



ESCOLA SUPERIOR DE SAÚDE

FERNANDO PESSOA

Licenciatura em Fisioterapia

Projeto de Graduação

**Efeito de um programa de exercícios com *TheraBand*
em voleibolistas com dor no ombro**

Catarina Rijo Calheiros

Estudante de Fisioterapia

Escola Superior de Saúde- UFP

39817@ufp.edu.pt

Professora Doutora Luísa Amaral

Professora Coordenadora

Escola Superior de Saúde-UFP

lamaral@ufp.edu.pt

Porto, maio 2023

Resumo

Introdução: as atletas de voleibol apresentam uma prevalência elevada de queixas dolorosas no ombro dominante, provavelmente por alterações biomecânicas e morfológicas inerentes ao gesto desportivo. **Objetivo:** analisar o efeito de um programa de exercícios com *TheraBand* em voleibolistas com dor no ombro. **Metodologia:** estudo experimental prospetivo realizado na Academia AEGO Sport. Amostra constituída por 30 voleibolistas do sexo feminino, com idades iguais ou superiores a 18 anos. Foram alocadas em 2 grupos, grupo de intervenção (GI), atletas com dor no ombro, e grupo de controlo (GC), atletas assintomáticas. **Resultados:** o programa de exercícios com *TheraBand* foi eficaz na melhoria funcional dos teste efetuados em cadeia cinética fechada e não em cadeia cinética aberta. No *Upper Quarter Y-Balance Test* verificaram-se ganhos no alcance em todas as direções, em ambos os membros ($0,003 < p < 0,044$). Esta melhoria ocorreu até à 4ª semana ($< 0,001 < p < 0,002$). No final (8ª sem), as melhorias ainda eram notórias, comparadas com o momento inicial ($0,001 < p < 0,013$). No *Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test*, também se observaram ganhos significativos na 4ª e 8ª semana no GI ($p=0,008$ e $p=0,002$, respetivamente). No *Seated Medicine Ball Throw Test* não foram encontrados benefícios ($0,253 < p < 0,901$). Relativamente à dor, e incapacidade, avaliadas pelo *Shoulder Pain And Disability Index*, verificou-se uma melhoria significativa nos scores do GI ($0,001 < p < 0,017$). **Conclusão:** a realização do programa de exercícios com *TheraBand* mostrou-se efetivo na redução da dor, aumento da funcionalidade em voleibolistas com dor inespecífica no ombro. **Palavras-chave:** Voleibol, ombro, *TheraBand*, exercícios, fortalecimento muscular.

Abstract

Introduction: volleyball athletes present a high prevalence of painful complaints in the dominant shoulder, probably due to biomechanical and morphological changes inherent to the sport gesture. **Objective:** to analyze the effect of an exercise program with *TheraBand* in volleyball players with shoulder pain. **Methodology:** prospective experimental study conducted at the AEGO Sport Academy, with 30 female volleyball players aged between 18 and 24 years. They were allocated into 2 groups, intervention group (IG), athletes with shoulder pain, and control group (CG), asymptomatic athletes. **Results:** The exercise program with *TheraBand* was effective in functional improvement of tests performed in closed kinetic chain and not in open kinetic chain. In the *Upper Quarter Y-Balance test* there were gains in reaching in all directions in both limbs ($0.003 < p < 0.044$). This improvement occurred until the 4th week ($< 0.001 < p < 0.002$). At the end (8th week), the improvements were still noticeable compared to the initial moment ($0.001 < p < 0.013$). In the *Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test*, significant gains were also observed at the 4th and 8th week in GI ($p=0.008$ and $p=0.002$, respectively). In the *Seated Medicine Ball Throw Test* no benefits were found ($0.253 < p < 0.901$). Regarding pain and disability, as assessed by the *Shoulder Pain And Disability Index*, there was a significant improvement in GI scores ($0.001 < p < 0.017$). **Conclusion:** in general, the exercise program with *TheraBand* proved to be effective in reducing pain and increasing functionality in volleyball players with nonspecific shoulder pain.

Keywords: Volleyball, shoulder, *TheraBand*, exercises, muscle strengthening.

Introdução

O voleibol é um dos desportos aéreos mais populares do mundo. Este engloba movimentos específicos, tais como saltar, rececionar, bloquear e atacar a bola, que são combinados com movimentos rápidos, levando a uma elevada exigência do sistema músculo-esquelético (Kilic et al., 2017).

Dependendo do tipo de desporto aéreo, utilizando gestos com a ação da mão acima da cabeça, e na presença de contacto ou não, a ocorrência de fatores de risco pode variar. Assim sendo, quando a modalidade é considerada, simultaneamente, um tipo de desporto aéreo e de contacto, haverá um risco acrescido de incidência de lesões no ombro. Contudo, um fator de risco comum a todos os desportos aéreos, sendo de contacto ou não, é a repetição de gestos com as mesmas características, causando lesões no ombro por sobreuso (Asker et al., 2018).

No voleibol, o ombro dominante dos atletas sofre frequentemente alterações biomecânicas e morfológicas, podendo existir um *déficit* de rotação interna e um aumento da rotação externa da glenoumeral no membro dominante versus não dominante. Este *déficit* de rotação interna em atletas de voleibol parece ser uma resposta ao tipo de movimentos repetitivos realizados com o ombro dominante, proporcionando um desequilíbrio muscular e contribuindo para o aparecimento de sintomatologia dolorosa no ombro (Challoumas et al., 2017).

Neste sentido, o ataque aéreo é um movimento bastante complexo, onde os segmentos corporais necessitam de ter uma ação conjunta, coordenada e sequenciada, com o intuito de promover um movimento funcional integrado. Como o movimento de ataque é normalmente executado durante o salto, o atleta tem que atacar a bola usando o membro superior e o tronco sem apoio das extremidades inferiores. Esse movimento pode expor o membro superior do jogador a uma carga excessiva e, assim, aumentar o risco de ocorrência de lesões lesivas (Shih & Wang, 2019; Cools et al., 2021). Este gesto desportivo é um movimento extremamente rápido, alcançando altas velocidades de rotação interna da glenoumeral e grande quantidade de rotação externa desta articulação (Cools et al., 2021). O facto do gesto de remate ser um dos mais frequentemente utilizados na modalidade desportiva de voleibol, e, conseqüentemente ser um fator de risco lesivo, poder-se-á supor que ao implementar um programa de exercícios para fortalecimento e alongamento de toda a musculatura do ombro, possa potenciar a funcionalidade da glenoumeral, reduzindo, assim, a presença de sintomatologia dolorosa nesta articulação.

