

## ARTICOLO ORIGINALE

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. Presenza di asimmetrie degli arti inferiori negli atleti di futsal di base. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Anno 06, Ed. 01, Vol. 05, pp. 05-29. gennaio 2021. ISSN: 2448-0959, Link di accesso: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/salute/futsal-di-base>

### Contents

- RIEPILOGO
- 1. INTRODUZIONE
- 2. OBIETTIVO
- 3. METODOLOGIA
- 4. RISULTATI
- 5. DISCUSSIONE
- 6. CONCLUSIONE
- RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

### RIEPILOGO

Il futsal è uno sport in ascesa in tutto il mondo, attirando sempre più nuovi professionisti e così come nel calcio di campo, ha subito cambiamenti negli ultimi anni, atleti sempre più esigenti, diventando uno sport ad alto impatto, promuovendo il sovraccarico, a breve, medio e lungo termine, predisponendo a lesioni a diversi gradi dell'apparato locomotore. Lo scopo di questo studio era quello di analizzare le asimmetrie degli arti inferiori negli atleti a base di futsal, così come la loro relazione con l'incidenza delle lesioni. Lo studio è stato sviluppato con 47 atleti della categoria base, futsal, da una città all'interno dello stato di San Paolo, dove sono stati eseguiti test funzionali con l'aiuto dell'applicazione *PHAST*. È stato identificato un modello di somiglianza tra i gruppi muscolari testati, ad eccezione del muscolo gluteo, che presenta una differenza significativa. Secondo gli indicatori trovati, i modelli di deficit di forza dei glutei medi possono innescare, o predisporre, alcuni tipi di lesioni

biomeccaniche sia prossimali, nella regione dell'anca, o distale, come disfunzioni nell'articolazione del ginocchio. Quando un atleta presenta una debolezza di questo muscolo, l'adduzione del femore ipsilaterale, l'aumento della rotazione mediale e la caduta del bacino contro laterale, promuovendo un aumento dell'angolo dinamico del ginocchio, aumentando il sovraccarico in questa articolazione. Pertanto, si conclude che la valutazione pre-stagionale è importante per identificare possibili asimmetrie, implementando un lavoro preventivo per correggerle, al fine di ridurre al minimo i rischi di lesioni.

Parole chiave: Valutazione funzionale, Lesioni da futsal, Prevenzione infortuni, Futsal.

## 1. INTRODUZIONE

Futsal è uno sport in ascesa in tutto il mondo, attirando sempre più nuovi praticanti (GAYARDO et al., 2012). Grazie alla sua facilità di trovare spazio per la sua realizzazione, è una delle modalità più diffuse in Brasile, interpretata da oltre 12 milioni di persone (RIBEIRO e COSTA, 2006). Con la sua proliferazione, alla fine degli anni '80, il calcio indoor si è consolidato e ha acquisito un'importanza tra la popolazione mondiale (TRIQUES, 2005; REZER e SAAD, 2005).

È uno sport simile al calcio di campo, che si gioca su campi specifici, chiamati all-rounder, che sono anche delimitati per altri sport, come la pallavolo e il basket. Due squadre, con cinque giocatori, una palla con dimensioni più piccole e più pesante del calcio tradizionale (KURATA et al., 2007).

Come nel calcio di campo, il futsal ha subito cambiamenti negli ultimi anni, atleti sempre più esigenti, diventando uno sport ad alto impatto (GOMES e SILVA, 2002). È contestato da entrambi i sessi: maschio e femmina, dove ha guadagnato sempre più spazio nel mondo dello sport, e anche, lottando per diventare un programma olimpico, essendo fondamentale per il rafforzamento di questa categoria (GAYARDO et al., 2012).

L'evoluzione del futsal è legata agli aspetti tattici, tecnici e fisici, indagando sempre più le prestazioni degli atleti. Pertanto, con l'aumento del numero di competizioni, vi è una crescita del numero di giochi e allenamenti, che richiede più del corpo umano, promuovendo il sovraccarico, a breve, medio e lungo termine, predisponendo la lesione di diversi gradi

dell'apparato locomotore (SIMÕES, 2003; ABRAHÃO et al, 2009). Inoltre, lo sport ad alte prestazioni promuove un'elevata esposizione, facendo lavorare l'atleta al suo limite di resistenza fisica, psicologica e mentale, con conseguente lesioni, come lesioni muscolari (OLIVEIRA, 2007).

È una modalità che richiede movimenti di accelerazione e decelerazione con improvvisi cambi di direzione, esponendo i suoi partecipanti a impatti in eccesso, innescando danni muscoloscheletrici e ossidativi (SOUZA et al., 2010).

La letteratura afferma che, quando gli adolescenti iniziano la pratica calcistica, l'allenamento intenso, il bodybuilding e poco stretching, sviluppano un atleta con poca flessibilità, ostacolando di conseguenza il gesto sportivo (calcio) con poca precisione e meno potenza, a causa del deficit di flessibilità dei tendini (GRAU, 2003). Questo muscolo (coscia posteriore), insieme al gastrocnemio sono più inclini allo stretching, perché sono biarticolari e a causa di un sovraccarico eccentrico possono innescare lesioni muscolari: tendini del ginocchio nella decelerazione del calcio; gastrocnemius all'atterraggio (COHEN e ABDALLA, 2003; BERTOLA et al., 2007). Questa lesione del tessuto muscolare corrisponde al 20-40% degli infortuni sportivi, ottenendo una predominanza dall'80 al 90% negli arti inferiori (JUNIOR, 2019).

