caractérisant la perte de force parmi: 21-29% chez les ravisser; 9-36% dans les rotateurs latéraux; 16-25% dans les extenseurs de hanche (WILSON et DAVIS, 2009 ; IRLANDE et al., 2003; CHICHANOWSKI et al., 2007; BOLGLA et al., 2008; DIERKS et al., 2008). Ces dysfonctionnements de force de ces muscles stabilisateurs quadrilatéraux de hanche

favorisent valgo dynamique contribuant au syndrome patellofemoral de douleur, augmentant les chances des dommages cruciformes antérieurs de ligament (ALMEIDA, 2013).

## 6. CONCLUSION

Cependant, il a été conclu que le protocole d'évaluation effectué par l'application *PHAST* était efficace, parce qu'un modèle d'équilibre de certaines structures musculaires a été démontré chez les athlètes, où il a identifié un grand changement dans la force musculaire du fessier moyen.

Cela rend l'importance des évaluations pré-saison lorsque les athlètes reviennent de vacances, où ils n'utilisaient pas leurs muscles, et peuvent présenter ces déséquilibres.

Une fois les évaluations terminées et les indicateurs mesurables, il est important d'identifier quels sont les changements et, par conséquent, d'augmenter un protocole d'entraînement préventif, afin de rétablir les déséquilibres constatés, afin de prévenir tout type de lésions articulaires, musculaires, osseuses ou ligamentaires, et/ou même d'améliorer l'activité de réponse neurophysiologique des athlètes, dans le but d'améliorer la performance athlétique.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

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. Curitiba, 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 Esp. 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. Minnesota, 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, TIRAPEGUI, 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. Vittalle - 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 Eletrônica. 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, Aadiriano 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, Aandré; 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 Francisco, 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.

<sup>[1]</sup> Diplôme en physiothérapie du Centre Universitaire d'Araraquara - UNIARA - 2005. Troisième cycle en physiothérapie orthopédique et traumatologique de l'Institut Cohen - Orthopédie, réadaptation et médecine sportive - 2006. Formation en thérapie manuelle

ostéopathique par l'Instituto Cefisa - 2008 . Amélioration professionnelle de la rééducation posturale mondiale et de la reprogrammation motrice sensório - RPG/RSM par le Paulista Institute of Systemic Studies - IPES - 2010. Diplôme de troisième cycle Lato sensu en acupuncture systémique par l'Institut Paulista d'études systémiques - IPES - 2013. Stricto sensu diplôme de troisième cycle en développement territorial et environnement du Centre universitaire d'Araraquara - UNIARA - 2016 Amélioration professionnelle en Pilates clinique et fonctionnel par l'Institut Paulista d'études systémiques - IPES - 2016.

<sup>[2]</sup> Diplômé en physiothérapie de l'Université d'Araraquara - UNIARA en 2002. Lato sensu post-graduation: L'appareil locomoteur dans le sport - UNIFESP - 2003.

<sup>[3]</sup> Diplômé en physiothérapie de l'Université d'Araraquara - UNIARA en 2005. Troisième cycle : Physiothérapie sportive - UNIMEP - 2007. Lato sensu post-graduation: Exercice physique et médecine sportive - Unesp Botucatu-SP.

Soumis : décembre 2020.

Approuvé : janvier 2021.