



## **Escola Superior de Saúde Fernando Pessoa**

Licenciatura em Fisioterapia

Projeto de Graduação

### **Efeito do treino *Copenhagen hip adduction* no rácio adutor/abductor de atletas masculinos de futsal**

Paulo Miguel Ferreira Azevedo

Estudante de Fisioterapia

Escola Superior de Saúde – FP

[35368@ufp.edu.pt](mailto:35368@ufp.edu.pt)

Sandra Rodrigues

Orientadora do Projeto de Graduação

Escola Superior de Saúde – FP

[sandrar@ufp.edu.pt](mailto:sandrar@ufp.edu.pt)

Porto, Outubro de 2023

## Resumo

**Introdução:** O Exercício *Copenhagen hip adduction* consiste num exercício dinâmico de alta intensidade frequentemente utilizado na prática clínica para a prevenção de lesões relacionadas com a musculatura adutora. **Objetivo:** Avaliar o efeito do treino *Copenhagen hip adduction* no rácio adutor/abdutor de atletas masculinos de futsal. **Metodologia:** Os participantes foram avaliados quanto á contração máxima voluntária dos adutores e abdutores bilateralmente antes, durante e após a intervenção. Os atletas foram divididos aleatoriamente em dois grupos. O protocolo foi realizado 2 vezes por semana, 1 série com 5 a 15 repetições. **Resultados:** Observou-se diferenças significativas no grupo experimental nos músculos abdutor direito, abdutor esquerdo e rácio adutor: abdutor esquerdo. **Conclusão:** O exercício *Copenhagen hip adduction* contribuiu para o aumento significativo da força muscular.

**Palavras-chave:** Futsal, Exercício “*Copenhagen hip adductor*”, Fortalecimento muscular.

## Abstract

**Introduction:** The Copenhagen hip adductor exercise is a high-intensity dynamic exercise frequently used in clinical practice to prevent injuries related to the adductor muscles. **Objective:** To evaluate the effect of Copenhagen hip adduction training on the adductor/abductor ratio of male futsal athletes. **Methodology:** Participants were assessed regarding the maximum voluntary contraction of the adductors and abductors bilaterally before, during and after the intervention. The athletes were randomly divided into two groups. The protocol was performed twice a week, 1 series with 5 to 15 repetitions. **Results:** Significant differences were observed in the experimental group in the right abductor, left abductor muscles and adductor:left abductor ratio. **Conclusion:** The Copenhagen hip adduction exercise contributes to a significant increase in muscle strength.

**Keywords:** Futsal, “Copenhagen hip adductor” exercise, Muscle strengthenig.

## 1. Introdução

O futsal foi criado no Uruguai, por volta de 1930, ganhou popularidade mundial durante as últimas décadas, e observou-se um aumento do número de jogadores inscritos nos últimos anos (Naser, Ali, 2020). Este desporto envolve um número considerável de fases de alta intensidade, em termos de proporção de tempo de jogo, o que pode ajudar a justificar um alto índice de lesões (Lopes, Oliveira, Ribeiro, 2020).

No domínio do futsal, em termos de prevalência de lesões, os músculos isquiotibiais e adutor longo são os mais frequentemente acometidos, sendo a dor na virilha relativamente comum, com 11% de prevalência reportada (Fujisaki, et al., 2022).

Segundo a Danish Society of Sports Physical Therapy (DSSF) as lesões relacionadas com a região inguino-pélvica e a articulação coxo-femoral são muito frequentes em desportos de alta competição que envolvem corrida explosiva, saltos, mudanças constantes de direção e velocidade (Ishoi et al., 2020), características também do futsal.

A pubalgia é definida como uma lesão localizada na zona da anca, nos tecidos moles proximais ou da junção entre a face anteromedial da coxa e o abdómen inferior. A sua incidência em jogadores portugueses é de 1,0/1000 horas de exposição em dias de treinos, e 3,5/1000 horas de exposição em dias de jogos, e afeta maioritariamente os médios (39%) e os defesas (34%). Em média leva 85 dias a curar uma pubalgia (Mosler et al., 2018).

Relativamente à etiologia da pubalgia em desportos como o futsal e o futebol, Taylor et al. (2018), encontrou uma prevalência de 64% relacionada com adutores da anca, 43% inguinal, 31% iliopsoas, 6% púbis e 16% devido a outras entidades. Com resultados semelhantes, Mosler et al. (2018) reportou que 68% das pubalgias foram classificadas como relacionadas com os adutores da anca.

A literatura sugere que os programas de prevenção de lesões levaram a uma redução significativa das lesões entre os jogadores de futsal (Lopes, Oliveira, Ribeiro, 2020). Nomeadamente estudos sobre rácio abdutores/adutores concluíram que os jogadores de futebol com baixa força muscular nos adutores da anca estão

mais propícios a desenvolver uma pubalgia (Esteve, Rathleff, Vicens-Bordas, et al., 2018). Portanto, a avaliação da força em cada atleta deve ser feita na pré-época ou de forma mais regular durante a época. A avaliação da força de adução e rácio Adutor: Abdutor (AD:ABD) também deve ser usada para comparar com o membro não lesionado ou comparar com valores de referência (Dawkins et al., 2021).

