

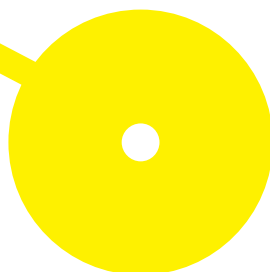
M

MESTRADO  
TERAPIA MANUAL ORTOPÉDICA

# Dados normativos e normalizados de força de adução e abdução da anca em jogadores de futebol de elite em Portugal

João Luís Duarte Pinto

10/2020





**ESCOLA  
SUPERIOR  
DE SAÚDE**

**Dados normativos e normalizados de força de adução e abdução da anca em jogadores de  
futebol de elite em Portugal**

Autor

João Luís Duarte Pinto

Orientador

Prof.º Doutor João António Martins Ribeiro / Instituto Universitário da Maia  
Centro de Investigação em Desporto, Saúde e Desenvolvimento Humano

Coorientador

Prof.º Doutor Paulo Carvalho / Escola Superior de Saúde – Instituto Politécnico do porto  
Área Técnico Científica de Fisioterapia

Dissertação apresentada para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em **Fisioterapia** – Opção Terapia Manual Ortopédica pela Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico do Porto.

## **Agradecimentos**

A realização da tese de Mestrado não era possível sem o apoio e contribuição de algumas pessoas que foram essenciais para o desenvolvimento do processo.

Primeiro, agradeço ao meu orientador, Prof.º Doutor João António Martins Ribeiro, e ao meu coorientador, Prof.º Doutor Paulo Carvalho, pela disponibilidade demonstrada ao longo de todo o processo.

Agradeço à minha família, à minha namorada e aos meus amigos pelo apoio incondicional.

Por último, agradeço ao Sporting Clube de Braga, SAD e toda a sua estrutura pela oportunidade que me foi dada de utilizar os recursos existentes para a realização deste trabalho.

## Resumo

Objetivos: Estabelecer dados normativos e normalizados de força da anca em jogadores de futebol de elite em Portugal para os testes de *squeeze* 45°, adução e abdução unilateral 0° e rácio adução:abdução (ADD:ABD).

Métodos: Realizou-se uma análise retrospectiva (2017-2019) dos valores de força da anca de 113 atletas de elite de futebol (21,1±3,4 anos; 181,9±6,9 cm; 75,5±7,5 kg) a atuar em Portugal. As medições de força foram realizadas através de um dinamómetro portátil nos testes de *squeeze* (45°), adução e abdução unilateral (0°). Foram calculados os rácios entre força de adução e abdução e os percentis para todos os testes.

Resultados: Os valores de força encontrados (media±SD) foram: *squeeze* = 2,78±0,43 Nm/Kg; adução membro dominante = 3,12±0,49 Nm/Kg e não dominante = 3,08±0,53 Nm/Kg ( $p = 0,10$ ); abdução membro dominante = 2,72±0,31 Nm/Kg e não dominante = 2,67±0,33 Nm/Kg ( $p = 0,02$ ); rácio ADD:ABD membro dominante = 1,15±0,14 e não dominante = 1,16±0,16 ( $p = 0,53$ ).

Conclusão: Os valores de referência normalizados ao peso e comprimento do membro dos testes de *squeeze*, adução e abdução unilateral, rácio ADD:ABD e os seus percentis, podem ser utilizados como diretriz para a classificação dos jogadores no screening e/ou comparação em testes de retorno à prática desportiva após lesão.

**Palavras-chave:** Força; anca; futebol

## **Abstract**

**Objectives:** To establish normative and normalized data on hip strength in elite soccer players performing in Portugal for unilateral squeeze 45° test, unilateral adduction and abduction 0° and adduction:abduction ratio (ADD:ABD).

**Methods:** A retrospective analysis (2017-2019) of the hip strength values of 113 elite soccer players (21.1±3.4 years; 181.9±6.9 cm; 75.5±7,5 kg) playing in Portugal was conducted. Force measurements were performed using a portable dynamometer in the squeeze (45°) and unilateral adduction and abduction (0°) tests. The ratios between adduction and abduction strength and the percentiles for all reported tests were calculated.

**Results:** The strength values found (mean±SD) were: squeeze = 2.78±0.43 Nm/Kg; dominant limb adduction = 3.12±0.49 Nm/Kg and non-dominant = 3.08±0.53 Nm/Kg (p = 0.10); dominant limb abduction = 2.72±0.31 Nm/Kg and non-dominant = 2.67±0.33 Nm/Kg (p = 0.02); ADD:ABD ratio dominant limb = 1.15±0.14 and non-dominant = 1.16±0.16 (p = 0.53).

**Conclusion:** The reference values normalized to the body mass and length of the limb of the squeeze, unilateral adduction and abduction tests, ADD: ABD ratio and its percentiles, can be used as guideline for the of players's classification in screening and / or comparison during Return to Play, after injury.

