



Universidade Fernando Pessoa

FCS / ESS

Licenciatura em Fisioterapia

Ano Lectivo:2015/2016

4º Ano

Projeto e Estágio Profissionalizante II

A influência do treino e de um protocolo preventivo no complexo articular do ombro em voleibolistas da I Divisão

Joana Reis

Estudante de Fisioterapia

Escola Superior de Saúde - UFP

27605@ufp.edu.pt

Andrea Ribeiro

Doutorada em Ciências da Motricidade- Fisioterapia

Docente da Escola Superior de Saúde – UFP

andrear@ufp.edu.pt

Porto, Fevereiro de 2016

Resumo

Objetivos: verificar os efeitos da prática desportiva e de um protocolo preventivo de lesão no ombro. **Métodos:** 62 voleibolistas seniores masculinos foram divididos em dois grupos: intervenção e controlo. O primeiro realizou um protocolo preventivo específico durante 6 semanas. Foram realizados: forward shoulder posture assessment, medição do pequeno peitoral, Lateral Scapular slide test (LSST) e rotação interna e externa ativas.(RI RE) **Resultados:** Após a execução do protocolo foram encontradas diferenças na anteriorização do ombro em ambos os grupos. Na avaliação do pequeno peitoral, foram encontradas diferenças significativas bilateralmente, no grupo de intervenção, no grupo de controlo somente no lado esquerdo. No lateral scapular slide test foram encontradas diferenças semelhantes nos dois grupos, assim como na rotação interna. Na rotação externa não foram encontradas diferenças. **Conclusões:** Nos parâmetros como a anteriorização do ombro, comprimento do pequeno peitoral e o posicionamento escapular sofreram alterações positivas com a realização do plano de intervenção.

Palavras-chave: voleibol, complexo articular do ombro, prevenção,

Abstract

Objectives: A shoulder specific preventive protocol would induce effective scapular adaptations diminishing injury risk. **Methods:** 62 male senior volleyball athletes were divided into two groups: intervention and control. The intervention group was submitted to a specific prevention protocol shoulder for 6 weeks. The clinical tests performed: forward shoulder posture assessment, measurement of short pectoralis muscle, lateral scapular slide test, HBB e HBN. **Results:** After protocol execution significant changes were found in forward shoulder posture in both groups. Considering the short pectoralis muscle differences were found in both sides, in the intervention group while in the control group differences were only found on the left side. In the LSST similar differences were found in both groups, as found in HBB. In HBN no differences were found. **Conclusions:** We conclude that on parameters such as the anterior shoulder, the small pectoral length and scapular positioning suffered positive changes with the realization of the action plan.

Key words: volleyball, prevention, shoulder joint complex

INTRODUÇÃO

Os desportos de lançamento, vulgarmente apelidados de desportos “*overhead*”, implicam movimentos repetitivos do membro superior dominante, acarretando com isso adaptações morfofuncionais do complexo articular do ombro destes atletas. Vários têm sido os estudos que identificam as alterações morfológicas do membro superior dominante; tais como o aumento do ângulo de retroversão do úmero e outras, funcionais, como por exemplo o aumento da amplitude de rotação externa e diminuição da amplitude de rotação interna, alteração do posicionamento e amplitudes escapulares entre outros (Whiteley et al, 2006; Schwab e Blanch, 2009; Ribeiro e Pascoal, 2012, 2015).

Durante o movimento dinâmico do braço, a escápula e o úmero devem mover-se de forma síncrona para proporcionar uma óptima congruência entre a cavidade glenóide e a cabeça do úmero (Borsa, Timmons e Saures, 2003). Essa congruência é fundamental para a relação entre os músculos que actuam sob a escápula e a cabeça do úmero seja adequada e também para que seja possível manter-se uma transferência cinética estável entre os segmentos proximal para o distal. Caso esta relação entre o úmero e a escápula não esteja correcta este é normalmente considerado como um factor de risco para o desenvolvimento de lesões no complexo articular do ombro como por exemplo instabilidade gleno-umeral e impacto subacromial. Sendo assim, no voleibol a qualidade de movimento depende muito desta relação entre o úmero e a escápula. Segundo Kibler (1998) existem 4 principais funções da escápula. A primeira prende-se com o facto de a escápula ser um componente estável do complexo articular do ombro, garantindo o movimento quando se move de forma coordenada e sincronizada em relação ao úmero. O segundo papel da escápula é a sua retração e protração ao longo da grelha costal, pois esta precisa de fazer retração para facilitar a posição de lançamento, potenciando o gesto técnico. O terceiro papel da escápula no remate ou serviço é a elevação do acrómio, pois esta deve rodar na fase de “armação e aceleração” para impedir situações de conflito. O quarto e último papel é que esta é uma estrutura de inserção muscular, e estes músculos auxiliam a escápula a cumprir o seu papel.