Um estudo clínico, feito de forma aleatória, de Fujisaki, et. al., (2022), tendo como objetivo avaliar os efeitos do exercício na dor da virilha em jogadores de futebol, dividiu os participantes por três grupos: Grupo 1 exercício Nordic hamstrings exercise (NHE) sozinho, Grupo 2 exercício NHE e Copenhagen adduction exercise (CAE) e grupo 3 controlo, tendo concluído que o grupo 2 demonstrou uma redução da incidência de dor na virilha (com o exercício NHE e CAE).

No estudo de Dawkins et al. (2021) os participantes realizaram o protocolo 2 vezes por semana com um followup de 6 semanas, com apenas 1 série, com um aumento progressivo do número de repetições em cada sessão (5 a 15 repetições de *Copenhagen hip adduction exercise*) e concluiu que um total de 110 repetições de CAE de cada lado durante um período de seis semanas não foi suficiente para aumentar a força de adução excêntrica da anca e, portanto, este protocolo pode não ser suficiente para reduzir o risco de problemas na virilha.

O estudo de Harøy et. Al., 2017, demonstrou que um total de aproximadamente 260 repetições são adequadas para gerar melhorias na força de adução excêntrica da anca, embora a repetição mínima de exercício necessária para modificar o fator de risco da força excêntrica seja desconhecida, sendo necessário mais pesquisas usando um conjunto de exercícios variando entre 110 e 260 repetições do CA para desenvolver uma compreensão da repetição mínima eficaz para a mitigação do fator de risco de lesão na virilha.

Face ao exposto na literatura, o possível desequilíbrio muscular de força ao nível dos músculos adutores/abdutores da anca poderá constituir-se como uma ferramenta na prevenção da lesão. Neste sentido, este estudo tem como objetivo avaliar o efeito do treino Copenhagen hip adduction no rácio adutor/abdutor de atletas masculinos de futsal.

## **2. Metodologia**

### **2.1 Participantes**

Foram convidados a participar neste estudo atletas de futsal do Centro Recreativo de Bougado, localizada na cidade da Trofa e que disputa uma divisão de elite no campeonato da AFP (Associação de futebol do porto). As idades são compreendidas entre 18 e 30 anos, sendo todos os atletas do sexo masculino, sem história anterior de lesão/cirurgia no membro inferior, nos últimos 3 meses. Foram excluídos todos os participantes com idade inferior a 18 ou superior a 30 anos, os que não aceitassem participar no estudo ou que não cumprissem o protocolo de intervenção.

### **2.2 Procedimentos Éticos e Recolha De Dados**

Aos atletas que se voluntariaram a participar no estudo foram explicados os objetivos e procedimentos do mesmo. Foi garantida a confidencialidade dos dados e a possibilidade de abandonar o estudo a qualquer momento, sem prejuízo pessoal. Foi igualmente garantido que todos os dados recolhidos se destinam unicamente à investigação e que serão destruídos após o término do estudo. Os dados obtidos pela avaliação foram armazenados num computador pessoal, protegido por password e apenas acessível aos investigadores principais. Igualmente, foi explicado que os dados seriam tratados em grupo e que nenhum participante será identificado isoladamente. Após recolha do consentimento informado (anexo 1), este foi guardado de forma independente relativamente aos registos de dados, seria atribuído um código de identificação a cada participante. Este código de identificação foi utilizado em todos os restantes documentos de registo.

### **2.3 Procedimentos de intervenção**

Inicialmente os participantes voluntários foram convidados a preencher um documento de caracterização da amostra (anexo 2), com dados relativos à idade e prática de atividade física, posição em campo e horas dedicadas ao treino de futsal. Seguidamente os participantes foram pesados e medidos com recurso a uma

balança de marca “Tanita” e a um estadiómetro de marca “SECA”. O instrumento de avaliação da preferência podal foi o Questionário de Preferência Lateral (anexo 3) em que consiste em 6 perguntas com as respostas pé esquerdo, pé direito ou qualquer um deles.

Posteriormente, os participantes foram avaliados relativamente à força muscular dos adutores e dos abdutores da coxo-femural, com recurso ao dinamómetro digital portátil da marca Lafayette Instrument de modelo 01165-Manual Muscle Tester (Figura1), este dinamómetro tem um visor LCD gráfico de fácil leitura, tendo capacidade de aferir até 300 IBS (1335N).

O dinamómetro é um bom instrumento de avaliação porque é fácil utilizar e tem uma boa validade e fiabilidade para as medidas de força dos músculos adutores e abdutores da anca (Dawkins et al., 2021).