**Keywords:** Strength; hip; football;

## Índice

1. Introdução.....	1
2. Métodos.....	2
2.1. Desenho do estudo e Participantes.....	2
2.2. Recolha de dados.....	3
2.3. Instrumentos e procedimentos.....	3
2.4. Análise de dados.....	4
2.5. Análise estatística.....	4
3. Resultados.....	4
4. Discussão.....	5
4.1. Limitações e direções futuras.....	7
5. Conclusão.....	7
Referências Bibliográficas.....	8
Figuras.....	12
Tabelas.....	15

## Índice de Figuras

Figura 1 - Smart Groin .....	12
Figura 2 - Squeeze 45° .....	13
Figura 3 - Adução (painel A) e abdução (painel B) unilateral (0°) da anca .....	14

## **Índice de tabelas**

Tabela 1 - Nacionalidades .....	15
Tabela 2 - Caracterização demográfica.....	16
Tabela 3 - Valores de referência .....	17
Tabela 4 - Percentis dos valores de referência .....	18

## 1. Introdução

As pubalgias são lesões comuns em jogadores de futebol, particularmente devido aos movimentos requeridos neste desporto (remates, rápidas acelerações e desacelerações ou rápidas mudanças de direção), e podem ser responsáveis por cerca de 12 a 18% de todas as lesões ocorridas durante uma época de futebol (1–4). A incidência de pubalgia em jogadores profissionais é de 1,0/1000 horas de exposição, sendo que é superior durante os jogos (3,5/1000 horas) do que em treino (0,7/1000 horas), e afeta maioritariamente os médios (39%) e os defesas (34%)(2). Em média, o número de dias perdidos devido a pubalgia (por clube) é de 85 dias, o tempo de retorno à prática (RTP) é de 35 dias e as recidivas provocam mais tempo de paragem que a lesão original. Assim, a pubalgia é uma das lesões com maior impacto na perda da *performance* da equipa, que poderá por em causa o seu sucesso desportivo (2,5–7). A distribuição ao longo da época desportiva não é homogénea, ocorrendo preferencialmente na primeira metade da época (6), sendo a pré-época (17% a 38,8%) (2,8) e o principio do período competitivo (37%) os espaços temporais com maior incidência (2).

É definida como uma lesão localizada na zona da anca, dos tecidos moles próximos ou da junção entre a face anteromedial da coxa e o abdómen inferior (2,9) e, quanto à entidade responsável pela pubalgia, o *Doha Agreement Meeting*, considera três grandes categorias, baseadas na história e avaliação física: entidades clínicas – adutores, iliopsoas, inguinal e a púbis; pubalgia relacionada com a anca; e outra causas (9). Taylor R. et al. encontrou uma prevalência de 64% relacionada com adutores, 43% inguinal, 31% iliopsoas, 6% púbis, 5% pubalgia relacionada com a anca e 16 % devido a outras entidades, relativamente aos desportos futebol e futsal. Estes valores têm em consideração que podem ser encontradas mais do que uma causa clinica, 56% dos casos apenas tem uma causa, 28% duas causas, 13% três causas e 3% quadro causas (10). Resultados idênticos foram encontrados por Mosler AB. e colaboradores., em que 68% das pubalgia foram classificadas como relacionadas com os adutores (2).

Os fatores de risco associados ao desenvolvimento de pubalgia são classificados em modificáveis e não modificáveis (3). Os fatores modificáveis são a massa corporal, diminuição da força dos músculos adutores, diminuição da amplitude de abdução da anca, amplitude total de rotação da anca e os rácios de força dos adutores:abdutores (ADD:ABD) (3,11,12). No que diz respeito aos fatores não modificáveis, a história de uma lesão anterior é o fator mais proeminente seguido da idade, maturação biológica precoce e diâmetro femoral reduzido (3).

No desporto, o *screening* inicial é realizado para obter uma avaliação compreensiva do atleta no nível basal de apresentação, com o intuito de detetar fatores de risco de lesão, condições de saúde e condições músculo-esqueléticas que necessitem de *follow-up* ou de intervenção (13). Sendo a força

da anca um fator de risco, este deve ser incluído no *screening* de pré-época, ou de forma mais regular durante a época, dado que em alguns indivíduos há perda de força duas semanas antes da ocorrência da pubalgia (11,14,15). A avaliação da força de adução e rácio ADD:ABD também deve ser usada como critério de RTP, tanto em comparação com valores basais, como comparação com o membro não lesionado ou comparação com valores de referência (16–18). Como a utilização do teste muscular manual não é sensível nem tem precisão de diagnóstico, a dinamometria deve ser de utilização estandardizada nos casos em que é importante identificar diferenças (19), assim sendo, estes valores de força podem ser medidos com recurso a um dinamómetro portátil, que exige requisitos mínimos de operacionalização, e que apresenta boa a excelente validade e fiabilidade para as medidas de força dos músculos adutores e abdutores da anca (8,20–23). Os testes utilizados para a avaliação bilateral da força dos adutores mais referenciados pela literatura são o *squeeze* a 45° com alavanca curta e *squeeze* a 0° com alavanca longa (23–27). Para a avaliação unilateral são usados os testes de força unilateral, que apresentam alguma variabilidade de metodologia utilizada entre estudos (16,28–30).