Questi movimenti eccentrici innescano un aumento dei livelli di creatina chinasi (CC) nel flusso sanguigno, direttamente collegati alla generazione di radicali liberi. Inoltre, l'aumento del consumo di ossigeno durante l'esercizio fisico promuove l'aumento della produzione di specie reattive dell'ossigeno, contribuendo alle lesioni muscolari e ai processi infiammatori (SOUZA et al., 2010; CRUZAT et al., 2007). In questo caso, l'allenamento fisico altera l'equilibrio e può bilanciare gli agenti pro e antiossidanti, a seconda della frequenza, dell'intensità e della durata dell'attività specifica (PINHO et al., 2006).

Questi infortuni derivanti dalla pratica del futsal e dai rischi per i suoi eventi sono diventati al centro della preoccupazione per gli operatori sanitari, dopo tutto, lasciano gli atleti lontani e disabili per vari periodi di allenamento e competizioni da riabilitare correttamente (GAYARDO et al., 2012). Ci sono caratteristiche moderne di elettro, kinesioterapia e terapia manuale, che accelerano il processo di ritorno, poiché la concorrenza richiede un rapido ritorno in tribunale (KURATA et al., 2007).

Tuttavia, le eziologie possono essere numerose, da lesioni dirette (traumi) o indirette (sovraffico ripetitivo) e / o disturbi degenerativi, poiché lo sport di alto livello richiede problemi di forza muscolare, intervallo di movimento e trasferimenti di peso ben al di sopra del fisiologico, come: corsa; salti; antipasti; teste tra gli altri (FRANCA et al., 2004; DIAS JUNIOR et al. 2018). Così, quando questi problemi sono esacerbati dallo sbilanciamento del sistema di forza, resistenza e flessibilità, c'è un accumulo di stress muscoloscheletrico e miotendinoso che innesca il problema, il modello neuromuscolare subisce un collasso, influenzando la qualità fisica, diminuendo le prestazioni, aderenze e fibrosi nella fascia, riducendo la fluidità tissutale, presentando dolore, edema, ischemia, tensione muscolare, spasmi (SANDANDOVAL, 2005; JUNIOR DAYS, 2020).

Oltre al futsal praticato professionalmente, c'è un gran numero di praticanti ricreativi, che diventa un problema, perché non ha una periodizzazione del lavoro, un allenamento specifico, sistematizzato, associandosi a basso condizionamento fisico, sovrappeso e caratteristiche individuali di ogni atleta, favorendo il rischio di lesioni. Pertanto, è estremamente importante valutare le caratteristiche di ogni individuo e correlare con le lesioni principali, cercando metodologie in grado di influenzare e ridurre il numero di lesioni, migliorando gli effetti della salute e della qualità della vita dei professionisti (PINHEIRO e ROCHA, 2017).

Nella riabilitazione è importante ripristinare la funzione neuromuscolare, migliorare la forza, la propriocezione, la capacità cardiorespiratoria e il recupero del gesto sportivo. Inoltre, per valorizzare le massime funzioni degli atleti, guida sull'allenamento, mantenimento di posture statiche e dinamiche, prevenzione delle recidive degli infortuni e riadattamento dell'individuo alla pratica dello sport (KURATA et al., 2007). A tal fine è necessario indagare l'incidenza, i fattori di rischio, il meccanismo di lesione, l'adozione di adeguate strategie preventive, volte alla profilassi e alla riduzione percentuale del pregiudizio (VANDERLEI et al., 2010; DIAS JUNIOR et al., 2018).

Con tutte queste specifiche che si verificano con la pratica del futsal, è stabilito che le condizioni fisiche del corpo sono estremamente importanti per le prestazioni e la prevenzione delle lesioni. Tuttavia, questo studio cerca di valutare la presenza di asimmetrie degli arti inferiori negli atleti di futsal.

## 2. OBIETTIVO

Analizzare le asimmetrie degli arti inferiori negli atleti a base di futsal, così come la loro relazione con l'incidenza delle lesioni.

## 3. METODOLOGIA

Il presente studio è stato presentato al Comitato etico e di ricerca dell'Università di Araraquara, attraverso la piattaforma brasiliana, approvato con il numero di parere: 4.419.631. Gli atleti sono stati informati dell'obiettivo e della progettazione del presente studio, come stabilito dalla Delibera 466/12 del Consiglio Nazionale della Salute e dalla Lettera Circolare 166/18 del Ministero della Salute. Pertanto, hanno accettato di partecipare e hanno firmato il modulo di consenso libero e informato e i genitori e i tutori legali hanno firmato il modulo di consenso libero e informato.

La ricerca è stata condotta con atleti della categoria base, futsal, provenienti da una città all'interno dello stato di São Paulo, partecipando al campione, 47 atleti di età compresa tra 8 e 18 anni, che hanno gareggiato in campionati di questa modalità e mantenuto un programma di allenamento settimanale di 4 ore.

Gli atleti sono stati invitati a partecipare alla ricerca dal fisioterapista responsabile del team, che partecipa a questa ricerca. Sono stati presentati e spiegati i termini dei cenni per ogni atleta e anche il modulo di consenso per i genitori e i tutori legali di ciascun giocatore.

Le valutazioni si sono verificate attraverso specifici test funzionali: forza muscolare degli estensori dell'anca; gamma di movimento (GDM) della dorsiflessione della caviglia; flessibilità degli ischiiossurai; ponte pelvico; funzione glutea media; rigidità dell'anca. Tutti questi studi sono stati applicati agli arti bilaterali inferiori degli atleti, utilizzando uno strumento di supporto, chiamato *PHAST (Phisiotherapy Assessment Tool)*, che corrisponde a un'applicazione di valutazione funzionale, eseguita dai fisioterapisti responsabili di questa ricerca.