Na avaliação da força muscular do abductor da anca e do adutor da anca foi utilizado um teste de contração máxima voluntária (CMV), que consiste numa contração isométrica máxima contra um objeto externo, ou seja, contra a mão do avaliador que tem o dinamómetro digital. Antes do início do teste os participantes foram informados sobre os procedimentos e foram devidamente colocados na posição de teste para realizar um teste experimental para familiarizar com o movimento. Os participantes foram posicionados em decúbito dorsal, segurando-se na marquesa com as mãos, anca e joelho do lado a avaliar em posição neutra (0°) e o lado contralateral anca a 45°, joelhos a 90° e pés totalmente assentes na marquesa, o dinamómetro foi colocado 5 cm no sentido proximal do maléolo lateral/medial respetivamente na região medial da perna. Foi realizada 3 tentativas por teste, sendo retirado o valor mais elevado, descansando 30 segundos entre cada tentativa e 1 minuto de descanso para o teste seguinte. Foi utilizado um incentivo verbal padrão em todos os testes (“força-força-força-força-relaxa”). A ordem dos testes foi mantida sempre igual: Abdução direita – Abdução esquerda – Abdução direita – Abdução esquerda (Dawkins et al., 2021).

Os atletas foram seguidamente distribuídos aleatoriamente através de um *software Random.ORG* em dois grupos, grupo controlo (GC) e grupo experimental (GE), sendo que o grupo controlo apenas realizou o aquecimento habitual, enquanto o grupo experimental realizou o aquecimento habitual juntamente com o *Copenhagen hip adduction exercise*.

O programa de treino teve uma frequência de 2 vezes por semana e o *Copenhagen hip adduction exercise* teve uma duração de 5 a 10 minutos. O *Copenhagen hip adduction exercise* consiste em 1 série com um aumento progressivo do número de repetições a cada sessão/treino (de 5 a 15 repetições), monitorizado pelo investigador principal (Dawkins et al., 2021). Consultar tabela 1 que demonstra o protocolo de intervenção para o *Copenhagen hip adduction* usado.

**Tabela 1. Protocolo de intervenção para o exercício *Copenhagen hip adduction***

1 Sessão	1º Semana	<b>1 serie 5 repetições</b>
2 Sessão	1º Semana	1 serie 6 repetições
3 Sessão	2º Semana	1 serie 7 repetições
4 Sessão	2º Semana	1 serie 8 repetições
5 Sessão	3º Semana	1 serie 9 repetições
6 Sessão	3º Semana	1 serie 10 repetições
7 Sessão	4º Semana	1 serie 11 repetições
8 Sessão	4º Semana	1 serie 12 repetições
9 Sessão	5º Semana	1 serie 13 repetições
10 Sessão	5º Semana	1 serie 14 repetições
11 Sessão	6º Semana	1 serie 15 repetições
12 Sessão	6º Semana	1 serie 5 repetições

O *Copenhagen hip adduction exercise* (figura 2 – Página de anexos) é um exercício em que o participante assume uma posição de prancha lateral, com a perna superior suportada por um parceiro do mesmo grupo experimental. O participante abaixa a perna livre até ao chão, produzindo força excêntrica, de seguida produz força concêntrica e aproxima a perna livre à perna de apoio (Schaber et al. 2021).

Os procedimentos de avaliação da força muscular serão repetidos a meio (3ª semana) e no fim (6ª semana) do programa de intervenção, tanto no grupo controlo como no grupo experimental.

## 2.4 Procedimentos estatísticos

Foi realizada análise descritiva relativa aos dados antropométricos e de caracterização sociodemográfica recolhidos. Foi também obtida medidas de tendência central e de dispersão relativos aos dados de força recolhidos. Posteriormente foi determinado a normalidade das variáveis em estudo e foi escolhido testes paramétricos com base na análise da normalidade obtida, o teste T para amostras independentes foi utilizada para comparar dados antropométricos e sociodemográficos entre grupo controlo e experimental. Realizou-se o teste de Levene para avaliar a homogeneidade de variâncias e teste M de Box para avaliar a matriz de variâncias covariâncias. Sempre que o teste de esfericidade de Mauchly indicava que a suposição de esfericidade foi violada é utilizada a correção de Greenhouse-Geisser. O teste estatístico “Two-Way Mixed ANOVA” foi utilizado para comparar as diferenças entre grupo controlo e grupo experimental e entre medidas repetidas. Foi efetuado uma ANOVA para medidas repetidas de forma a estudar individualmente cada grupo relativamente ao efeito temporal na força isométrica de cada grupo avaliado. Todas as análises estatísticas e testes de hipóteses foram realizados usando SPSS versão 29.0.0.1 (IBM). Foi considerado  $p < 0,05$ .

## 3. Resultados

A tabela seguinte, tabela 2, demonstra as variáveis antropométricas e sociodemográficas com a sua respetiva estatística.