Assim, é necessário o desenvolvimento de dados normais de referência, permitindo assim a correta identificação das limitações físicas, ou como método de comparação quando não existem dados basais do atleta antes da lesão (31–33). É também importante a realização da normalização dos dados de força, pois estes são influenciados, por exemplo, pela massa corporal, massa muscular, altura ou comprimento da alavanca (34–36), permitindo assim, a comparação de atletas com diferentes tamanhos corporais, ou o mesmo atleta durante um tratamento de longa duração (35).

Atualmente, existe literatura que apresenta dados normativos de força da anca em crianças e adultos não atletas para a abdução da anca; em atletas para o *squeeze* a várias posições da anca; e em atletas para o *squeeze* normalizado ao peso do corpo. Contudo, que as grandes limitações destes estudos são: não normalização ao peso e comprimento, metodologia de teste díspar, população de atletas diferente, não presença de valores normativos de isometria unilateral de abdução e adução e consequente rácio (31,33,37,38).

O objetivo deste estudo é estabelecer dados normativos e normalizados de força da anca em jogadores de elite em Portugal para *squeeze* (45°), adução e abdução unilateral (0°) e rácio ADD:ABD (0°), não havendo neste momento valores para esta população.

## **2. Métodos**

### **2.1. Desenho do estudo e Participantes**

Os participantes do estudo são jogadores adultos de futebol de elite a atuar em Portugal, dos escalões seniores (Primeira e Segunda liga e Campeonato Sénior de Portugal), Sub-23 (Liga Revelação)

e Sub-19 (Campeonato Nacional). Foi realizada uma análise retrospectiva dos dados recolhidos em 3 anos (2017 a 2019), que resultam da prática comum da instituição como forma de avaliação de pré-temporada e/ou de avaliação inicial de novos jogadores (janela de transferência de verão e inverno). Os atletas recebem e assinam um consentimento informado aquando da sua chegada ao clube, aceitando o tratamento dos dados recolhidos, cumprindo o Regulamento Geral de Proteção de Dados.

## **2.2. Recolha de dados**

As recolhas dos dados foram realizadas por um fisioterapeuta e três fisiologistas do exercício afetos ao clube. Os elementos tinham experiência na realização dos testes e foram utilizadas formas de registo padrão para todas as medidas utilizadas.

## **2.3. Instrumentos e procedimentos**

Para a avaliação da força muscular isométrica máxima da adução e abdução da anca foi utilizado um dinamómetro portátil com frequência de aquisição de 30 Hz (SmartGroin, Neuro Excellence, Portugal; Figura 1). Foi utilizado o teste de “*make*”, em que o sujeito exerce uma contração isométrica máxima contra um objeto externo, neste caso contra o avaliador (39,40). Para a avaliação do teste de *squeeze* (ICC:0.95; CV:11.3%) o sujeito foi colocado em posição supina, mãos seguras à marquesa, ancas a 45°, joelhos a 90°, pés totalmente assentes na marquesa e afastados de forma a que a anca esteja em posição neutra e o dinamómetro colocado a 5 cm no sentido proximal do côndilo lateral do fémur na região medial da coxa (Figura 2) (24). Esta posição de teste é considerada ótima para alcançar níveis superiores de ativação muscular e pressão, bem como menor erro padrão de medição (41,42). Para a avaliação bilateral da adução (Membro dominante: ICC:0,89; CV:14,3%; Membro não dominante ICC:0.86 CV:13.2%) e abdução (Membro dominante: ICC:0,87; CV:13,6%; Membro não dominante: ICC:0,89 CV:12,9%) da anca a 0° o sujeito foi colocado em posição supina, mãos seguras à marquesa, anca e joelho do lado avaliado em posição neutra, lado contralateral como descrito para o *squeeze*, e o dinamómetro foi colocado 5 cm no sentido proximal do maléolo lateral na região medial da perna (Figura 3) (16).

Antes do início da bateria de testes, cada atleta realizou 5 minutos de aquecimento num cicloergómetro a uma intensidade baixa. Após os participantes estarem informados sobre os procedimentos e devidamente colocados na posição de teste, foi realizado um teste experimental para familiarização e aquecimento. Posteriormente foram realizadas duas tentativas por teste, retirando-se o valor mais elevado para análise, com descanso de 30 segundos entre cada tentativa e

1 minuto de descanso para o teste seguinte (16). Foi dado incentivo verbal padrão em todos os testes (“força-força-força-força-relaxa”) (16). A ordem dos testes também foi estandardizada independentemente do membro dominante: *squeeze* – abdução direita – abdução esquerda – adução direita – adução esquerda.

A medição do peso corporal e comprimento do membro foi realizada antes dos testes de força utilizando uma balança digital (SECA 813, Deutschland) e uma fita métrica. Para a medição do comprimento do membro foram usados o ponto mais proeminente do grande trocânter, côndilo lateral do fêmur e maléolo lateral do membro dominante. Estas medições foram usadas para normalizar os valores de força ao comprimento do membro e peso corporal.

#### **2.4. Análise de dados**

Os dados foram tratados de modo a serem apresentados de forma normalizada, ao comprimento do membro e peso corporal (Nm/Kg) e, em rácio ADD:ABD com valores absolutos de membro dominante e não dominante.