Nesse sentido, o objetivo principal deste estudo é determinar o efeito de um programa de exercícios com *TheraBand* em voleibolistas com dor no ombro.

Metodologia

Tipo de Estudo

Este estudo é do tipo experimental prospetivo foi realizado na Academia AEGO Sport.

Participantes

A amostra foi constituída por 30 voleibolistas do sexo feminino, com idades iguais ou superiores a 18 anos e com mínimo de 2 anos de prática. As participantes foram atletas da *Academia AEGO Sport*, integradas na 3ª divisão da Federação Portuguesa de Voleibol, na época desportiva 2022/2023.

A amostra foi uma amostra de conveniência.

Crítérios de Seleção

Como critérios de inclusão, foram incluídos atletas de voleibol, do sexo feminino, com idades iguais ou superiores a 18 anos, e com amplitudes de movimento do ombro consideradas normais. Foram excluídos indivíduos que reportassem fraturas ou cirurgias no membro superior, luxação ou subluxação do ombro ou outras lesões do membro superior (Shih & Wang, 2919), patologias cardiorrespiratórias, neurológicas ou vestibulares, indivíduos com testes de integridade articular do ombro positivos/ instabilidade articular (gaveta anterior, *fulcrum test*, *jerk test* e sinal do sulco), indivíduos que não assinassem o consentimento informado e ausência superior a 25%.

Instrumentos e procedimentos de avaliação

Através de uma entrevista baseada num guião foi recolhida informação sobre o perfil biológico, lesivo e de treino das atletas de voleibol (Anexo I).

Para avaliação antropométrica utilizou-se uma balança da marca TANITA para quantificar o peso, e para a medição da altura utilizou-se um estadiómetro SECA. O índice de massa corporal (IMC) foi calculado através de uma fórmula ($IMC = \text{peso} / \text{altura}^2$), permitindo classificar o peso ideal de cada pessoa, segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS). Questionou-se qual o membro superior dominante/preferido, interrogando os participantes sobre que membro superior utilizam na realização de algumas tarefas, como por exemplo, lançar a bola, tal como preconizado por Borms e Cools (2018).

Assim, identificou-se os critérios de exclusão definidos para este estudo.

Efetou-se o preenchimento do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) (Lee et al., (2011), de forma a quantificar o nível de atividade física dos participantes, e o preenchimento do *Shoulder Pain And Disability Index* (SPADI) (Breckenridge & McAuley, 2011), o qual encontra validade para a língua portuguesa do Brasil, com confiabilidade (Coeficiente de Correlação Interclasse de 0,94) e consistência interna (Alpha de Cronbach - $\alpha=0,89$), excelentes para a pontuação total e para cada domínio (Martins et al., 2010).

Depois de cumpridos os requisitos anteriores, procedeu-se à avaliação da articulação do ombro através dos testes de integridade articular, e das amplitudes de movimento da glenoumeral bilateralmente através da média de 3 medições com um goniómetro universal. De seguida, utilizaram-se testes funcionais segundo Borms e Cools (2018). Para o rastreio funcional em cadeia cinética fechada, as participantes executou-se o teste *Upper Quarter Y-Balance* (YBT-UQ), utilizando o *kit* de teste de equilíbrio Y. Antes do teste, o comprimento do membro superior foi determinado numa posição ortostática com o membro superior a 90 ° de abdução da glenoumeral, extensão completa do cotovelo e mão em supinação. A distância entre o meio do processo espinhoso C7 e o ponto mais distal do dedo médio foi medido utilizando uma fita métrica. O YBT-UQ realizou-se no lado não dominante (ND), seguido do lado dominante (D) de acordo com os protocolos anteriormente publicados, tal como referido (Borms & Cools, 2018).

O lado dominante foi determinado como o lado de lançamento durante o desempenho desportivo. O lado testado nomeou-se com base na mão que suporta o peso. Os participantes permaneceram na posição ortostática de três pontos com o ombro a testar perpendicular à mão e com os pés afastados dos ombros. A mão em estudo foi colocada na plataforma de posicionamento com o polegar atrás da linha vermelha. A partir desta posição, a mão livre tem de empurrar o indicador de alcance na direção de alcance medial (M), inferolateral (IL) e superolateral (SL), e subsequentemente regressar à posição de partida de forma controlada. Depois de dois ensaios práticos, três ensaios práticos realizou-se em cada lado com 30 segundos de repouso no intervalo de cada ensaio. O ensaio repetiu-se quando o sujeito não conseguiu manter o contacto de três pontos, empurrar para fora o indicador de alcance ou quando o indicador foi utilizado como suporte ou de alcance para apoio. Para uma análise mais detalhada, a distância média para cada direção de alcance individual foi calculada e normalizada para o comprimento do membro superior juntamente com uma pontuação composta normalizada, que foi a média da distância média em todas as 3 direções de alcance (Borms & Cools, 2018).

O *Seated Medicine Ball Throw Test* (SMBT) é um teste de diagnóstico funcional, em cadeia cinética aberta, para avaliar a potência e força bilateral da parte superior do corpo. Os participantes foram instruídos a sentarem-se no chão com a cabeça, ombro e costas junto á parede. Os membros inferiores posicionados em extensão e uma bola medicinal de 2 kg que foi segurada com ambos os membros superiores a 90 ° de abdução da glenoumeral e cotovelos em flexão. A bola medicinal foi coberta com giz de ginástica com o intuito de deixar uma impressão nítida no chão após cada lançamento. Uma fita métrica foi colocada no chão e esticada ao longo de uma distância de 10 metros. Os participantes tiveram de lançar a bola para a frente, numa linha reta e sempre que possível com a cabeça, ombros e costas em contacto total com a parede. Após três ensaios práticos, quatro ensaios foram executados com repouso de 1 minuto entre cada ensaio. Para ter em conta os diferentes comprimentos de membros superiores, a bola de medicina foi largada para baixo com os membros superiores em extensão em frente do corpo. A distância entre a parede e a extremidade mais proximal da marca de giz foi subtraída da distância total de lançamento. Para uma análise mais aprofundada, a distância média foi calculada.