Existem vários factores que podem levar a padrões anormais do ritmo escapulo-umeral como por exemplo a hipercifose torácica associada a uma hiperlordose cervical; fratura da clavícula e lesões articulares ou artrose acromioclaviculares (Kibler e McMullen, 2003). Estas modificações biomecânicas podem então, comprometer a estabilidade e mobilidade articulares potenciando o risco de lesão.

Assim o objetivo do nosso estudo foi o de determinar os efeitos da prática desportiva e de um programa preventivo de intervenção fisioterapêutica com a duração de 6 semanas no complexo articular do ombro, incluindo na cinemática escapular em atletas de voleibol da I Divisão. Colocamos como hipótese que após um período de treino comum acoplado a um protocolo de intervenção fisioterapêutica específico, os voleibolistas irão exibir melhor estabilização escapular, assim como, uma cinemática mais efetiva da escápula quando comparados com um grupo de controlo.

METODOLOGIA

Tipo de estudo

O desenho do presente estudo é do tipo longitudinal.

Amostra

A amostra foi composta inicialmente por 62 atletas voleibolistas seniores masculinos, praticantes da modalidade na I Divisão de voleibol portuguesa das seguintes equipas: Esmoriz Ginásio Clube, Castelo da Maia Ginásio Clube, Vitória Sport Clube, Clube Atlântico da Madalena e Ginásio Clube Vilacondense. No entanto, 3 desses atletas foram excluídos por terem patologia no ombro diagnosticado e outros 5 foram excluídos porque ou não estavam presentes no segundo momento de avaliação ou mudaram de clube. Os atletas foram posteriormente divididos em dois grupos, grupo A ou grupo de intervenção e grupo B ou grupo de controlo.

O grupo A composto por 30 atletas, representando 55,6 % da amostra (idade: 23,8anos \pm 5,75 anos; peso: 82,07Kg \pm 10,1Kg; altura: 186,47cm \pm 8,9cm), foi sujeito ao protocolo de intervenção e o grupo B, ou o grupo de controlo com 24 atletas, representando 44,4 % da amostra (idade: 22,6anos \pm 4,9anos; peso: 80,16Kg \pm 9,02Kg; altura: 183,71cm \pm 6,9cm). A amostra foi composta maioritariamente por atletas destros (97%).

Todos os atletas preencheram um questionário de caracterização da amostra contemplando as seguintes variáveis: equipa, idade, altura, peso, dominância, número de anos de prática, número de horas de treino, lesões prévias do ombro. A variável “Carga de treino” foi definida como o produto do número de anos de prática desportiva pelo número de horas de treino mensais (numero de anos de prática* numero de horas de treino mensais).

Tabela 1: Caracterização da amostra (média \pm Dp)

	Grupo controlo	Grupo intervenção
Idade (anos)	22,63 \pm 4,91	23,70 \pm 6,39
Peso(Kg)	80.16 \pm 9.02	82.07 \pm 10.14
Altura (cm)	183.71 \pm 6.93	186.47 \pm 8.9
Número de anos de prática sénior (anos)	4,25 \pm 4,21	5,67 \pm 5,92
Idade iniciou actividade desportiva (anos)	9,88 \pm 3,53	9,60 \pm 4,20
Carga de treino (último ano)(horas)	144 \pm 149,84	157,88 \pm 187,8

Como critérios de exclusão foram definidos os seguintes: atletas que tenham sido diagnosticados com patologia do ombro, que desenvolvam dor durante o período de intervenção ou caso não cumpram o plano de intervenção. Foram incluídos todos os atletas que se mostraram disponíveis para participar no estudo, que fossem voleibolistas de alta competição e sem lesão.

As variáveis dependentes definidas foram: cinemática escapular, anteriorização do ombro e comprimento do pequeno peitoral. Como variável independente temos o protocolo preventivo.

PROCEDIMENTOS

Depois da primeira avaliação os sujeitos foram numerados. A primeira avaliação foi efetuada no início da época desportiva (pré-época) e a segunda e última avaliação decorreu após as seis semanas de execução do protocolo de treino (antes do início de qualquer competição).

1. Testes clínicos

Previamente aos testes foi pedido aos sujeitos que se colocassem de frente para uma parede, fazendo marcha estática durante 10 segundos, enrolar os ombros para a frente e para trás assim como fazer flexão e extensão da cervical repetindo o movimento 5 vezes. Esta sequência tem como objetivo desencadear uma postura ortostática o mais próximo do natural possível (Peterson et al., 1997; Oyama, 2006).

Forward shoulder posture assessment: Os sujeitos deverão estar posicionados na posição ortostática, de costas para a parede, com os calcanhares encostados a esta. O avaliador mediu

a distância em centímetros entre a parede e a face anterior do acrómio. Esta medição foi executada com recurso a um paquímetro e a mesma foi executada bilateralmente, três vezes em cada ombro. Uma distância superior a 7 cm indicará anteriorização do ombro (Peterson et al., 1997).