#### **2.5. Análise estatística**

A análise estatística foi realizada através do *software* IBM SPSS para MacOS (V26.0, Armonk, NY; IBM, Corp.). Para a análise descritiva foi usada a média e o desvio padrão e foi analisada a normalidade da distribuição através do teste Kolmogorov-Smirnov. Para determinar as diferenças de força entre o membro dominante e não dominante foram realizados testes T de medidas emparelhadas e calculado o *d* de Cohen para determinar o tamanho do efeito. O tamanho do efeito foi considerado pequeno ( $d=0,2$ ), médio ( $d=0,5$ ) ou grande ( $d=0,8$ ) tal como referenciado (43). Os dados foram igualmente apresentados sob a forma de percentil. A fiabilidade dos testes de força isométrica máxima foi aferida através do coeficiente de correlação intraclasse (ICC) e coeficiente de variação (CV). O nível de significância estatística foi estabelecido em  $p \leq 0,05$ .

### **3. Resultados**

No total foram analisados 113 atletas adultos pertencentes às equipas A, B, Sub-23 e Sub19 (34,6%, 23,9%, 17,7% e 23,9%, respetivamente). Da amostra recolhida, 73,5 % apresentavam o membro dominante direito, e estavam divididos, por posição no campo: médios (33,6%), avançados (25,7%), centrais (14,2%), laterais (14,2%) e guarda-redes (12,4%). A nacionalidade mais representada era a portuguesa (62,8%), seguida da brasileira (22,1), num total de 14 nacionalidades (Tabela 1). As

caraterísticas demográficas da amostra estão contempladas na Tabela 2, todas as variáveis de caraterização demográfica apresentaram uma distribuição normal, exceto a idade ( $p < 0,001$ ).

Os valores de referência encontrados para os vários testes, divididos por membro dominante e não dominante para os valores de adução, abdução e rácio ADD:ABD, encontram-se apresentados na Tabela 3 e a distribuição por percentis na Tabela 4. Foi encontrada uma diferença estatisticamente significativa para os valores de abdução entre o membro dominante e não dominante ( $p = 0,022$ ) mas com tamanho de efeito pequeno ( $d = 0,22$ ), não presente nas restantes comparações realizadas. Todas as variáveis apresentam distribuições normais ( $p = 0,200$ ).

#### 4. Discussão

O objetivo do presente estudo foi estabelecer dados normativos e normalizados de força da anca em jogadores adultos de futebol de elite em Portugal. Os resultados foram também apresentados sob a forma de percentil, de forma a poderem ser utilizados como forma de classificação de performance individual em comparação ao grupo de referência (44).

Do ponto de vista metodológico, para a avaliação da força da anca foi utilizada a técnica “*make*” (contração isométrica) em detrimento da técnica “*break*” (contração excêntrica) uma vez que aquela apresenta valores mais fiáveis e precisos (39,40). O mesmo é encontrado na avaliação de outros grupos musculares (39,45,46).

A força de *squeeze* sendo um fator de risco modificável para a ocorrência de pubalgia, deverá ser monitorizado na pré-época, para identificação de jogadores com maior risco, bem como durante o período competitivo, pois uma redução da força pode ser detetada semanas antes do início da sintomatologia. Complementarmente, poderá ser utilizada para monitorização em períodos de competição congestionados como uma estratégia de prevenção de lesão (14,15,47). Os valores de referência de *squeeze* do presente estudo (normalizados ao peso e comprimento do membro) são superiores aos valores médios de Esteve e colaboradores numa coorte de 303 jogadores masculinos espanhóis (divisões amadoras), que não apresentavam pubalgia à data da avaliação ( $1,81 \pm 0,36$  Nm/Kg) (48). Esta discrepância entre os valores encontrados com o presente estudo pode ser justificada pela diferença de nível competitivo (30). De facto, Prendergast e colaboradores encontraram, numa amostra de jogadores de futebol australiano, uma capacidade significativamente superior de produção de força de adução dos atletas de elite em comparação com o grupo de sub-elite e amadores (30). A literatura apresenta vários estudos com força de *squeeze* da anca, contudo, a comparação direta dos resultados com o presente estudo torna-se inviável por não apresentarem valores normalizados ao peso e/ou comprimento da alavanca, por utilizarem outro tipo de dispositivo

para a avaliação da força ou por apresentarem diferenças na forma de execução do teste (8,24,31,38,47).

Na coorte do presente estudo não existe diferença estatisticamente significativa entre a força de adução do membro dominante e não dominante, o mesmo não foi encontrado na comparação entre membros na abdução, em que existe uma diferença estatisticamente significativa, contudo, o tamanho do efeito é pequeno ( $d=0,22$ ), podendo-se considerar tendencialmente semelhantes (43). Contrariamente, Thorborg e colaboradores, encontraram uma diferença estatisticamente significativa entre os membros dominante e não dominante para a adução ( $p=0,02$ ) e abdução ( $p=0,001$ ), numa amostra de 100 jogadores de futebol de elite, em que os valores médios de força para a adução foram de  $2,45\pm 0,54$  e  $2,37\pm 0,48$  (Nm/Kg), e abdução de  $2,35\pm 0,33$  e  $2,22\pm 0,31$  (Nm/Kg), para o membro dominante e não dominante, respetivamente (16). Também no mesmo ano e do mesmo autor, numa amostra de 16 atletas sem patologia relacionada com a púbis, encontrou-se para o membro dominante um valor médio de  $1,87\pm 0,43$  (Nm/Kg) para a adução e  $1,89\pm 0,25$  (Nm/Kg) para a abdução (28). As diferenças encontradas podem ser explicadas pelos resultados estarem dentro da variação de medição do teste e pelo pequeno tamanho da amostra (16). Existe, também uma diferença para os valores dos estudos supra citados em comparação com o presente estudo no que diz respeito aos valores de força encontrados, sendo que nesta coorte os valores de força de adução e abdução, para ambos os membros, é superior. Esta discrepância pode ser justificada com a inclusão de jogadores semiprofissionais e do grande espectro de divisões em que os atletas competem (16,28,30).