Ainda para avaliar a funcionalidade e estabilidade do membro superior implementou-se o *Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test* (CKCUEST). Para a realização deste teste, os participantes adotaram uma posição de flexão com as mãos a 91,4 centímetros de distância (marcadas com duas tiras de fita adesiva no chão) e com ambos os ombros perpendiculares às mãos. As costas alinhadas com a parte inferior do corpo e os pés afastados à largura dos ombros. A partir desta posição, a mão dominante, toca na mão não dominante, e volta à posição de partida. O mesmo movimento foi realizado pela mão não dominante. O participante foi instruído a realizar o maior número possível de movimentos alternados em 15 segundos, mantendo a posição correta. O investigador assegurou a contagem correta de execução, utilizando um cronómetro digital, e em simultâneo contar o número de toques em voz alta. O teste iniciou-se quando o investigador disse "vai" e terminou quando este disse "pára". Depois de um ensaio de familiarização submáximo, 3 ensaios de desempenho máximo foram executados com 45 segundos de repouso entre eles. Para uma análise mais aprofundada, foi calculado o número médio de toques.

Todos os procedimentos foram realizados pelo investigador (C.C.).

Protocolo de Intervenção (Anexo II)

Os participantes do grupo experimental, para além do treino de rotina, foram submetidos ao programa de exercícios com *TheraBand* por aproximadamente 20min por sessão, três

sessões por semana durante oito semanas. Cada sessão também consistiu num aquecimento de 10min (corrida, exercícios de alongamento) e um retorno á calma de 5min. Os dados foram recolhidos no início do estudo (pré-intervenção), a meio (4 semanas) e após o programa de exercícios proposto (8 semanas), utilizando sempre os mesmos procedimentos.

O grupo controlo foi submetido ao alongamento idêntico ao do grupo experimental e teve os mesmos momentos de avaliação.

Procedimentos Éticos

Este estudo foi submetido e aprovado pela Comissão de Ética da Escola Superior de Saúde / Universidade Fernando Pessoa, ESS/FSA-367/23 em 26 de janeiro de 2023.

Para a realização deste estudo foi dada a informação aos indivíduos sobre o estudo a realizar, os seus objetivos e questionários a preencher. Foi também dada a informação acerca da confidencialidade dos seus dados, tal como qualquer outro tipo de informação fornecida ao investigador, durante toda a duração do estudo. Assegurou-se que, todos os registos em suporte de papel e/ou digital, seriam confidenciais e utilizados única e exclusivamente para o estudo em curso. De seguida, foi pedido aos indivíduos, que aceitaram participar neste estudo, que assinassem um documento, comprometendo-se a realizar o mesmo e que estavam cientes de todos os procedimentos (consentimento informado), incluindo também a recusa em qualquer momento da sua participação, sem que isso lhes trouxesse qualquer tipo de prejuízo. Os princípios éticos, normas e princípios internacionais sobre o respeito e prevenção seguiram os modelos referidos pela Declaração de Helsínquia e a Convenção de Direito do Homem e da Biomédica.

Procedimentos estatísticos

A análise estatística dos dados foi realizada através do recurso ao *Software Statistical Package for Social Sciences* (SPSS) versão 29.0 para Windows. O nível de significância utilizado em todos os testes efetuados foi de 5%. As características biológicas, lesivas e de prática desportiva foram mencionadas de uma forma descritiva através da mediana e intervalo interquartil. Já a distribuição de determinadas variáveis foi feita por frequências e percentagens. Como a dimensão da amostra foi de trinta indivíduos, utilizou-se o Teste de *Kolmogorov-Smirnov* com a correção de *Lilliefors* para analisar a normalidade da distribuição dos dados da amostra. E, pela não-normalidade da amostra foram aplicados testes não-paramétricos para duas amostras independentes, usando o teste de *Mann-*

Whitney e para dias ou três amostras emparelhadas usando o teste de *Wilcoxon* ou o teste de *Friedman*, respetivamente.

Resultados

Um total de 32 participantes para elegibilidade, 30 cumpriam os critérios e foram incluídos no estudo, tendo terminado o protocolo estabelecido (Fig.1). O grupo de intervenção (GI) reuniu as atletas com sintomatologia dolorosa não específica, e o grupo controlo (GC) reuniu as atletas assintomático.

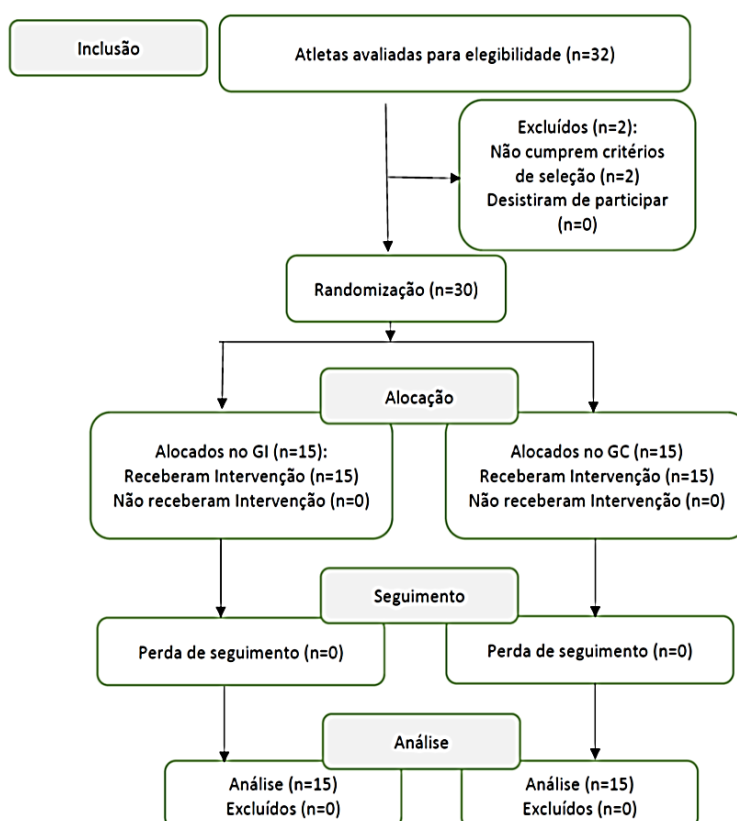


Fig 1: Diagrama *Consort*, de rastreamento da amostra

A idade dos 30 atletas de voleibol do presente estudo, variou entre os 18 e 24 anos, com uma média de $19,83 \pm 1,70$ anos. Relativamente aos dados antropométricos os participantes revelam um peso médio de $60,39 \pm 9,10$ Kg (entre 56,99 e 63,79), altura média de $1,66 \pm 0,06$ m (entre 1,64 e 1,68) e um índice de massa corporal (IMC) médio de $21,87 \pm 3,00$ kg/m² (entre 20,75 e 22,99).