**Tabela 2. Caracterização da amostra (média ± desvio padrão) com os grupos de estudo**

Variáveis \ Grupo	Total	Controlo	Experimental	<i>p</i>
Idade	24,08 ± 3,09	23,83 ± 3,55	24,33 ± 2,88	0,79
Altura (M)	1,80 ± 0,08	1,84 ± 0,10	1,75 ± 0,10	0,05

Peso (Kg)	76,17 ± 16,43	84,17 ± 19,64	68,17 ± 7,36	0.09
IMC (Kg.m <sup>-2</sup> )	23,40 ± 4,10	22,10 ± 2,33	24,70 ± 5,23	0.29

IMC, índice de massa corporal.

### Variáveis antropométricas e sociodemográficas

Relativamente às variáveis demográficas e antropométricas recolhidas observou-se homogeneidade de variâncias ( $p > 0,05$ ), avaliadas pelo teste de Levene, o teste T para amostras independentes mostra que não existe diferenças significativas entre os grupos relativamente à idade, altura, peso e IMC.

O questionário da preferência podal consiste em 6 perguntas onde as respostas possíveis são pé direito, pé esquerdo ou ambos. O resultado deste questionário foi que 91,7% dos Atletas de futsal têm preferência podal direita e 8,3% dos Atletas de futsal tem preferência podal esquerda.

Relativamente aos hábitos tabágicos equipas profissionais, o número de fumadores é reduzido, mas nesta equipa semiprofissional tem 25% dos atletas fumadores e 75% de atletas não fumadores.

Relativamente à análise do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) todos os atletas foram considerados com um nível muito ativo, ou seja, aquele que cumpriu as recomendações de: a) Vigorosa: 5 dias/sem e 30 minutos por sessão ou b) Vigorosa: 3 dias/sem e 20 minutos por sessão + moderada caminhada: 5 dias/sem e 30 minutos por sessão.

A tabela seguinte, tabela 3, representa os resultados de cada variável nos vários momentos de avaliação e sua respetiva estatística.

**Tabela 3. Dados relativos à força muscular avaliada através da contração máxima isométrica.**

Variáveis	Total (N)	Controlo (N)	Experimental (N)
M1	145,43 ± 27,46	143,88 ± 25,89	146,98 ± 31,34
Adutor Direito			
M2	149,47 ± 23,60	146,17 ± 22,56	152,78 ± 26,28
M3	156,10 ± 22,58	151,00 ± 23,05	161,21 ± 22,97
<i>p</i>		N.S.	N.S.

	M1	137,50 ± 26,13	130,46 ± 26,26	144,53 ± 26,34
Adutor Esquerdo	M2	143,81 ± 26,56	134,94 ± 28,09	152,69 ± 23,97
	M3	149,42 ± 25,24	139,79 ± 27,29	159,05 ± 20,85
	<i>p</i>		N.S.	N.S.
	M1	140,94 ± 25,22	144,05 ± 20,46	137,83 ± 30,94
Abdutor Direito	M2	148,08 ± 22,75	150,92 ± 17,77	145,24 ± 28,34
	M3	156,55 ± 19,91	153,68 ± 20,10	159,41 ± 21,17
	<i>p</i>		N.S.	0,003
	M1	134,72 ± 25,98	137,02 ± 27,16	132,43 ± 27,11
Abdutor Esquerdo	M2	140,90 ± 24,57	138,24 ± 24,90	143,57 ± 26,28
	M3	153,40 ± 26,29	146,40 ± 30,13	160,39 ± 22,26
	<i>p</i>		N.S.	0,003
	M1	1,04 ± 0,11	1 ± 0,10	1,07 ± 0,12
Rácio AD: ABD Direito	M2	1,01 ± 0,08	0,97 ± 0,07	1,06 ± 0,08
	M3	1 ± 0,06	0,91 ± 0,07	1,01 ± 0,04
	<i>p</i>		N.S.	N.S.
	M1	1,03 ± 0,13	0,96 ± 0,16	1,10 ± 0,06
Rácio AD: ABD Esquerdo	M2	1,02 ± 0,10	0,98 ± 0,10	1,07 ± 0,05
	M3	0,98 ± 0,88	0,96 ± 0,12	0,99 ± 0,04
	<i>p</i>		N.S.	<0,001

N, newton, N.S. não existem diferenças estatisticamente significativas segundo a anova para medidas repetidas.

### Adutor direito

Relativamente ao adutor direito, não se observou outliers, conforme avaliado pelo boxplot. Os dados foram distribuídos normalmente, conforme avaliado pelo teste de normalidade de Shapiro-Wilk ( $p > 0,05$ ). Observou-se homogeneidade de variâncias

( $p > 0,05$ ), avaliadas pelo teste de Levene e homogeneidade das matrizes de covariância avaliada pelo teste M de Box.

O teste de esfericidade de Mauchly indica que a suposição de esfericidade foi violada para a interação bidirecional ( $p < 0,05$ ), e por isso a correção de Greenhouse-Geisser foi aplicada.

A interação grupos vs tempo não foi significativa  $F(2,20) = 0,57$ ,  $p = 0,486$ ,  $\eta^2 = 0,05$ , para a força isométrica média do adutor direito.