Gli atleti si sono presentati al club, al mattino, a novembre 2020, dopo l'approvazione della

ricerca da parte del comitato etico, essendo a riposo e senza eseguire alcun tipo di intervento fisico o tecnico prima della valutazione. Pertanto, hanno frequentato il club prima del momento delle rispettive sessioni di allenamento.

È stata seguita la sequenza del protocollo di valutazione *PHAST*, in cui sono stati raccolti per la prima volta dati personali e antropometrici: nome; e-mail; numero di telefono; sesso; data di nascita; calci alle gambe; scrittura a mano; la dieta; altezza; peso; sonno medio a notte. Sono state aggiunte caratteristiche dell'attività: calcio; l'inizio della pratica; giochi/competizioni a settimana; settimana di formazione (ore settimanali); osservazioni, se necessario. Ha poi aggiunto possibili lesioni precedenti: sito della lesione; arto ferito; strutture ferite; meccanismo di lesione; tipo di lesione; lesioni da contatto; livello di dolore; l'intervento chirurgico è stato eseguito; data del pregiudizio; giorni di immobilizzazione; giorni di distanza; numero di cure terapeutiche; osservazione, se necessario.

I test secondari funzionali si sono verificati nell'ordine raccomandato dall'applicazione e menzionato in precedenza.

Per misurare l'angolo nei test che richiedevano il punteggio in gradi (range di movimento - GDM della flessione dorsale della caviglia; flessibilità dei muscoli posteriori della coscia), è stata installata un'applicazione chiamata *Angle Meter*, installata sullo smartphone del marchio Samsung, modello Galax A30 S, in cui poggiava sull'arto dell'individuo e misurava l'inclinazione della gamba. Questo uso di applicazioni per la valutazione del pendio, misurato in gradi, è scientificamente convalidato e ampiamente utilizzato nella pratica clinica (MELQUIADES, 2018).

I valori raccolti sono stati registrati nell'applicazione *Phast*, dove alla fine di ogni valutazione ha presentato un'analisi di particolari simmetrie o asimmetrie di ogni individuo.

I dati sono stati raccolti alla fine di tutte le valutazioni e trasferiti in un foglio di calcolo nel software *apple numbers* per l'analisi dei dati.

Per valutare la differenza tra le asimmetrie trovate, è stato utilizzato il test non parametrico Kruskal-Wallis ( $\alpha=0,05$ ). L'analisi dei cluster Bray-Curtis (UPGMA) è stata utilizzata per verificare la somiglianza negli eventi applicati, con dati sulla proporzione di asimmetrie

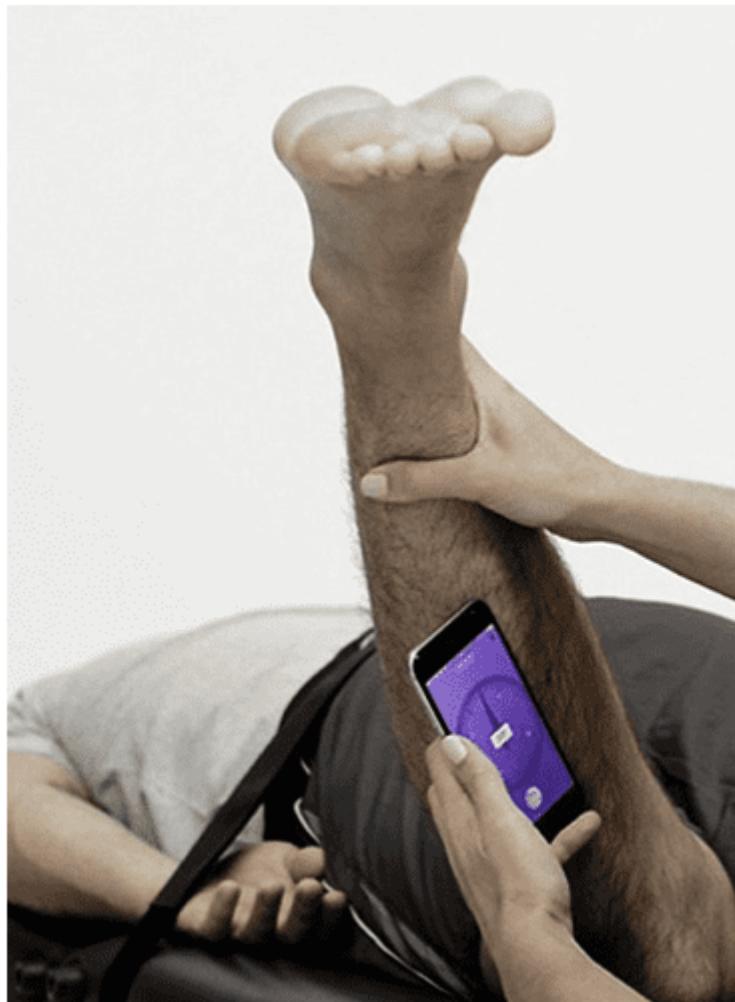
quantificate. I calcoli sono stati eseguiti con l'aiuto del software *PAST*-version 4.03 (HAMMER et al., 2001).

Descrizione del protocollo delle prove specifiche:

Prima di iniziare i test, gli atleti hanno eseguito 10 minuti di riscaldamento su una cyclette per migliorare la vascolarizzazione degli arti inferiori, mirando a un miglioramento delle prestazioni e a una possibile prevenzione del dolore muscolare tardivo.

- Test di rigidità dell'anca: l'atleta è rimasto sdraiato nel decubito ventrale, rilassato, con un bacino stabilizzato. Il fisioterapista ha eseguito una flessione del ginocchio dell'arto testato e ha individuato la tuberosità anteriore della tibia, segnando 5 centimetri sopra la sua, mentre l'altro arto è stato esteso. Con il ginocchio in flessione a 90º, è stato verificato se i tendini del ginocchio sono stati rilassati, eseguendo successivamente una rotazione interna dell'anca al limite del movimento, senza compensazione dell'elevazione dell'anca o del movimento della colonna lombare. Con l'aiuto del cellulare, nel segno che è stato eseguito sulla tibia, è stata misurata l'angolazione della GDM (Figura 1).