As atletas de ambos os grupos treinavam 4 vezes por semana com duração de 120 minutos por cada treino.

As características biológicas da amostra estão descritas na tabela 1.

Tabela 1 - Caracterização e comparação entre grupos nos dados biológicos

	TOTAL n=30	GI n=15	GC n=15	p
	Med (IQ)	Med (IQ)	Med (IQ)	
Idade (anos)	20,00 (3,00)	20,00 (2,00)	18,00 (2,00)	0,004
Peso (KG)	61,50 (13,13)	59,10 (14)	62,00 (13,70)	0,547
Altura (m)	1,66 (0,09)	1,66 (0,07)	1,65 (0,15)	0,950
IMC (Kg/m ²)	21,12 (3,98)	21,19 (4,69)	21,04 (4,18)	0,468

p<0,05; Teste de *Mann-Whitney*

Após análise da tabela 1, verifica-se que as atletas do GI são significativamente mais velhas, quando comparadas com as do GC ($p=0,004$). Contudo, apresentam características antropométricas idênticas ($0,468 < p < 0,950$).

A média e desvio padrão das distâncias do *Upper Quarter Y-Balance Test* (YBT-UQ) no membro dominante das atletas do GI foram as seguintes: 112,33±7,68cm (Medial), 77,26±7,55 (Inferolateral) e 78,93±10,42 (Superolateral). E, no membro não-dominante: 112,53±6,60 (Medial), 81,26±8,83 (Inferolateral) e 71,46± 14,10 (Superolateral).

No GC, a média e desvio padrão das distâncias no YBT-UQ foram os seguintes no membro dominante: 108,4±10,57cm (Medial), 67,26±9,65 (Inferolateral) e 66,00±12,69 (Superolateral), e no membro não dominante: 107,66±12,83 (Medial), 73,16±9,54 (Inferolateral) e 66,93± 13,30 (Superolateral).

Os resultados das mediana e intervalos interquartil do (YBT-UQ), nos diferentes alcances efetuados com o membro dominante (D) e não-dominante (ND), assim como a sua comparação, encontram-se na tabela 2.

Tabela 2 – Teste Y medial, superolateral e inferolateral para ambos os membros comparação entre grupos nos diferentes momentos

cm	Momentos de Avaliação	GI Med (IQ)	GC Med (IQ)	P ^a
TY_Medial Dominante	1º	110,00 (9)	108,00 (15)	0,164
	2º	113,00 (11)	107,00 (13)	0,034
	3º	114,00 (9)	106,5 (14)	0,029
P^b		<0,001	0,383	
TY_Medial Não dominante	1º	112,00 (9)	106,00 (20)	0,119
	2º	113,00 (8)	113,76 (19)	0,034
	3º	115,00 (8)	105,00 (18)	0,038
P^b		<0,001	0,012	
TY_Inferolateral Dominante	1º	71,00 (15)	65,00 (12)	0,064
	2º	74,00 (14)	66,00 (11)	0,006
	3º	75,00 (13)	65,00 (10)	0,003

P^b		<0,001	0,662	
TY_Inferolateral Não dominante	1°	79,00 (18)	68,00 (14)	0,010
	2°	80,00 (18)	69,00 (16)	0,004
	3°	80,00 (15)	69,00 (14)	0,002
P^b		<0,001	0,115	
TY_Superolateral Dominante	1°	81,00 (19)	64,00 (17)	0,009
	2°	84,00 (16)	63,00 (16)	0,002
	3°	84,00 (17)	63,00 (17)	0,003
P^b		0,002	0,135	
TY_Superolateral Não dominante	1°	67,00 (20)	65,00 (17)	0,253
	2°	72,00 (17)	64,00 (13)	0,042
	3°	75,00 (19)	65,00 (10)	0,044
P^b		0,001	0,030	

p<0,005; p^a Teste de *Mann-Whitney*; p^b Teste de *Friedman*

No GI, no final da intervenção verificou-se um aumento significativo na distância alcançada em todas as direções, tanto com o membro dominante (<0,001<p<0,002) como com o não dominante (p≤0,001). Já no GC, apenas se obteve melhorias na direção medial e superolateral no membro não dominante (p=0,012 e p=0,030, respetivamente).

Na tabela 3 estão expostos os resultados da comparação entre os diversos momentos nos dois grupos para as direções avaliadas.

Tabela 3 – Teste Y medial, superolateral e inferolateral para ambos os membros e comparação entre momentos em cada um dos grupos

		Momentos de Avaliação	GI	GC
			Valor de p	
TY_Medial Dominante		1° vs 2°	0,001	0,948
		2° vs 3°	0,254	0,443
		1° vs 3°	0,001	0,298
TY_Medial Não dominante		1° vs 2°	0,001	0,006
		2° vs 3°	0,218	0,248
		1° vs 3°	0,001	0,128
TY_Inferolateral Dominante		1° vs 2°	0,001	0,942
		2° vs 3°	0,103	0,467
		1° vs 3°	0,001	0,679
TY_Inferolateral Não dominante		1° vs 2°	0,000	0,614
		2° vs 3°	0,103	0,140
		1° vs 3°	0,007	0,198
TY_Superolateral Dominante		1° vs 2°	0,002	0,270
		2° vs 3°	0,522	0,285
		1° vs 3°	0,013	0,943
TY_Superolateral Não dominante		1° vs 2°	0,001	0,145
		2° vs 3°	0,071	0,003
		1° vs 3°	0,002	0,482

p<0,005; Teste de *Wilcoxon*

No GI, entre o 1° e o 2° momento de avaliação, na 4ª semana, houve ganhos em todas as direções (p≤0,002). Contrariamente, entre a 2ª e a 3ª avaliação, correspondente ao intervalo

temporal entre a 4^a e 8^a semana, nunca houve melhoria ($0,103 < p < 0,254$). Mas, no final do protocolo (entre a 1^a e a 3^a avaliação) foram sempre observados ganhos significativos ($0,001 < p < 0,013$).