O efeito principal do tempo demonstrou diferenças estatisticamente significativas na força isométrica média do adutor direito entre os diferentes momentos,  $F(2,20) = 5,27$ ,  $p = 0,015$ ,  $\eta^2 = 0,35$ .

O efeito principal do grupo demonstrou que não existiam diferenças estatisticamente significativas na força isométrica do adutor direito entre os grupos avaliados (Controlo vs Experimental),  $F(1,10) = 0,22$ ,  $p = 0,651$ ,  $\eta^2 = 0,021$ .

### **Adutor esquerdo**

Não houve outliers, conforme avaliado pelo boxplot. Os dados foram distribuídos normalmente, conforme avaliado pelo teste de normalidade de Shapiro-Wilk ( $p > 0,05$ ). Houve homogeneidade de variâncias ( $p > 0,05$ ), avaliadas pelo teste de Levene de homogeneidade de variâncias e teste M de Box, respetivamente.

O teste de esfericidade de Mauchly indica que a suposição de esfericidade foi violada para a interação bidirecional ( $p < 0,05$ ), e por isso a correção de Greenhouse-Geisser foi aplicada.

A interação grupos vs tempo não foi significativa  $F(2, 20) = 0,29$ ,  $p = 0,656$ ,  $\eta^2 = 0,028$ , para a força isométrica média do adutor esquerdo.

O efeito principal do tempo demonstrou diferenças estatisticamente significativas na força isométrica média do adutor esquerdo entre os diferentes momentos,  $F(2,20) = 5,79$ ,  $p = 0,026$ ,  $\eta^2 = 0,37$ .

O efeito principal do grupo demonstrou que não existiam diferenças estatisticamente significativas na força isométrica do adutor esquerdo entre os grupos avaliados (Controlo vs Experimental),  $F(1,10) = 1,44$ ,  $p = 0,258$ ,  $\eta^2 = 0,126$ .

### **Abdutor direito**

Não houve outliers, conforme avaliado pelo boxplot. Os dados foram distribuídos normalmente, conforme avaliado pelo teste de normalidade de Shapiro-Wilk ( $p > 0,05$ ). Houve homogeneidade de variâncias ( $p > 0,05$ ), avaliadas pelo teste de Levene de homogeneidade de variâncias e teste M de Box, respetivamente.

O teste de esfericidade de Mauchly indica que a suposição de esfericidade foi violada para a interação bidirecional ( $p < 0,05$ ), e por isso a correção de Greenhouse-Geisser foi aplicada.

A interação grupos vs tempo não foi significativa  $F(2, 20) = 1,94$ ,  $p = 0,189$ ,  $\eta^2 = 1,63$ , para a força isométrica média do abdutor direito.

O efeito principal do tempo demonstrou diferenças estatisticamente significativas na força isométrica média do abdutor direito entre os diferentes momentos,  $F(2,20) = 10,43$ ,  $p = 0,005$ ,  $\eta^2 = 0,51$ .

O efeito principal do grupo demonstrou que não existiam diferenças estatisticamente significativas na força isométrica do abdutor direito entre os grupos avaliados (Controlo vs Experimental),  $F(1,10) = 0,03$ ,  $p = 0,878$ ,  $\eta^2 = 0,002$ .

A análise das medidas repetidas permitiu observar diferenças significativas no grupo experimental, da análise pelo método de comparações múltiplas foi possível observar diferenças significativas entre o primeiro e o terceiro momento  $p=0,0047$ .

### **Abdutor esquerdo**

Não houve outliers, conforme avaliado pelo boxplot. Os dados foram distribuídos normalmente, conforme avaliado pelo teste de normalidade de Shapiro-Wilk ( $p > 0,05$ ). Houve homogeneidade de variâncias ( $p > 0,05$ ), avaliadas pelo teste de Levene de homogeneidade de variâncias e teste M de Box, respetivamente.

O teste de esfericidade de Mauchly indica que a suposição de esfericidade foi violada para a interação bidirecional ( $p < 0,05$ ), e por isso a correção de Greenhouse-Geisser foi aplicada.

A interação grupos vs tempo não foi significativa  $F(2, 20) = 3,57$ ,  $p = 0,080$ ,  $\eta^2 = 0,26$ , para a força isométrica média do abdutor esquerdo.

O efeito principal do tempo demonstrou diferenças estatisticamente significativas na força isométrica média do abdutor esquerdo entre os diferentes momentos,  $F(2,20) = 14,97$ ,  $p = 0,002$ ,  $\eta^2 = 0,60$ .

O efeito principal do grupo demonstrou que não existiam diferenças estatisticamente significativas na força isométrica do abductor esquerdo entre os grupos avaliados (Controlo vs Experimental),  $F(1,10) = 0,11$ ,  $p = 0,745$ ,  $\eta^2 = 0,01$ .

A análise das medidas repetidas permitiu observar diferenças significativas no grupo experimental, da análise pelo método de comparações múltiplas foi possível observar diferenças significativas entre o primeiro e o segundo momento  $p=0,001$ , entre o primeiro e o terceiro  $p=0,011$  e o segundo e o terceiro  $p=0,017$ .