O rácio ADD:ABD do membro dominante é de  $1,15\pm 0,14$  e de  $1,16 \pm 0,16$  para o membro não dominante, resultados em linha com literatura prévia: média de 1,13 para o subgrupo de atletas de elite (30),  $1,04\pm 0,18$  para o membro dominante e  $1,06\pm 0,17$  para o não dominante numa coorte de atletas profissionais (16) e,  $1,11\pm 0,18$  e  $1,08\pm 0,23$  (dominante e não dominante, respetivamente) na avaliação de pré-época (49). Em contraste, num estudo com um tamanho de amostra pequeno, encontrou-se um rácio para o membro dominante de atletas sem patologia de  $0,99\pm 0,20$  (28). A monitorização do rácio ADD:ABD é importante para avaliar uma possível diferença de força entre o agonista e antagonista, estando associado a um aumento de risco de lesão nos adutores, quando a força de abdução é 20% superior à de adução, de 17:1 (29). A avaliação ao longo da época é também importante, devido à alteração dos valores de força de adução e conseqüente aumento do rácio ADD:ABD, melhorando a perceção da atual condição do atleta comparando com apenas uma avaliação durante a pré-época (49).

#### **4.1. Limitações e direções futuras**

As principais limitações do presente estudo são (i) a heterogeneidade de idades, favorecendo o grupo etário mais jovem; (ii) amostra relativamente pequena; (iii) a não presença de valores normativos de referência para contrações musculares excêntricas, podendo ser útil a sua medição devido à existência de défices de força excêntrica em sujeitos com dor relacionada com os adutores (28), contudo, a avaliação deste tipo de contração pode apresentar maior variabilidade de valores e pode estar dependente da manipulação inconsciente da força realizada pelo avaliador (28,40); (iv) a recolha de dados ter sido feita retrospectivamente; e (v) a de não ter sido usada uma fixação externa na avaliação com o dinamómetro, existindo uma fraca fiabilidade inter-avaliador, em que os valores podem estar dependentes do sexo e da força do avaliador e, também, dependente da capacidade de suportar a força exercida por atletas com elevados valores de força (50), assim, em trabalhos futuros deverá ser considerada a sua utilização.

#### **5. Conclusão**

Os valores de referência normalizados ao peso e comprimento do membro dos testes de squeeze (45°), adução e abdução unilateral (0°) e rácio ADD:ABD (0°) e os seus percentis de distribuição podem ser utilizados como diretriz para classificação dos jogadores no screening inicial de pré-época bem como na utilização de valores de comparação em testes de RTP.

## Referências Bibliográficas

1. Werner J, Hagglund M, Walden M, Ekstrand J. UEFA injury study: a prospective study of hip and groin injuries in professional football over seven consecutive seasons. *Br J Sports Med.* 2009;43(1):1036–40.
2. Mosler AB, Weir A, Eirale C, Farooq A, Thorborg K, Whiteley RJ, et al. Epidemiology of time loss groin injuries in a men's professional football league: a 2-year prospective study of 17 clubs and 606 players. *Br J Sports Med.* 2018;52(5):292–7.
3. Ryan J, DeBurca N, Mc Creesh K. Risk factors for groin/hip injuries in field-based sports: A systematic review. *Br J Sports Med.* 2014;48(14):1089–96.
4. Serner A, Mosler AB, Tol JL, Bahr R, Weir A. Mechanisms of acute adductor longus injuries in male football players: A systematic visual video analysis. *Br J Sports Med.* 2019;53(3):158–64.
5. Hägglund M, Waldén M, Magnusson H, Kristenson K, Bengtsson H, Ekstrand J. Injuries affect team performance negatively in professional football: An 11-year follow-up of the UEFA Champions League injury study. *Br J Sports Med.* 2013;47(12):738–42.
6. Gouttebauge V, Veenstra E, Goedegebuure S, Frings-Dresen M, Kuijjer P. Professional football players at risk for non-acute groin injuries during the first half of the season: A prospective cohort study in the Netherlands. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2017;31(1):15–21.
7. Stubbe JH, Van Beijsterveldt AMMC, Van Der Knaap S, Stege J, Verhagen EA, Van Mechelen W, et al. Injuries in professional male soccer players in the Netherlands: A prospective cohort study. *J Athl Train.* 2015;50(2):211–6.
8. Moreno-Pérez V, Travassos B, Calado A, Gonzalo-Skok O, Del Coso J, Mendez-Villanueva A. Adductor squeeze test and groin injuries in elite football players: A prospective study. *Phys Ther Sport.* 2019;37:54–9.
9. Weir A, Brukner P, Delahunt E, Ekstrand J, Griffin D, Khan KM, et al. Doha agreement meeting on terminology and definitions in groin pain in athletes. *Br J Sports Med.* 2015;49(12):768–74.
10. Taylor R, Vuckovic Z, Mosler A, Agricola R, Otten R, Jacobsen P, et al. Multidisciplinary Assessment of 100 Athletes With Groin Pain Using the Doha Agreement: High Prevalence of Adductor-Related Groin Pain in Conjunction With Multiple Causes. *Clin J Sport Med.* 2017;0(0):1–6.
11. Bourne MN, Williams M, Jackson J, Williams KL, Timmins RG, Pizzari T. Preseason Hip/Groin Strength and HAGOS Scores Are Associated With Subsequent Injury in Professional Male Soccer Players. *J Orthop Sport Phys Ther.* 2019;1–34.
12. Engebretsen AH, Myklebust G, Holme I, Engebretsen L, Bahr R. Intrinsic risk factors for groin injuries among male soccer players: A prospective cohort study. *Am J Sports Med.*