No GC, tal como referido anteriormente, o ganho foi na direção medial e superolateral, na primeira ocorreu entre a 1^a e 2^a avaliação ($p=0,006$), e na segunda entre a 2^a e 3^a avaliação ($p=0,003$).

Seated Medicine Ball Throw Test (SMBT)

A distância de lançamento teve um valor médio de $220 \pm 0,77$ cm no GI, e de $250 \pm 0,39$ cm no GC.

Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test (CKCUEST)

Quanto ao número de repetições executadas no CKCUEST, as atletas do GI mostraram um valor médio de $29,40 \pm 0,39$, e as atletas do GC efetuaram $26,40 \pm 4,26$ repetições.

Os valores dos testes SMBT e CKCUEST nos diferentes momentos de avaliação, assim como a sua comparação, encontram-se na tabela 4.

Tabela 4 – Teste SMBT e teste CKCUEST e comparação entre grupos nos diferentes momentos

	Momentos de Avaliação	GI	GC	P ^a
		Med (IQ)	Med (IQ)	
SMBT	1 ^o	2,38 (0,85)	2,38 (0,80)	0,253
	2 ^o	2,66 (0,94)	2,40 (0,90)	0,934
	3 ^o	3 (0,66)	3,05 (0,69)	0,901
P^b		<0,001	<0,001	
CKCUEST	1 ^o	29,00 (5)	27,00 (7)	0,066
	2 ^o	30,00 (5)	26,00 (6)	0,008
	3 ^o	33,00 (4)	25,00 (7)	0,002
P^b		<0,001	0,565	

$p < 0,005$; p^a Teste de Mann-Whitney; p^b Teste de Friedman; **SMBT**: *Seated Medicine Ball Throw Test*; **CKCUEST**: *Seated Medicine Ball Throw Test Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability*

Após análise do SMBT, constata-se que, inicialmente as atletas com e sem dor atingem distâncias semelhantes com o lançamento da bola, e melhoram significativamente após as 8 semanas de intervenção ($p < 0,001$ no GI e no GC). Porém, não existem diferenças entre grupos nos 3 momentos observacionais.

No CKCUEST, os grupos iniciaram com valores similares ($p=0,066$), mas apenas o GI obteve ganhos significativos às 4 e 8 semanas ($p=0,008$ e $p=0,002$), E, foi observada uma melhoria intra-grupo ($p < 0,001$).

Na tabela 5, estão apresentados os resultados da comparação entre os diversos momentos, nos dois grupos, para as direções avaliadas.

Tabela 5 – Teste SMBT e CKCUEST e comparação entre momentos de avaliação por grupos

	Momentos de Avaliação	GI	GC
		Valor de p	
SMBT	1º vs 2º	0,001	0,793
	2º vs 3º	0,001	0,001
	1º vs 3º	0,001	0,001
CKCUEST	1º vs 2º	0,001	0,458
	2º vs 3º	0,002	0,130
	1º vs 3º	0,001	0,356

$p < 0,005$; Teste de Wilcoxon; **SMBT**: Seated Medicine Ball Throw Test **CKCUEST**: Seated Medicine Ball Throw Test Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability

No primeiro teste (SMBT) no GI, houve sempre ganhos na distância de lançamento entre todos os momentos, respetivamente no 1º e o 2º momento de avaliação ($p=0,001$), entre a 2ª e a 3ª avaliação ($p=0,001$) e no final (entre a 1ª e 3ª) ($p=0,001$).

No GC, houve ganhos somente entre a 2ª e 3ª avaliação e 1ª e 3ª avaliação ($p=0,001$). Já entre a 1ª e 2ª avaliação não se verificou ganhos ($p=0,793$).

No segundo teste (CKCUEST) no GI, verificou-se melhorias no número de repetições entre todos os momentos ($0,001 < p < 0,002$). Já no GC, nunca houve ganhos entre os momentos ($0,130 < p < 0,458$).

Os scores da SPADI em cada um dos parâmetros, bem como a comparação entre os grupos nos diferentes momentos de avaliação, estão expostos na tabela 6.

Tabela 6 – SPADI (dor, incapacidade e total) e comparação entre grupos nos diferentes momentos

	Momentos de avaliação	GI	GC	P ^a
		Med (IQ)	Med (IQ)	
SPADI Dor	1º	25,00 (20)	0,00 (0)	0,001
	2º	20,00 (21)	0,00 (0)	0,001
	3º	14,00 (19)	0,00 (0)	0,001
P ^b		0,001	-	
SPADI Incapacidade	1º	5,00 (15)	0,00 (0)	0,001
	2º	3,00 (12)	0,00 (0)	0,001
	3º	0,00 (6)	0,00 (0)	0,003
P ^b		0,001	-	
SPADI Total	1º	23,00 (21)	0,00 (0)	0,001
	2º	19,00 (20)	0,00 (0)	0,001
	3º	12,00 (15)	0,00 (0)	0,001
P ^b		0,001	-	

$p < 0,005$; p^a Teste de Mann-Whitney; p^b Teste de Q de Cochran

No GI, a pontuação referente aos domínios de dor e de incapacidade, associadas às disfunções de ombro, apresentou sempre valores significativamente superiores aos do GC, no qual as atletas eram assintomáticas ($0,001 < p < 0,003$).

Com a realização do protocolo, constata-se uma melhoria, ou seja, uma redução significativa da pontuação dos 2 domínios do SPADI, isoladamente como na sua totalidade ($p=0,001$).

Na tabela 7, estão apresentados os resultados da comparação entre os diversos momentos de avaliação do grupo sintomático.