### **Rácio Adutor: Abductor Direito**

Não houve outliers, conforme avaliado pelo boxplot. Os dados foram distribuídos normalmente, conforme avaliado pelo teste de normalidade de Shapiro-Wilk ( $p > 0,05$ ). Houve homogeneidade de variâncias ( $p > 0,05$ ), avaliadas pelo teste de Levene de homogeneidade de variâncias e teste M de box, respetivamente.

O teste de esfericidade de Mauchly indicou que a suposição de esfericidade foi atendida para a interação bidirecional ( $p > 0,005$ ), e por isso a correção de Greenhouse-Geisser foi aplicada.

A interação grupos vs tempo não foi significativa,  $F(2, 20) = 1,17$ ,  $p = 0,332$ ,  $\eta^2 = 0,104$ , para a força isométrica média do rácio adutor: abductor direito. O efeito principal do tempo não demonstrou diferenças estatisticamente significativas na força isométrica média do rácio adutor: abductor direito entre os diferentes momentos,  $F(1, 10) = 2,90$ ,  $p = 0,119$ ,  $\eta^2 = 0,225$ .

O efeito principal do grupo não demonstrou diferenças estatisticamente significativas na força isométrica do rácio adutor: abductor direito entre os grupos avaliados (Controlo vs Experimental),  $F(2, 20) = 0,78$ ,  $p = 0,473$ ,  $\eta^2 = 0,07$ .

### **Rácio Adutor: Abductor Esquerdo**

Não houve outliers, conforme avaliado pelo boxplot. Os dados foram distribuídos normalmente, conforme avaliado pelo teste de normalidade de Shapiro-Wilk ( $p > 0,05$ ). Houve homogeneidade de variâncias ( $p > 0,05$ ), avaliadas pelo teste de Levene de homogeneidade de variâncias e teste M de box, respetivamente.

O teste de esfericidade de Mauchly indicou que a suposição de esfericidade foi atendida para a interação bidirecional ( $p > 0,005$ ), e por isso a correção de

Greenhouse-Geisser foi aplicada. A interação grupos vs tempo não foi significativo,  $F(2, 20) = 1,50$ ,  $p = 0,247$ ,  $\eta^2 = 0,131$ , para a força isométrica média do rácio adutor: abdutor esquerdo.

O efeito principal do tempo não demonstrou diferenças estatisticamente significativas na força isométrica média do rácio adutor: abdutor esquerdo entre os diferentes momentos,  $F(1, 10) = 3,50$ ,  $p = 0,091$ ,  $\eta^2 = 0,259$ .

O efeito principal do grupo não demonstrou diferenças estatisticamente significativas na força isométrica do rácio adutor: abdutor esquerdo entre os grupos avaliados (Controlo vs Experimental),  $F(2, 20) = 1,502$ ,  $p = 0,247$ ,  $\eta^2 = 0,131$ .

A análise das medidas repetidas permitiu observar diferenças significativas no grupo experimental, da análise pelo método de comparações múltiplas foi possível observar diferenças significativas entre o primeiro e o terceiro momento  $p=0,016$  e o segundo e o terceiro momento  $p=0,015$ .

#### 4. Discussão

Este estudo tem como objetivo avaliar o efeito do treino *Copenhagen hip adduction* no rácio adutor/abdutor de atletas masculinos de futsal.

A literatura tem relatado que um défice de força adutora da perna é um dos principais fatores de risco para dores e lesões na virilha (Whittaker et. Al., 2015).

O exercício *Copenhagen hip adduction* demonstra ser um exercício eficaz para aumentar significativamente a força dos adutores da perna (Kohavi et. Al., 2020), no entanto, com a utilização deste protocolo de intervenção obteve-se consequentemente alterações significativas na força isométrica do abdutor da perna direita do grupo experimental, na força isométrica do abdutor da perna esquerda e na força isométrica do rácio AD: ABD da perna esquerda.

No estudo de Dawkins et al. (2021) os participantes realizaram 2 vezes por semana com um followup de 6 semanas e com apenas 1 série com um aumento progressivo do número de repetições em cada sessão (5 a 15 repetições de *Copenhagen hip adduction exercise*). Este estudo fornece evidências de que um total de 110

repetições de *Copenhagen hip adduction* de cada lado durante um período de seis semanas não foi suficiente para aumentar a força de adução excêntrica da perna.

No presente estudo, fornece evidência que um total de 110 repetições de *Copenhagen hip adduction* de cada lado durante um período de seis semanas foi suficiente para aumentar a força de abdução isométrica e a força do rácio adutor:abdutor da perna esquerda onde existiram melhorias no rácio e, tanto a musculatura adutora como abdução sofreram alterações. Por isso conclui-se que este protocolo *Copenhagen hip adduction* é viável no ganho de força isométrica dos músculos adutor e abdutor da perna.