- 2010;38(10):2051–7.
13. Bahr R. Why screening tests to predict injury do not work-and probably never will.: A critical review. *Br J Sports Med.* 2016;50(13):776–80.
  14. Kloskowska P, Morrissey D, Small C, Malliaras P, Barton C. Movement Patterns and Muscular Function Before and After Onset of Sports-Related Groin Pain: A Systematic Review with Meta-analysis. *Sport Med.* 2016;46(12):1847–67.
  15. Crow JF, Pearce AJ, Veale JP, VanderWesthuizen D, Coburn PT, Pizzari T. Hip adductor muscle strength is reduced preceding and during the onset of groin pain in elite junior Australian football players. *J Sci Med Sport.* 2010;13(2):202–4.
  16. Thorborg K, Serner A, Petersen J, Madsen TM, Magnusson P, Hölmich P. Hip adduction and abduction strength profiles in elite soccer players: Implications for clinical evaluation of hip adductor muscle recovery after injury. *Am J Sports Med.* 2011;39(1):121–6.
  17. Volkmar FR. *Encyclopedia of Autism Spectrum Disorders.* Encyclopedia of Autism Spectrum Disorders. 2013.
  18. Bohannon RW. Norm references are essential if therapists are to correctly identify individuals who have physical limitations - Letter to the Editor-in-Chief. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2005;35(6):388.
  19. Bohannon RW. Manual muscle testing: Does it meet the standards of an adequate screening test? *Clin Rehabil.* 2005;19(6):662–7.
  20. Kollock RO, Onate JA, Van Lunen B. The Reliability of Portable Fixed Dynamometry During Hip and Knee Strength Assessments. *J Athl Train.* 2010;45(4):349–56.
  21. Charlton PC, Mentiplay BF, Grimaldi A, Pua YH, Clark RA. The reliability of a maximal isometric hip strength and simultaneous surface EMG screening protocol in elite, junior rugby league athletes. *J Sci Med Sport.* 2016;20(2):139–45.
  22. Mentiplay BF, Perraton LG, Bower KJ, Adair B, Pua YH, Williams GP, et al. Assessment of lower limb muscle strength and power using hand-held and fixed dynamometry: A reliability and validity study. *PLoS One.* 2015;10(10):1–18.
  23. Light N, Thorborg K. The precision and torque production of common hip adductor squeeze tests used in elite football. *J Sci Med Sport.* 2015;19(11):888–92.
  24. Nevin F, Delahunt E. Adductor squeeze test values and hip joint range of motion in Gaelic football athletes with longstanding groin pain. *J Sci Med Sport.* 2014;17(2):155–9.
  25. Thorborg K, Branci S, Nielsen MP, Langelund MT, Hölmich P. Copenhagen five-second squeeze: A valid indicator of sports-related hip and groin function. *Br J Sports Med.* 2016;51(7):594–9.
  26. Wörner T, Thorborg K, Eek F. Five-Second Squeeze Testing in 333 Professional and