Tabela 7 - Comparação entre momentos em cada um dos grupos

		Momentos de Avaliação do GI	p
SPADI Dor		1º vs 2º	0,003
		2º vs 3º	0,001
		1º vs 3º	0,001
SPADI Incapacidade		1º vs 2º	0,017
		2º vs 3º	0,005
		1º vs 3º	0,003
SPADI Total		1º vs 2º	0,001
		2º vs 3º	0,001
		1º vs 3º	0,001

$p < 0,005$; Teste de *McNemar*

Ao utilizar os scores do questionário SPADI, verificou-se que houve uma redução significativa em cada momento observacional, tanto no domínio da dor como na incapacidade e na pontuação total ($0,001 < p < 0,017$).

Os resultados obtidos no IPAQ nos diferentes grupos e momentos de avaliação encontram-se na tabela 8.

Tabela 8 - IPAQ percentagem nos diferentes grupos

	Classificação	GI	GC	p
IPAQ 1	Muito ativo	12 (80%)	12 (80%)	1,000
	Ativo	3 (20%)	3 (20%)	
IPAQ 2	Muito ativo	12 (80%)	11 (73,3%)	1,000
	Ativo	3 (20%)	4 (26,7%)	
IPAQ 3	Muito ativo	14 (93,3%)	11 (73,3%)	0,330
	Ativo	1 (6,7%)	4 (26,7%)	

$p < 0,05$; Teste de *Fisher*

Não existe uma relação significativa entre os grupos com e sem dor e a intensidade da prática, avaliada pelo IPAQ ($p=0,330$).

Discussão

Com o intuito de analisar o efeito de um programa de exercícios com *TheraBand* em voleibolistas com dor no ombro, foram recrutadas 30 voleibolistas do sexo feminino, e distribuídas em dois grupos, atletas com queixas de dor inespecífica e atletas assintomáticas. As participantes apresentavam idades entre 18 e 24 anos, e com características antropométricas similares.

Supostamente, atletas com sintomatologia dolorosa deveriam apresentar *défects* funcionais, tanto a nível de estabilidade em cadeia cinética fechada (CCF), a qual foi avaliada com os testes *Upper Quarter Y-Balance* (YBT-UQ) e *Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test* (CKCUEST), como *déficits* de força, de potência dos membros superiores em cadeia cinética aberta (CCA), avaliados com o *Seated Medicine Ball Throw Test* (SMBT). Portanto, foram analisados os resultados dos diferentes testes.

***Upper Quarter Y-Balance* (YBT-UQ):** os valores de base do YBT-UQ mostram que as atletas, independentemente da presença, ou não, de sintomatologia dolorosa, apresentam valores idênticos no alcance das distâncias medial em ambos os membros, e inferolateral e superolateral no membro dominante. Tal como Bauer et al. (2023), que analisaram a relação entre o desempenho do YBT-UQ e a presença de lesões no membro superior, em atletas de andebol de ambos os sexos, com idade média de 15 anos, e apuraram que a distância alcançada em ambos os membros (dominante e não dominante) não estava associada à presença de lesões. A exceção foi na distância inferolateral.

Assim, e de acordo com Bauer et al. (2023), o YBT-UQ apresenta limitações como instrumento de triagem para avaliação do risco em jogadores de andebol, o mesmo acontece com o presente estudo, que no momento pré-intervenção, ou não apresentavam diferenças entre grupo com e sem dor, ou apresentavam valores significativamente superiores. Pode-se colocar a hipótese que as atletas com queixas poderiam ser as com melhores prestações desportivas, melhor alcance, embora a rotina de treino seja a mesma. Comparativamente aos valores de referência preconizados por Borms e Cools (2018) para atletas femininas, praticantes de voleibol com idades compreendidas entre 18 e 25 anos, os valores do alcance inferolateral no membro dominante e não dominante, em ambos os grupos, foram inferiores aos de referência, e superiores na distância medial mas, e contrariamente ao expetável, as atletas com dor no ombro tiveram maior alcance superolateral com o membro dominante e inferolateral com o não dominante, quando comparadas com as atletas sem dor. Ao equiparar com os valores de referência de Borms

e Cools (2018), constata-se que no alcance superolateral, os valores também foram superiores relativamente aos de referência, mas apenas no grupo de intervenção. No grupo de controlo os valores superolaterais foram semelhantes em ambos os membros.

Estas diferenças numéricas dos valores do YBT-UQ entre os dados do presente estudo e os de referência podem ser devidas ao tipo de treino realizado nos dois estudos, e às características das atletas, que apesar de terem idades da mesma faixa etária, podem ter performances distintas, como força a nível de membros e/ou tronco (CORE), flexibilidade, proprioceção, e nas atletas sintomáticas, a presença de dor poderá, de certo modo, influenciar a funcionalidade, ou seja, a prestação no YBT-UQ.

Após a implementação do protocolo em estudo, no 2º momento observacional, coincidente com a 4ª semana, existiu um ganho significativo em todas as distâncias, tanto intra-grupo com inter-grupos. Maioritariamente, o grupo de atletas sem queixas não obteve melhorias significativas em todas as distâncias com ambos os membros, à exceção da distância medial e superolateral do membro não dominante. Assim, pode-se sugerir que a realização do protocolo de *TheraBand* é efetivo com 4 semanas de aplicação. Já entre a 4ª semana e a 8ª semana, não se evidenciaram aumentos com valores significativos em nenhuma distância das atletas com sintomatologia dolorosa, embora tenham mantido valores superiores aos do grupo de controlo. Contudo, comparando o momento inicial, pré-intervenção e o momento final, os ganhos são consideráveis. Por este facto recomenda-se este protocolo para a melhoria da funcional em cadeia cinética fechada.

Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test (CKCUEST): no teste de estabilidade, CKCUEST, também realizado em CCF, ao iniciar o estudo (pré-intervenção), os dois grupos apresentavam valores similares, mas após a 4ª semana, as melhorias foram significativamente mais evidentes relativamente ao grupo de atletas sem dor, assim como na 8ª semana. Os resultados deste teste foram melhorando em cada momento observacional, o que significa que a implementação do programa com *TheraBand* foi efetivo, e conseqüente aconselhável no ganho de funcionalidade e estabilidade. Mas, na pré-intervenção os valores foram semelhantes entre os dois grupos deste estudo, assim, pode-se supor que a dor inespecífica, sem classificação nem etiologia, não foi um fator limitante da estabilidade, o que contraia o esperado, apesar de serem atletas que continuam a sua atividade desportiva mesmo na presença de dor. Mais estudos serão necessários para confirmar ou invalidar esta constatação.