Figura 1: Prova della rigidità dell'anca.



Fonte: Applicazione Phast

- Test di funzione gluteo medio: l'atleta giaceva in decubito laterale, con l'arto inferiore appoggiato alla barella, fragile, e con l'arto da testare verso l'alto, libero di eseguire il rapimento dell'anca, con una leggera estensione. Contrazioni eseguite contando le ripetizioni massime, fino a modificare il modello di movimento o presentare compensazioni di altre strutture, come il bacino dell'arto testato sbilanciato e ruotare verso la parte anteriore o posteriore; e/o eseguire la flessione del ginocchio dell'arto testato (Figura 2).

Figura 2: Test per la funzione gluteo medio.



Fonte: *Applicazione Phast*

- Test del ponte pelvico: l'atleta è rimasto in posizione supina con flessione del ginocchio. Al momento della prova esteso una delle ginocchia, mentre il piede contralaterale rimane sulla barella. Poi alzò l'anca e chiese di tenere alto per 10 secondi. E' stato osservato se in qualsiasi momento si sia verificato il disallineamento del bacino e che si sia trattato di una classificazione lieve, moderata o grave (figura 3). Ad esempio, l'ideale è mantenere le ginocchia e i pelvis allineati e senza compensazione, disallineamento dei fianchi o abbassamento della colonna vertebrale.

Figura 3: Test del ponte pelvico.



Fonte: Applicazione Phast

- Test di flessibilità ischiosurale: atleta in posizione supina, ha mantenuto una gamba estesa sulla barella, mentre la gamba controlaterale, da testare, è stata mantenuta a 90º di flessione dell'anca, con gli ischiosurali rilassati. Il fisioterapista ha esteso il ginocchio dell'arto testato fino a quando non ha sentito una resistenza finale offerta dal muscolo. Ha usato il cellulare per misurare il grado di angolazione, sotto la tuberosità anteriore della tibia (Figura 4). Questo test valuta una retrazione dei muscoli ischiotali e tricipiti che battono i muscoli.

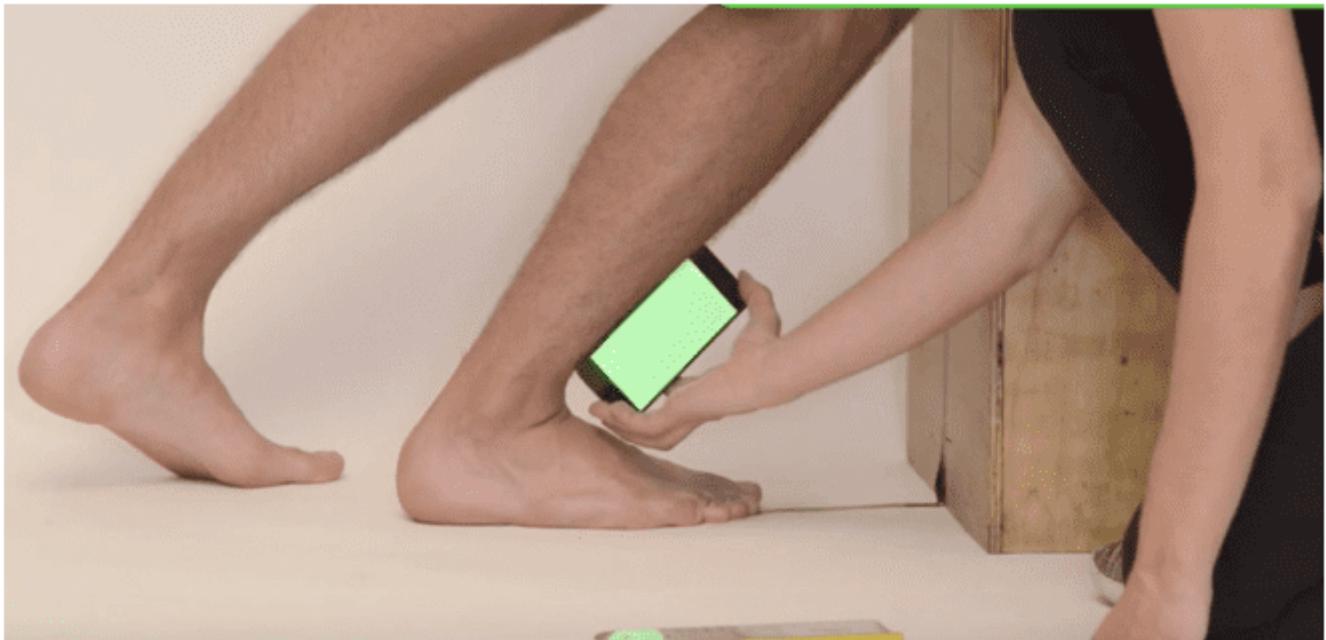
Figura 4: Prova di flessibilità ischiossuale.



Fonte: Applicazione Phast

- Test GDM di dorsiflexion alla caviglia: l'atleta è stato lasciato con il piede appoggiato a terra vicino al muro. Ha quindi identificato la tuberosità anteriore della tibia, segnando 15 centimetri sotto, dove il cellulare sarebbe stato posizionato con l'inclinometro. Ha quindi chiesto di eseguire la flessione del ginocchio fino a quando non ha toccato il muro, senza toccare il tallone del pavimento. Il cellulare è stato utilizzato per misurare l'angolazione impegnandosi nella marcatura della tibia (Figura 5). Se nella flessione del ginocchio per toccare la rotula sul muro, l'atleta tira il tallone dal pavimento, chiedi al giocatore di ingrandire un po 'di più dal piede del muro, fino a quando non può toccare il ginocchio contro il muro senza toccare il tallone.