Segundo o estudo de Harøy et. Al., 2017, um total de aproximadamente 260 repetições são adequadas para gerar melhorias na força de adução excêntrica do músculo adutor, embora as repetições mínimas do exercício necessárias para modificar o fator de risco da força excêntrica seja desconhecida. São necessários mais estudos científicos usando o exercício *Copenhagen hip adduction* para chegar a uma conclusão de repetições mínimas eficazes no ganho de força excêntrica do músculo adutor.

Apesar disso, o exercício *Copenhagen hip adduction* tem demonstrado ser um exercício dinâmico, acessível e simples de introduzir nos programas de treino de atletas, pois já demonstrou a sua capacidade de modificar a arquitetura e flexibilidade da musculatura adutora (Alonso-Fernandez et. Al., 2022).

Quando se faz a comparação entre as avaliações do Rácio Adutor: Abdutor Direito e Rácio Adutor: Abdutor Esquerdo da força muscular por meio dos resultados obtidos no dinamómetro isométrico no GC e GE, os grupos não apresentaram diferenças estatisticamente significativas no incremento da força isométrica na musculatura adutora e abdução das pernas.

As limitações do presente estudo são, em todos os pontos de força isométrica, pode ser da existência de grande homogeneidade (apenas atletas do sexo masculino), de um reduzido número de participantes, de o instrumento de avaliação (Dinamómetro Digital), que embora válido e fiável, a máquina isocinética, na qual é o instrumento com maior validade científica para avaliar força muscular. A interpretação dos resultados obtidos e/ou a sua extrapolação deverá ser, portanto, cuidadosa.

A exposição ao futsal não foi medida neste estudo, e as exigências do jogo podem resultar em danos musculares e inflamação que duram até 72 horas. No entanto, devido ao ensaio clínico experimental, espera-se que tais potenciais fatores de confusão sejam distribuídos uniformemente entre os grupos.

## 5. Conclusão

O resultado do presente estudo sugere que um programa supervisionado de treino de fortalecimento muscular baseado no exercício *Copenhagen hip adduction* fornece evidência que um total de 110 repetições de *Copenhagen hip adduction* de cada lado durante um período de seis semanas pode ser suficiente para aumentar a força de abdução isométrica e a força do rácio adutor: abductor da perna esquerda onde existiram melhorias no rácio e, tanto a musculatura adutora como abductora sofreram alterações. Por isso conclui-se que este protocolo *Copenhagen hip adduction* é viável no ganho de força isométrica dos músculos adutor e abductor da perna.

Dessa forma, estes ganhos poderão contribuir para um aumento da estabilidade muscular da anca em atletas masculinos de futsal e conseqüentemente reduzir a hipótese de desenvolver lesão. Futuros estudos deve incluir um maior número de atletas, de ambos os sexos.

## 6. Bibliografia

Alonso-Fernandez, D., Fernandez-Rodriguez, R., Taboada-Igrejas, Y., & Gutierrez-Sanchez, Á. (2022). Efeitos do exercício de adução de Copenhagen na arquitetura muscular e na flexibilidade dos adutores. *Jornal Internacional de Pesquisa Ambiental e Saúde Pública*, 19 (11), 6563.

Dawkins J., et al. (2021). Effects of low-dose Copenhagen adduction exercise intervention on adduction strength in sub-elite male footballers: A randomized controlled trial. *translational sports medicine/ volume 4, issue 4/ p. 447-457.*

Esteve E, Rathleff MS, Vicens-Bordas J, et al. (2018). Preseason Adductor Squeeze Strength in 303 Spanish Male Soccer Athletes: A Cross-sectional Study. *Orthopaedic journal of sports medicine*; 6: 2325967117747275.

Fujisaki, K., Akasaka, K., Otsudo, T., Hattori, H., Hasebe, Y., & Hall, T. (2022). Effects of a Groin Pain Prevention Program in Male High School Soccer Players: A Cluster-Randomized Controlled Trial. *International journal of sports physical therapy*, 17(5), 841–850. <https://doi.org/10.26603/001c.36631>.

Harøy, J., Thorborg, K., Serner, A., Bjørkheim, A., Rolstad, L. E., Hölmich, P., Bahr, R., & Andersen, T. E. (2017). Including the Copenhagen Adduction Exercise in the FIFA 11+ Provides Missing Eccentric Hip Adduction Strength Effect in Male Soccer Players: A Randomized Controlled Trial. *The American journal of sports medicine*, 45(13), 3052–3059. <https://doi.org/10.1177/0363546517720194>

Ishøi, I., Krommes, K., Husted, R., Juhl, C. & Thorborg, K. (2020). Diagnosis, prevention and treatment of common lower extremity muscle injuries in sport - grading the evidence: a statement paper commissioned by the Danish Society of Sports Physical Therapy (DSSF). *British Journal of Sports Medicine*, 54(9), 528-537.

Kohavi, B., Beato, M., Laver, L., Freitas, T. T., Chung, L. H., & Iacono, A. D. (2020). Effectiveness of field-based resistance training protocols on hip muscle strength among young elite football players. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 30(5), 470-477.