Seated Medicine Ball Throw Test (SMBT): Borms et al. (2016) sugerem que o SMBT é uma alternativa confiável ao teste isocinético para avaliar a força da extremidade superior,

e é de baixo custo, fácil e rápida de administrar. Neste estudo, a força bilateral dos membros superiores e da parte superior do corpo manteve-se similar em ambos os grupos desde a primeira avaliação, assim como às 4 e 8 semanas, mas com ganhos nesses momentos observacionais. Deste modo, pode-se considerar que as melhorias obtidas são devidas ao treino com a associação de alongamentos, e não à implementação do programa, visto a melhoria ter sido idêntica. Uma possível explicação desta melhoria, poderá ser que o alongamento *sleeper*, igualmente utilizado por Ellenbecker e Cools (2010), o qual produz um aumento significativo na flexibilidade posterior do ombro, tal como preconizado por Laudner et al. (2008). Este aumento de amplitude poderia ter potenciado o alcance do SMBT, mensurado em distância (m).

Moradi et al. (2020) usaram o mesmo protocolo de *TheraBand* do que o presente estudo, mas avaliaram a sua efetividade através do isocinético e da eletromiografia de superfície, em atletas masculinos de voleibol, com uma média de idade de 23 anos, com *déficit* de rotação medial da glenoumeral (GIRD). Treinavam 3 vezes/sem e 90min por treino, enquanto no presente estudo as atletas treinavam 4 vezes/sem com duração de 120min por sessão, e classificadas através do IPAQ como sendo muito ativas, e foram avaliadas pelo teste de lançamento da bola medicinal sentado (SMBT). Porém, Borms et al. (2016) defendem que o desempenho deste teste está fortemente correlacionado com testes isocinéticos, em amostras de atletas lançadores, ao analisar os músculos de rotação externa e interna do ombro e flexores e extensores do cotovelo, movimentos estes componentes avaliados no teste efetuado no presente estudo. Assim, comparando ambos os estudos, e corroborando os nossos resultados, o protocolo é eficaz no aumento da funcionalidade, mas sem diferenças entre grupos. E, segundo Moradi et al. (2020) a melhoria no teste funcional pode ser representativo do aumento da força muscular concêntrica e excêntrica nos diferentes grupos musculares (diferentes porções do deltoide, supra e infra espinhoso), atividade muscular, amplitude articular (rotação interna) assim como senso de posição articular, resultados estes obtidos através da eletromiografia de superfície e goniómetro. Mas, embora o programa com *TheraBand* potencie a funcionalidade, incluindo a força muscular do ombro, não se pode afirmar que este tipo de exercícios com *TheraBand* seja benéfica em atletas com sintomatologia dolorosa. Os resultados do presente estudo não poderão ser extrapolados para a população de voleibolistas, assim como para atletas de desportos com gestos acima da cabeça, pelo facto dos gestos desportivos serem distintos e específicos de cada modalidade. Portanto, os atletas praticantes de uma modalidade

poderão não ter os mesmos resultados na aplicação do protocolo, ou com o instrumento de avaliação utilizado.

Em suma, quando se analisa os resultados com o índice de Dor e Incapacidade do Ombro (SPADI), nos domínios da dor, incapacidade, e score total, verifica-se que o programa de exercícios com *TheraBand* em voleibolistas com dor no ombro, tanto aplicado durante 4 ou 8 semanas, pode ser uma estratégia para reduzir a dor e incapacidade.

Limitações do estudo: no presente estudo considera-se que existem diversas limitações. A presença de dor, não classificada nem de causa especificada, representa um viés nos resultados. A heterogeneidade da amostra, pelas diferentes idades, anos de prática, capacidades físicas e competitivas, e distintas posições de jogo, pode ter interferido nos resultados. E, apesar do desenho de estudo analisar o efeito de um programa de exercícios com *TheraBand* em atletas com dor no ombro, a existência de mais um grupo de controlo que apenas efetuasse o treino facilitaria a avaliação da efetividade do programa.

Conclusão

O programa de exercícios com Theraband é eficaz na melhoria funcional em cadeia cinética fechado no alcance (YBT-UQ) em todas as direções e em ambos os membros (dominante e não dominante) nas atletas com sintomatologia dolorosa. Estas melhorias são observadas na 4ª semana de avaliação e no final (8ª semana) ainda se mantêm ganhos significativos, comparativamente com o momento inicial.

Ao avaliar a funcionalidade e estabilidade do membro superior com o QCUEST observam-se melhorias significativas no grupo sintomático, tanto na 4ª como na 8ª semana.

O teste funcional de cadeia cinética aberta (SMBT), não demonstrou ganhos significativos nas atletas com queixas, apesar de ter havido melhorias pré e pós aplicação do programa de exercícios com *TheraBand*.

Ao utilizar o SPADI, verificou-se que o grupo de atletas sintomáticas obteve sempre melhorias significativas na dor e funcionalidade.

Sugestões para futuros estudos: sugere-se a realização de estudos randomizados controlados com amostras maiores e mais homogéneas, para que os resultados sejam mais robustos e representativos da população em estudo, e deste modo, recomendar e implementar o programa, quer para reduzir a dor, quer para aumentar a funcionalidade.

Bibliografia

Asker, M., Brooke, H., Waldén, M., Tranaeus, U., Johansson, F., Skillgate, E. & Holm, L. (2018). Risk factors for, and prevention of, shoulder injuries in overhead sports: a systematic review with best-evidence synthesis. *British Journal of Sports Medicine*, 52 (20), 1312-1319.

Bauer, J., Panzer, S., Gruber, M. & Muehlbauer, T. (2023). Associações entre o desempenho no teste de equilíbrio Y do quarto superior e lesões relacionadas ao esporte em adolescentes jogadores de handebol. *Fronteiras no esporte e na vida ativa*, 5, 1-8.

Borms, D. & Cools, A. (2018). Testes de Desempenho Funcional dos Membros Superiores: Valores de Referência para Atletas Aéreos. *Revista Internacional de Medicina Esportiva*, 39(6), 433–441.