- Semiprofessional Male Ice Hockey Players: How Are Hip and Groin Symptoms, Strength, and Sporting Function Related? *Orthop J Sport Med.* 2019;7(2):1–7.
27. Thorborg K, Reiman MP, Weir A, Kemp JL, Serner A, Mosler AB, et al. Clinical Examination, Diagnostic Imaging, and Testing of Athletes With Groin Pain: An Evidence-Based Approach to Effective Management. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2018;48(4):239–49.
  28. Thorborg K, Branci S, Nielsen MP, Tang L, Nielsen MB, Hölmich P. Eccentric and Isometric Hip Adduction Strength in Male Soccer Players With and Without Adductor-related groin pain: An Assessor-Blinded Comparison. *Orthop J Sport Med.* 2014;2(2).
  29. Tyler TF, Nicholas SJ, Campbell RJ, McHugh MP. The Association of Hip Strength and Flexibility With the Incidence of Adductor Muscle Strains in Professional Ice Hockey Players. *Am J Sports Med.* 2001;29(2):124–8.
  30. Prendergast N, Hopper D, Finucane M, Grisbrook TL. Hip adduction and abduction strength profiles in elite, sub-elite and amateur Australian footballers. *J Sci Med Sport.* 2015;19(9):766–70.
  31. Hanna CM, Fulcher ML, Elley CR, Moyes SA. Normative values of hip strength in adult male association football players assessed by handheld dynamometry. *J Sci Med Sport.* 2010;13(3):299–303.
  32. Hannon JP, Wang-Price S, Garrison JC, Goto S, Bothwell JM, Bush CA. Normalized Hip and Knee Strength in Two Age Groups of Adolescent Female Soccer Players. *J Strength Cond Res.* 2019;1.
  33. Andrews AW, Thomas MW, Bohannon RW. Normative Values for Isometric Muscle Force Measurements Obtained With Hand-held Dynamometers. *Phys Ther.* 1996;76(3):248–59.
  34. Vega EC, Jerez-Mayorga D, Payer RM, Jara CC, Guzman-Guzman I, Ponce AR, et al. Validity and reliability of evaluating hip abductor strength using different normalization methods in a functional electromechanical device. *PLoS One.* 2018;13(8):1–12.
  35. Bazett-Jones DM, Cobb SC, Joshi MN, Cashin SE, Earl JE. Normalizing Hip Muscle Strength: Establishing Body-Size-Independent Measurements. *Arch Phys Med Rehabil.* 2011;92(1):76–82.
  36. Jaric S, Radosavljevic-Jaric S, Johansson H. Muscle force and muscle torque in humans require different methods when adjusting for differences in body size. *Eur J Appl Physiol.* 2002;87(3):304–7.
  37. McKay MJ, Baldwin JN, Ferreira P, Simic M, Vanicek N, Burns J. Normative reference values for strength and flexibility of 1,000 children and adults. *Neurology.* 2017;88(1):36–43.
  38. Mosler AB, Crossley KM, Thorborg K, Whiteley RJ, Weir A, Serner A, et al. Hip strength and range of motion: Normal values from a professional football league. *J Sci Med Sport.*

- 2017;20(4):339–43.
39. Stratford PW, Balsor BE. A Comparison of Make and Break Test Using a Hand-Held Dynamometer and the Kin-Com. *J Orthop Sport Phys Ther.* 1994;19.
  40. Schmidt J, Iverson J, Brown S, Thompson PA. Comparative reliability of the make and break tests for hip abduction assessment. *Physiother Theory Pract.* 2013;29(8):648–57.
  41. Delahunt E, McEntee BL, Kennelly C, Green BS, Coughlan GF. Intrarater reliability of the adductor squeeze test in gaelic games athletes. *J Athl Train.* 2011;46(3):241–5.
  42. Delahunt E, Kennelly C, McEntee BL, Coughlan GF, Green BS. The thigh adductor squeeze test: 45° of hip flexion as the optimal test position for eliciting adductor muscle activity and maximum pressure values. *Man Ther [Internet].* 2011;16(5):476–80.
  43. Lakens D. Calculating and reporting effect sizes to facilitate cumulative science: A practical primer for t-tests and ANOVAs. *Front Psychol.* 2013;4(NOV):1–12.
  44. Salkind NJ. *Encyclopedia of Research Design.* Frey BB. DMD, editor. SAGE Publications, Inc.; 2010.
  45. Jeon I-C. Comparisons of Test-Retest Reliability of Strength Measurement of Gluteus Medius Strength between Break and Make Test in Subjects with Pelvic Drop. *J Korean Phys Ther.* 2019;31(3):147–50.
  46. Caromano FA, Durigon OFS, Ide MR, Pardo MS, Candeloro JM, Yamagata RA, et al. Make-test and break-test in isometric muscle strength measurement of knee extensor muscles in elder women. 2004;(January).
  47. Wollin M, Pizzari T, Spagnolo K, Welvaert M, Thorborg K. The effects of football match congestion in an international tournament on hip adductor squeeze strength and pain in elite youth players. *J Sports Sci.* 2017;36(10):1167–72.
  48. Esteve E, Rathleff MS, Vicens-Bordas J, Clausen MB, Hölmich P, Sala L, et al. Preseason Adductor Squeeze Strength in 303 Spanish Male Soccer Athletes: A Cross-sectional Study. *Orthop J Sport Med.* 2018;6(1):1–8.
  49. Lonie TA, Brade CJ, Finucane ME, Jacques A, Grisbrook TL. Hip adduction and abduction strength and adduction-to-abduction ratio changes across an Australian Football League season. *J Sci Med Sport.* 2020;23(1):2–6.
  50. Thorborg K, Bandholm T, Hölmich P. Hip- and knee-strength assessments using a hand-held dynamometer with external belt-fixation are inter-tester reliable. *Knee Surg Sport Traumatol Arthrosc.* 2013;21(3):550–5.