Figura 5: Test per la GDM di dorsiflessione della caviglia.



Fonte: Applicazione Phast

- Prova della funzione muscolare degli estensori dell'anca: l'atleta sdraiato sul materasso, con le mani dietro la testa e sostenuto uno dei talloni su una sedia o una panchina alta 60 centimetri. Utilizzando un goniometro, il ginocchio dell'arto testato è stato misurato e mantenuto a 20°, mentre l'arto contralaterale era nella posizione di flessione dell'anca e del ginocchio di 90°. Ha quindi chiesto al giocatore di eseguire la contrazione dei muscoli, alzando l'anca da terra, contando le ripetizioni massime, fino a presentare qualche tipo di compensazione, come ad esempio: iniziare a muovere l'arto non testato (lasciando 90°) nel tentativo di aumentare la forza dell'arto testato, o aumentare la velocità di movimento per compensare il deficit di forza, riducendo la GDMdi estensione HIP e riducendo la flessione del ginocchio di 20° (figura testata 6).

Figura 6: Test per la funzione muscolare degli estensori dell'anca.

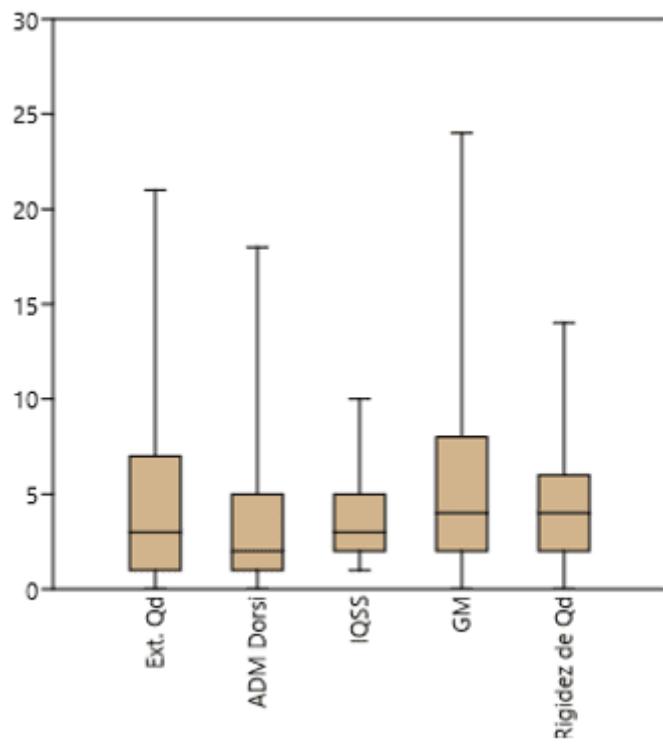


Fonte: Applicazione Phast

#### 4. RISULTATI

I risultati trovati sono presentati nel grafico 1, boxplot, che mostra la distribuzione dei dati, apparentemente il che significa che i dati hanno una distribuzione simile in termini di tipi di squilibri, ad esempio, l'ischiossurale è molto più concentrato di quelli del gluteo medio, ma la tendenza è che hanno lo stesso comportamento.

Figura 1: Presentazione dei tipi di squilibri.



Fonte: Autore

La tabella 1 è un'analisi descrittiva, statistiche di base, che presenta un numero minimo, massimo, somma e medio di squilibri, in cui il gluteo medio presentava un'alterazione media più elevata tra gli arti inferiori. Gli altri test hanno la stessa costanza degli squilibri.

Tabella 1: Analisi delle statistiche di base degli squilibri.

	Estensori dell'anca	Dorsiflessione della caviglia GDM	Tendini del ginocchio	Gluteo medio	Rigidità dell'anca
Numero	47	47	47	47	47
Minimo	0	0	1	0	0
Massimo	21	18	10	24	14
Somma	207	164	163	292	207
Nella media	4,404255	3,489362	3,468085	6,212766	4,404255
Varianza	15,81129	10,55967	5,471785	33,17114	8,680851
Deviazione standard	3,976341	3,249564	2,339185	5,759439	2,946328

Fonte: Autore

Dal punto di vista statistico, quando si confrontano tutti i test, è stata eseguita un'analisi di Kruskal-Wallis ( $\alpha = 0,05$ ), dove il risultato era vicino al valore critico,  $p = 0,53$ , il che significa che tendono ad essere simili, ma, poiché è vicino al critico, può essere che l'asimmetria glutea media è diversa dalle altre, cioè questo squilibrio presenta probabilmente una mediana diversa dagli altri squilibri (Tabella 2).

Tabella 2: Kruskal-Wallis test for equal medians.

H (chi2):	9,18
Hc (pareggio corretto):	9,32
p (lo stesso):	0,05358

Fonte: Autore

Quando si analizza la tabella 3, Mann whit, sebbene le differenze mediane non siano significative, il gluteo medio ha una netta differenza rispetto agli altri.