Lopes, M., Simões, D., Costa, R., Oliveira, J., & Ribeiro, F. (2020). Effects of the FIFA 11+ on injury prevention in amateur futsal players. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 30(8), 1434–1441. <https://doi.org/10.1111/sms.13677>.

Mosler AB, Weir A, Eirale C, Farooq A, Thorborg K, Whiteley RJ, et al., (2018). 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*. 52(5):292–7.

Naser, N., & Ali, A. (2016). A descriptive-comparative study of performance characteristics in futsal players of different levels. *Journal of sports sciences*, 34(18), 1707-1715.

Porac, C. e Coran, S. (1981). *Lateral Preferences and Human Behaviour*. New York. Springer-Verlag.

Schaber M., Guiser Z., Brauer L., Jackson R., Banyasz J., Milette R., Hassen-Miller A. (2021). Os efeitos neuromusculares do exercício adutor de Copenhagen: uma revisão sistemática. *Int. J. Esportes Phys. Lá.*; **16** :1210–1221.

Taylor R, Vuckovic Z, Mosler A, Agricola R, Otten R, Jacobsen P, et al. (2018). 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.*;0(0):1–6.

Whittaker, J.; Pequeno, C.; Maffey, L.; Emery, CA Fatores de risco para lesão na virilha no esporte: Uma revisão sistemática atualizada. *Ir. J. Esporte Med.* **2015** , 49 , 803–809.

## 6. Anexos

### DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO INFORMADO

*Designação do Estudo (em português):*

Eu, abaixo-assinado, (nome completo do participante no estudo) \_\_\_\_\_

compreendi a explicação que me foi fornecida acerca da participação na investigação que se tem intenção de realizar, bem como do estudo em que serei incluído. Foi-me dada oportunidade de fazer as perguntas que julguei necessárias, e de todas obtive resposta satisfatória. Tomei conhecimento de que a informação ou explicação que me foi prestada versou os objectivos e os métodos. Além disso, foi-me afirmado que tenho o direito de recusar a todo o tempo a minha participação no estudo, sem que isso possa ter como efeito qualquer prejuízo pessoal.

Foi-me ainda assegurado que os registos em suporte papel e/ou digital (sonoro e de imagem) serão confidenciais e utilizados única e exclusivamente para o estudo em causa, sendo guardados em local seguro durante a pesquisa e destruídos após a sua conclusão.

Por isso, consinto em participar no estudo em causa.

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / 20\_\_

*Assinatura do participante no projecto* \_\_\_\_\_

O Investigador responsável:

*Nome:*

*Assinatura:*

Comissão de Ética da Universidade Fernando Pessoa

### Caracterização da amostra

Data da Avaliação		
Género	Masculino	Feminino
Data de Nascimento		
Altura		
Peso		
Profissão		
Fumador?	Sim	Não
Histórico anterior de lesão no membro inferior	Sim	Não
Histórico de cirurgia no membro inferior	Sim	Não
Histórico de dor na virilha nos últimos 3 meses?	Sim	Não
Prática de atividade física/desporto	Sim	Não
Qual pé dominante?		
Quantas horas dedicadas ao desporto por sem		
Qual a posição em campo?		

**Preferência Podal (Porac e Coren, 1981)**

<b>PÉ</b>	<b>Esquerdo</b>	<b>Direito</b>	<b>Qualquer deles</b>
1- Com que pé chuta uma bola?			
2- Se tivesse de subir para uma cadeira, que pé apoia na cadeira em primeiro lugar?			
3- Se quisesse apanhar uma pedrinha com os dedos dos pés, que pé usaria?			
4- Qual o pé que calça primeiro?			
<b>Questões Adicionais</b>			
5- Quando vai subir escadas, que pé sobe primeiro?			
6- Se tiver de se apoiar em um só pé, em que pé será?			

Muito obrigado pela sua colaboração!

## Figuras



Figura 1 – Dinamómetro digital 01165 – Manual Muscle Tester

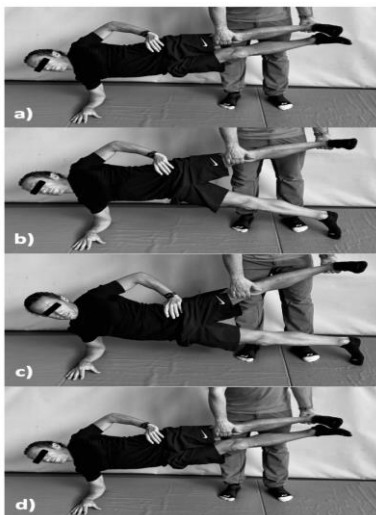


Figura 2 - O exercício adutor de Copenhagen: (a) posição inicial, (b) fase excêntrica (perna), (c) pélvica excêntrica na fase de abdução femoral (perna superior), (d) pélvica concêntrica na fase femoral fase de adução (perna) (adaptado de Schaber et al. 2021).