## Figuras

Figura 1 - Smart Groin

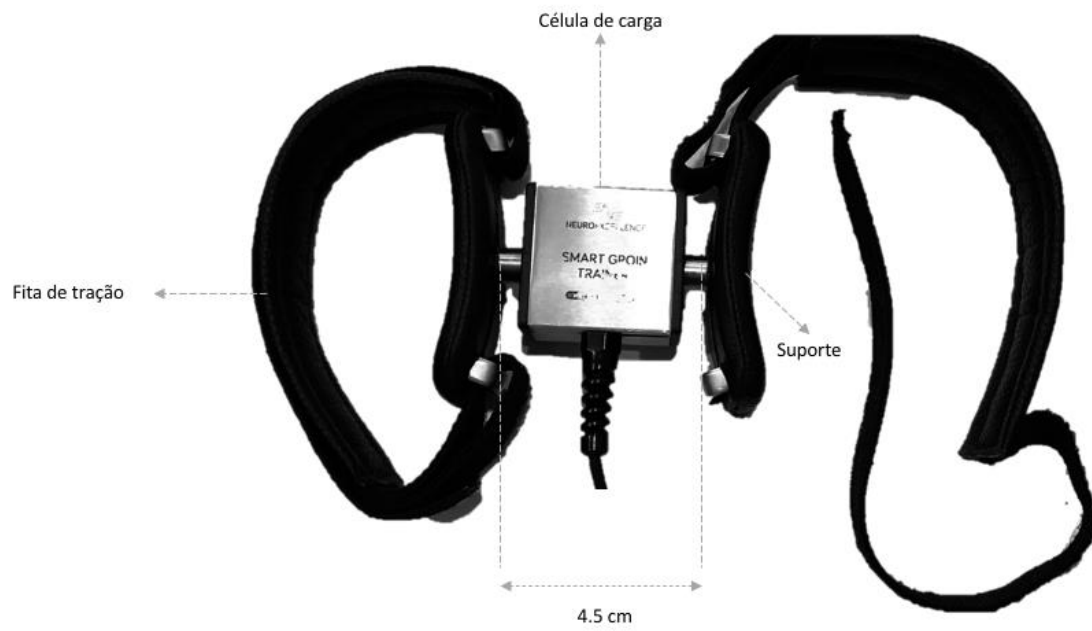


Figura 2 - Squeeze 45°



Figura 3 - Adução (painel A) e abdução (painel B) unilateral (0°) da anca



## Tabelas

Tabela 1 - Nacionalidades

	Frequência	Porcentagem (%)
Bélgica	1	0,9
Brasil	25	22,1
Cabo Verde	2	1,8
Canadá	1	0,9
Chile	1	0,9
Croácia	2	1,8
Egipto	1	0,9
Guiné (Conacri)	1	0,9
Guiné-Bissau	2	1,8
Itália	2	1,8
Montenegro	2	1,8
Portugal	71	62,8
Senegal	1	0,9
Servia	1	0,9
Total	113	100

Tabela 2 - Caracterização demográfica

	Média ± SD	Mínimo	Máximo	Kolmogorov-Smirnov
Idade	21,13 ± 3,39	18	30	$p < 0,001^*$
Altura (m)	181,95 ± 6,94	1,68	1,98	$p = 0,20$
Peso (Kg)	75,48 ± 7,48	56,3	96,0	$p = 0,20$
Comprimento da Coxa (m)	0,421 ± 0,026	0,354	0,505	$p = 0,20$
Comprimento do membro inferior (m)	0,838 ± 0,044	0,730	0,946	$p = 0,20$

Tabela 3 - Valores de referência

	Dominante	Não Dominante	Diferença média	Kolmogorov-Smirnov	T-test	<i>d</i> de Cohen
	Média ± SD	Média ± SD				
Squeeze (Nm/Kg)		2,78 ± 0,43		<i>p</i> = 0,20		
Adutor (Nm/Kg)	3,12 ± 0,49	3,08 ± 0,53	0,04	<i>p</i> = 0,20	<i>p</i> = 0,10	0,16
Abdutor (Nm/Kg)	2,72 ± 0,31	2,67 ± 0,33	0,05	<i>p</i> = 0,20	<i>p</i> = 0,02*	0,22
Rácio ADD/ABD	1,15 ± 0,14	1,16 ± 0,16	-0,01	<i>p</i> = 0,20	<i>p</i> = 0,53	-0,06

Tabela 4 - Percentis dos valores de referência

Percentil (%)	<i>Squeeze</i>	Adução D	Adução ND	Abdução D	Abdução ND	Rácio ADD:ABD D	Rácio ADD:ABD ND
10	2,28	2,49	2,40	2,33	2,27	0,98	0,97
20	2,46	2,67	2,58	2,44	2,37	1,05	1,03
25	2,52	2,77	2,65	2,48	2,46	1,07	1,04
30	2,55	2,82	2,73	2,54	2,50	1,08	1,07
40	2,61	2,99	2,90	2,61	2,57	1,12	1,11
50	2,74	3,09	3,06	2,73	2,68	1,14	1,15
60	2,85	3,24	3,22	2,79	2,78	1,18	1,20
70	2,98	3,40	3,36	2,88	2,89	1,21	1,23
75	3,08	3,45	3,46	2,92	2,92	1,24	1,26
80	3,17	3,50	3,51	2,99	2,95	1,26	1,29
90	3,33	3,70	3,75	3,13	3,09	1,31	1,38

D = Membro dominante; ND = Membro não dominante