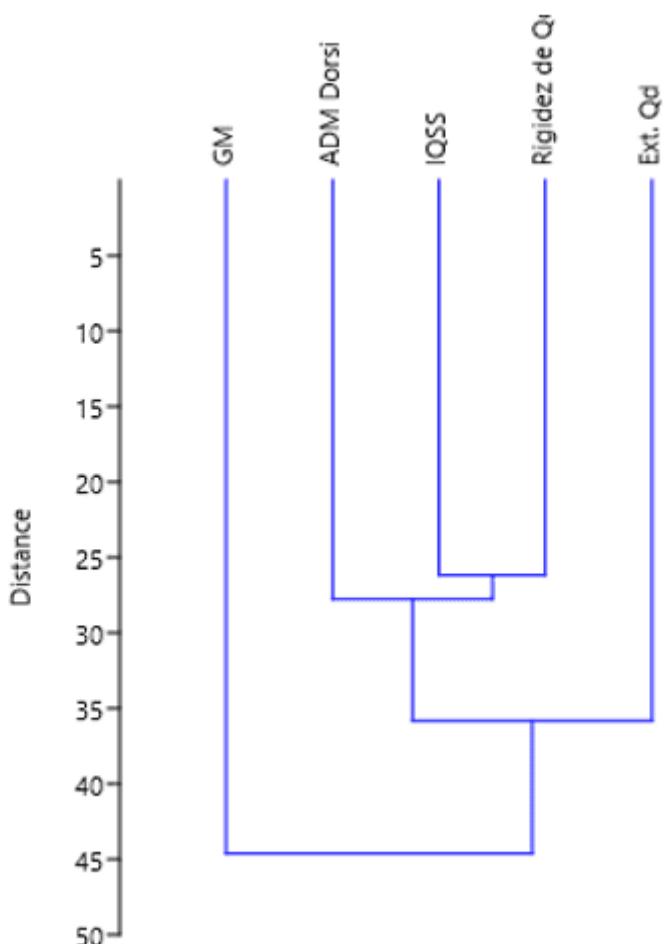
Tabella 3: Mann whit

	Estensore dell'anca	GDM Dorsiflexion	Isquitaliale	Gluteo medio	Rigidità dell'anca
Estensore dell'anca		0,2625	0,4228	0,1465	0,629
GDM Dorsiflexion	0,2625		0,5811	0,01081	0,05151
Ischiotibiale	0,4228	0,5811		0,02444	0,118
Gluteo medio	0,1465	0,01081	0,02444		0,3573
Rigidità dell'anca	0,629	0,05151	0,118	0,3573	

Fonte: Autore

L'analisi dei cluster ha mostrato gruppi chiari, il primo gruppo di rigidità dell'anca è vicino allo squilibrio ischiosurale. La seconda relazione è dei gruppi, rigidità ischiosurale/dell'anca, con il gruppo GDM della dorsiflessione della caviglia. Al terzo punto, la relazione dei tre gruppi con l'estensione dell'anca e, infine, il gruppo del gluteo medio separato da tutti con una distanza euclidea di 45 che è abbastanza distante (Figura 2).

Figura 2: Cluster che presenta il livello di somiglianza tra le variabili (correlazione cofenetica = 0,97).



Fonte: Autore

La correlazione cofenetica era di 0,97, presentando lo stress dell'analisi, cioè il cluster presentava il 97% della variazione dei dati, essendo uno stress molto basso, mostrando il comportamento degli squilibri in relazione alle strutture funzionali del corpo. Alcuni squilibri sono più vicini e altri sono più distanti, come nel caso del gruppo del gluteo medio, che è distante da tutti i gruppi. Il gruppo ischiossalre e la rigidità dell'anca sono molto vicini.

## 5. DISCUSSIONE

Il calcio è lo sport che comprende un gran numero di praticanti, con tutte le fasce d'età di entrambi i sessi, essendo circa 200.000 atleti professionisti e 240 milioni di dilettanti, l'80% dei quali maschi. Presenta un sacco di contatto fisico e un grande tasso di lesioni (PEDRINELLI et al., 2011; ZANELLA et al., 2019).

Questa modalità è caratterizzata da movimenti brevi, veloci e discontinui, che impongono carichi asimmetrici, essendo favorevoli agli squilibri di forze negli arti inferiori, rendendo gli atleti più vulnerabili agli infortuni, dove è essenziale una valutazione pre-stagionale e un monitoraggio periodico dell'allenamento per assistere nei programmi di prevenzione, con l'obiettivo di migliorare le prestazioni atletiche, alleviare le recidiva degli infortuni e le conseguenze negative per il club e l'atleta stesso (LEONARDI et al. , 2012; CARVALHAIS et al., 2013).

Secondo i dati trovati, i risultati raccolti in questa ricerca presentano una somiglianza tra i gruppi testati: gli ischiosurali, la rigidità dell'anca, sono vicini alla GDM dorsiflexion, presentando un grado simile a quello degli estensori dell'anca. Tuttavia, distostando da questi, il gluteo medio è ciò che è nettamente distante, presentando una grande discrepanza della sua forza muscolare, rispetto agli altri gruppi testati.

Pertanto, questi modelli di deficit di forza dei glutei medi possono innescare, o predisporre, alcuni tipi di lesioni biomeccaniche sia prossimali nella regione dell'anca, sia dettate, come disfunzioni nell'articolazione del ginocchio. Come Nyland et al., Il 2004, attraverso l'elettromeziografia, ha presentato una bassa attivazione del vastus mediale e del gluteo medio, nei fianchi con aumento dell'antversione pelvica, un fattore che aumenta la gamma dinamica del ginocchio.

Quando un atleta ha una debolezza del muscolo gluteo medio, adduzione del femore ipsilaterale, aumento della rotazione mediale e caduta del bacino contro laterale, in quanto è un importante rapitore dell'anca. Ciò causerà un'accentuazione della gamma dinamica del ginocchio e una riduzione della zona di contatto dell'articolazione patellofemorale (ZANELLA et al., 2019; FUKUDA et al., 2012). Questa disfunzione glutea media, con aumento dell'adduzione e rotazione mediale dell'anca, si attiverà: quando il ginocchio è in estensione -

lateralità patellare, causando un'eccessiva compressione della faccia laterale patellare sul condilo femorale laterale; in flessione - aumento del carico sull'aspetto laterale della fossa femorale intercondilare, e può svilupparsi la sindrome patellofemorale dolorosa (POWERS, 2003; BALDON et al., 2011; MORAIS e FARIA, 2017; GENTIL, 2018).