Borms, D., Maenhout, A., & Cools, A. M. (2016). Upper Quadrant Field Tests and Isokinetic Upper Limb Strength in Overhead Athletes. *Journal of athletic training*, 51(10), 1-8.

Breckenridge, J. & McAuley, J. (2011). Shoulder Pain and Disability Index (SPADI). *Journal of Physiotherapy*, 57 (3), 197.

Challoumas, D., Stavrou, A. & Dimitrakakis, G. (2016). The volleyball athlete's shoulder: biomechanical adaptations and injury associations. *Sports Biomechanics*, 16 (2), 220-237.

Cools, A., Maenhout, A., Vanderstukken, F., Declève, P., Johansson, F. & Borms, D. (2020). The challenge of the sporting shoulder: From injury prevention through sport-specific rehabilitation toward return to play. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 64 (4), 1-8.

Ellenbecker, T. S. & Cools, A. (2010). Rehabilitation of shoulder impingement syndrome and rotator cuff injuries: an evidence-based review. *British journal of sports medicine*, 44(5), 1-10.

Kilic, O., Maas, M., Verhagen, E., Zwerver, J. & Gouttebarga, V. (2017). Incidence, aetiology and prevention of musculoskeletal injuries in volleyball: A systematic review of the literature. *European Journal of Sport Science*, 17 (6), 765-793.

Laudner, K. G., Sipes, R. C. & Wilson, J. T. (2008). The acute effects of sleeper stretches on shoulder range of motion. *Journal of athletic training*, 43(4), 1-5.

Lee, P., Macfarlane, D., Lam, T. & Stewart, S. (2011). Validity of the international physical activity questionnaire short form (IPAQ-SF): A systematic review. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 8 (115), 1-11.

Martins J, Napoles B. V., Hoffman C. B. & Oliveira A. S. (2010). Versão Brasileira do Shoulder Pain and Disability Index: tradução, adaptação cultural e confiabilidade. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 14(6), 527-536.

Moradi, M., Hadadnezhad, M., Letafatkar, A., Khosrokiani, Z. & Baker, J. (2020). Efficacy of throwing exercise with TheraBand in male volleyball players with shoulder internal rotation deficit: a randomized controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 21 (376), 1-13.

Shih, Y. & Wang, Y. (2019). Spiking Kinematics in Volleyball Players with Shoulder Pain. *Journal of Athletic Training*, 54 (1), 90-98.

Anexo I

Secção 1 de 3

Entrevista

Dados Pessoais

ID *

Data de nascimento *

Género *

Secção 2 de 3

Questionário

Pratica voleibol há quanto tempo? *

Qual é o seu membro superior (braço) dominante? *

Secção 3 de 3

Perfil Lesivo

Alguma vez sofreu uma lesão no membro superior (braço) dominante?

Se sim, refira se possível, que tipo de lesão foi. (Exemplo: luxação ou sub-luxação, rotura, fratura)

Se respondeu sim anteriormente, teve que interromper a prática de voleibol?

Se interrompeu, por quanto tempo?

Realizou algum procedimento cirúrgico no membro superior dominante (ombro, braço, antebraço ou punho)? *

Se respondeu sim na questão anterior, refira se possível, que procedimento realizou e em que local.

Obrigada pela colaboração.
Catarina Rijo Calheiros.

Anexo II

Protocolo implementado

O exercício com *theraband* de cor preta será realizado pelo grupo experimental.

Exercícios	Grupo	Descrição
Exercício excêntrico para os rotadores externos na posição abduzida. Semanas (tempo de repetição)	Realizado pelo grupo experimental.	Exercícios que acentuam a fase excêntrica e "evitam" a fase concêntrica, com objetivo de trabalhar os músculos com base na sua capacidade excêntrica. Semana 1–2:(3* 15 s) Semana 3–6:(3* 17 s) Semana 7–8:(3* 20 s)
Rotação Externa 90°. Semanas (tempo de repetição)	Realizado pelo grupo experimental.	Semana 1–2:(3* 15 s) Semana 3–6:(3* 17 s) Semana 7–8:(3* 20 s)
Perturbações aplicadas na extremidade do paciente na posição 90/90 usando o plano escapular. Semanas (tempo de repetição)	Realizado pelo grupo experimental.	Perturbações aplicadas na extremidade do membro superior do paciente, em decúbito ventral, utilizando o plano escapular. Semana 1–2: (3* 15s) Semana 3–6: (3* 17s) Semana 7–8: (3*20s)
Exercício de apanhar. Semanas (tempo de repetição)	Realizado pelo grupo experimental.	Exercício pliométrico, em decúbito ventral, para treino da coifa do rotador posterior e escapular. Semana 5–6: (3* 10 s) Semana 7–8: (3* 12 s)
<i>Sleeper</i> alongamento 1 Semanas (tempo de repetição)	Realizado pelo grupo experimental.	Em decúbito ventral. Semana1–8: (5* 30 s)
<i>Sleeper</i> alongamento 2 Semanas (tempo de repetição)	Realizado pelo grupo experimental.	Em decúbito ventral com estabilização manual da escápula. Semana1–8: (5* 30 s)
<i>Sleeper</i> alongamento 3 Semanas (tempo de repetição)	Realizado pelo grupo experimental e grupo controlo.	Auto-alongamento realizado em decúbito lateral com o membro superior a 90 graus de abdução. Semana1–8: (5* 30 s)
<i>Sleeper</i> alongamento 4 Semanas (tempo de repetição)	Realizado pelo grupo experimental e grupo controlo.	Decúbito lateral, auto-alongamento com o membro superior em flexão acima de 90 graus. Semana1–8: (5* 30 s)
<i>Sleeper</i> alongamento 5 Semanas (tempo de repetição)	Realizado pelo grupo experimental e grupo controlo.	Decúbito lateral, auto-alongamento com o membro superior a 45°. Semana1–8: (5* 30 s)
<i>Sleeper</i> alongamento 6 Semanas (tempo de repetição)	Realizado pelo grupo experimental e grupo controlo.	Alongamento passivo realizado em decúbito dorsal, com estabilização da escápula. Semana1–8: (5* 30 s)