Con questo porterà ad un aumento dell'angolo Q, influenzato da tre movimenti: rotazione tibiale; rotazione femorale; ginocchio vano. Il vano deriva dall'adduzione del femore, che porta la rotula a mediale in relazione alla colonna iliaca anterosuperior. Con questo aumento dell'angolo produrrà una forza laterale sotto la rotula, cambiando l'allineamento e causando un sovraccarico nel patellofemorale. Diversi fattori possono portare ad un aumento del vaver, sono: lassismo legamento; debolezza muscolare in qualsiasi gruppo di arti inferiori; predisposizione genetica; alto indice di massa corporea; lesioni precedenti (ZANELLA et al., 2019; GENTIL, 2018). Tuttavia Jensen e Cabral, 2006, presentano che le ginocchia dei valgus non sono sempre indicative di un valore più elevato nell'angolo Q, in conflitto con Powers, 2003, che traduce cambiamenti biomeccanici, come l'eccessiva rotazione esterna, la rotazione interna del femore e del ginocchio valgo, come indicatori di cambiamento diretto nel valore dell'angolo Q.

Un altro fattore importante in relazione alla valvola dinamica sono i cambiamenti cinematici del tronco, del bacino e dell'anca, legati alla forza di contrazione dei muscoli del complesso del lombi pelvico e degli iperpronatori dell'articolazione subtaria sviluppando un'eccessiva pronazione nella fase di risposta al carico nell'andatura, aumentando l'eversione del calcaneo, portando alla rotazione mediale del talus e della tibia, sviluppando un'andatura squilibrata e cercando di raggiungere l'estensione completa del ginocchio. , porta ad una rotazione mediale del femore causando il vano (BOLING et al., 2009; ALMEIDA, 2013). Hetsroni et al., 2006, e Noehren et al., 2012, non hanno presentato una relazione che supportava l'ipotesi della sindrome del dolore patellofemorale con l'alterazione dell'eccessiva pronazione del piede.

Questo eccesso di vaver disarrange l'allineamento del ginocchio, ad esempio, nel salto verticale, per testare una palla, un eccessivo movimento di adduzione del ginocchio, può innescare un sovraccarico nel legamento crociato anteriore e una predisposizione alla sua rottura (GENTIL, 2018; SOUZA e altri, 2011; SILVA et al., 2012).

Una grande percentuale degli studi analizza la funzione del gluteo medio, nella caratteristica della stabilità della cintura pelvica, nel piano frontale, ma molto messa in discussione dal fatto di valutare solo il problema nel piano frontale e trasferire ogni responsabilità di stabilizzazione, solo al gluteo medio, senza considerare la funzione delle altre componenti muscolari (MORAIS e FARIA, 2017; MAIA et al., 2012). Pensando alla stabilizzazione del ginocchio associata al dolore patellofemorale, c'è una relazione tra la forza o l'attivazione del muscolo obliquo vastus mediale, con il vastus lateralis, dove le fibre del vastus mediale si trovano nella faccia superiore e mediale della rotula, formando un angolo da 45º a 55º, diventando un avversario della lateralità della rotula, perché a causa della gamma dinamica c'è una di questa tendenza di spostamento laterale (ALMEIDA , 2013).

In uno studio, Ratheff et al., 2014, ha identificato la debolezza nei muscoli del rotatore laterale, del rapitore e dell'estensore dell'anca in pazienti con sindrome da dolore patellofemorale, tuttavia, Nakagawa et al., 2012, è stato sottolineato che c'è stata una minore attivazione del gluteo medio negli individui femminili con disfunzione patellofemorale, rispetto alle donne che non presentavano dolore anteriore al ginocchio nello squat unipodale, oltre a identificare la forza eccentrica inferiore nel rapimento dell'anca, l'aumento dell'inclinazione del tronco e della valvola del ginocchio.

Baldon et al. (2015), riferisce che il lavoro di forza dei muscoli glutei, ha innescato la riduzione dei movimenti di compensazione indesiderati negli arti inferiori del piano frontale, riducendo la destra del ginocchio e il sovraccarico del patellofemorale, alleviando di conseguenza i sintomi dei partecipanti alla ricerca. Mentre Fukuda et al. (2012), chiarisce che il trattamento per la sindrome del dolore patellofemorale e la sua prevenzione, è la forza dei muscoli che coinvolgono la regione laterale del póstero dell'anca, migliorando le prestazioni della funzione nel test di salto unipode, e può agire in sinergia con il quadricipite durante il movimento di estensione del ginocchio.

Un lavoro di forza diretto ai muscoli del póstero laterale dell'anca (rapitori; rotatori laterale; estensori), insieme al rafforzamento dei muscoli del ginocchio, per 4 settimane, negli atleti con dolore anteriore al ginocchio, è stato efficace nella sintomatologia dopo le procedure, rimanendo asintomatico dopo un anno di intervento, cioè efficace, anche, nella prevenzione (FUKUDA et al., 2010, 2012). Tuttavia, uno studio che copre i muscoli del tronco, la stabilizzazione dell'anca e del ginocchio, si è dimostrato efficace nel migliorare la cinematica

degli arti inferiori (valvola dinamica), dolore e forza del tronco e dell'anca (MORAIS e FARIA, 2017; BALDON et al., 2015). Questi muscoli del tronco formano il complesso lumbopelvico, con stabilizzatori profondi e superficiali, noti come CORE e sono importanti per controllare il tronco durante i movimenti previsti o inaspettati, interni ed esterni, permettendo di produrre, controllare e trasferire forze. Un programma di rafforzamento migliora le condizioni neuromuscolari di questo complesso riducendo i rischi di lesioni al ginocchio, tuttavia, un controllo inadeguato comprometterà la stabilità dinamica, innescando possibili problemi (ALMEIDA, 2013).

Nel suo studio Zazulak et al. (2007), ha osservato 277 atleti, dove 25 di loro hanno subito lesioni al ginocchio in un periodo di 3 anni. Sono stati riscontrati alcuni fattori predisponenti a queste lesioni, come: la stabilità del *nucleo*; propriocezione del tronco; storia di lo mal di schiena; eccessivo spostamento laterale del tronco. Cowan et al. (2009), Wilson e Davis (2009) hanno riferito che i pazienti con dolore patellofemorale hanno presentato una diminuzione del 29% della forza di flessione laterale del tronco rispetto a un gruppo senza dolore.

Nel presente studio, il test effettuato per valutare la forza del gluteo medio è stato quello del rapimento dell'anca a catena cinetica aperta (CCA), allo stesso modo in cui in diversi studi ha presentato un movimento patellare anomalo in relazione al femore in CCA. (LAPRADE et al., 1998; POWERS, 2000; WITTSTEIN et al., 2006; SOUZA et al., 2010). Poteri e altri. (2003), presentato attraverso la risonanza magnetica dinamica, diversi comportamenti nella cinematica del patellofemorale negli esercizi di CCA e catena cinetica chiusa (CCF), esemplificando che al momento dello squat unipodale nelle donne, la rotula è rimasta stabilizzata e il femore ha eseguito un'eccessiva rotazione interna, aumentando la forza di compressione laterale della patella.

Alcuni studi hanno dimostrato il deficit di forza dei muscoli del rotatore laterale, del rapitore e dell'estensore dell'anca nei pazienti con dolore al ginocchio, caratterizzando la perdita di forza tra: 21-29% nei rapitori; 9-36% nei rotatori laterali; 16-25% negli estensori dell'anca (WILSON e DAVIS, 2009; IRLANDA e altri, 2003; CHICHANOWSKI et al., 2007; BOLGLA et al., 2008; DIERKS et al., 2008). Queste disfunzioni di forza di questi muscoli stabilizzanti dell'anca quadrilaterale favoriscono il valgo dinamico contribuendo alla sindrome del dolore patellofemorale, aumentando le possibilità di lesioni del legamento crociato anteriore

(ALMEIDA, 2013).

## 6. CONCLUSIONE

Tuttavia, si è concluso che il protocollo di valutazione eseguito attraverso l'applicazione *PHAST* era efficace, perché un modello di equilibrio di alcune strutture muscolari è stato evidenziato all'interno degli atleti, dove ha identificato un grande cambiamento nella forza muscolare del gluteo medio.

Questo rende l'importanza delle valutazioni pre-stagione quando gli atleti tornano da una vacanza, dove non usavano i muscoli, e possono presentare questi squilibri.

Con le valutazioni completate e con indicatori misurabili, è importante identificare quali sono i cambiamenti e di conseguenza aumentare un protocollo di allenamento preventivo, al fine di ripristinare gli squilibri riscontrati, al fine di prevenire qualsiasi tipo di lesione articolare, muscolare, ossea o legamentosa, e/o addirittura migliorare l'attività di risposta neurofisiologica degli atleti, mirando a un miglioramento delle prestazioni atletiche.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

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, Lívia Pinheiro;

WUN, Paloma Yan Lam; SERRÃO, Fábio Viadanna. Diferenças biomecânicas entre os gêneros e sua importância nas lesões do joelho. *Fisiot em Movi. 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, 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; ROSSETTO, 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, Francisco 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 Satico 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. incidênciade 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, Móises. 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 Morais; FARIA, Christina Danielli Coelho Morais. Relação entre força e ativação da musculatura glútea e a estabilização dinâmica do joelho: revisão sistemática da literatura. *Acta Fisiatr. Belo Horizonta*, 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 Schuwanssee; 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.* Chapecó 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, Lívia 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 Caverson; 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> Laurea in Fisioterapia presso il Centro Universitario di Araraquara – UNIARA – 2005. Post-laurea in Fisioterapia Ortopedica e Traumatologica del Cohen Institute – Ortopedia, Riabilitazione e Medicina dello Sport – 2006. Formazione in Terapia Manuale Osteopatica dell’Instituto Cefisa – 2008 . Miglioramento professionale nella rieducazione posturale globale

e nella riprogrammazione motoria di Sensório – RPG / RSM dell'Istituto Paulista di studi sistemici - IPES - 2010. Laurea post-laurea Lato sensu in Agopuntura Sistemica presso l'Istituto Paulista di Studi Sistemici - IPES - 2013. Stricto sensu laurea post-laurea in Sviluppo Territoriale e Ambiente presso il Centro Universitario di Araraquara - UNIARA - Miglioramento Professionale 2016 in Pilates Clinico e Funzionale da parte dell'Istituto Paulista di Studi Sistemici - IPES - 2016.

[<sup>2</sup>] Laureato in Fisioterapia presso l'Università di Araraquara - UNIARA nel 2002. Lato sensu post-laurea: L'apparato locomotore nello sport - UNIFESP - 2003.

[<sup>3</sup>] Laureato in Fisioterapia presso l'Università di Araraquara - UNIARA nel 2005. Post-laurea: Fisioterapia Sportiva - UNIMEP - 2007. Lato sensu post-laurea: Esercizio fisico e medicina dello sport - Unesp Botucatu-SP.

Presentato: dicembre 2020.

Approvato: gennaio 2021.