Medição do pequeno peitoral: Os sujeitos colocados na posição ortostática, a olhar em frente colocando-se marcas na pele na porção inferomedial do processo coracoide e na inserção da quarta costela junto ao esterno, que são a inserção e origem do pequeno peitoral respetivamente. A distância entre os dois pontos será medida com recurso a uma fita métrica. Os valores serão normalizados dividindo o comprimento de repouso do pequeno peitoral pela altura do paciente multiplicando por 100 (Borstad e Ludewig, 2005).

Avaliação escapular

Lateral scapular slide test: Este teste consistiu em 3 posições diferentes, sendo que para cada uma delas foi feito três vezes. Inicialmente foi realizado a medida entre o ângulo inferior da escápula e o processo espinhoso da região torácica mais próximo. De seguida foi realizado o teste na segunda posição em que será solicitado ao atleta que apoie as suas mãos na cintura pélvica. A terceira posição do teste consistiu em abdução de 90° da articulação gleno-umeral, rotação interna máxima da gleno-umeral e supinação máxima do antebraço. Todas as medições foram realizadas bilateralmente (Curtis e Roush, 2006).

Rotação externa ativa e rotação interna ativa: foi solicitado ao paciente que levasse a sua mão o máximo possível para trás do pescoço (rotação externa máxima) e mediu-se a distância entre a ponta do polegar e a 7ª vértebra cervical (C₇). Para calcularmos a rotação interna pediu-se que levasse a mão o máximo para trás das costas e calculou-se a distância entre a ponta do polegar e a 5ª vértebra torácica (Onzulu, Tekeli e Baltaci, 2011).

PLANO DE INTERVENÇÃO

Durante seis semanas, os indivíduos do grupo A, realizaram exercícios específicos 3 vezes por semana após as sessões de treinamento. Todas as sessões foram monitoradas, dando feedback a todos os atletas que não estavam a executar o exercício correctamente, ou caso tivessem alguma dúvida. Os atletas foram alertados para o caso apresentarem qualquer dor

durante a execução dos exercícios informarem o investigador. A primeira avaliação efectuou-se na primeira semana de Setembro, no início da pré-época e a segunda avaliação foi efectuada na segunda semana de Outubro, antes de começar o campeonato. Na primeira sessão de treino, todos os indivíduos receberam um Theraband e realizaram 5 repetições de cada exercício com diferentes níveis de resistência (Kluemper, Uhl e Hazelrigg, 2006), o feedback do sujeito e a observação por parte do fisioterapeuta relativamente à posição de execução auxiliarão na determinação do nível de resistência. Os indivíduos foram novamente avaliados a cada duas semanas para se determinar a necessidade de ajustar a resistência entre outros parâmetros. Após 6 semanas, todos os indivíduos foram reavaliados. Os atletas realizaram, 2 séries de 15 repetições dos seguintes exercícios: flexão do ombro, rotação interna e externa a 90° de abdução, low rows, 2ª diagonal para flexão PNF (movimento do lançamento, aceleração e desaceleração), retração escapular, retração escapular com rotação inferior (Moseley et al, 1992; Hintermeister et al., 1998; Ekstrom e Donatelli, 2003; Myers et al., 2005; Cools et al., 2007; Oyama et al., 2010). Os sujeitos também executaram 2 repetições de 30 segundos de alongamentos do músculo pequeno peitoral e o sleeper stretch que se mostrou eficaz na melhoria do arco de rotação interna (Karduna et al, 2001; Kendall et al., 2005; McClure, Michener e Karduna, 2006; Myers et al, 2006; McClure et al., 2007).

CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

A realização deste estudo foi aprovada pela direção da instituição e pelo conselho de ética da Universidade Fernando Pessoa. Todos os participantes do projeto preencheram uma declaração de consentimento informado livre e esclarecido de acordo com a Declaração de Helsínquia, onde foi explicado qual o objetivo do estudo, a confidencialidade dos dados assim como a liberdade em recusar ou retirar-se do estudo até ao final do mesmo sem qualquer penalização ou inconveniente para o participante.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise estatística foi feita com recurso a um software específico (SPSS version 22), e o valor de α foi definido como 0.05. Fiabilidade intra-sujeito foi medida usando a coeficiente intraclassa (ICC). O teste de Shapiro-Wilk foi usado para testar a distribuição normal da

amostra. E os testes de Wilcoxon e t-student foram usados para a comparação entre grupos (antes e depois do protocolo), amostras emparelhadas. Os testes de Mann-Whitney e t-student foram usados para amostras independentes, para a análise entre os grupos de controlo e intervenção. Estes testes não paramétricos foram utilizados sempre que as condições necessárias para a aplicação do t-test não se verificaram. O nível de significância usado foi de 0.05 para testar os efeitos de cada variável dependente.

RESULTADOS

Após seis semanas de protocolo preventivo de intervenção e após seis semanas de treino ambos os grupos demonstraram uma menor anteriorização dos ombros (Tabela 2). Após seis semanas de treino o grupo de controlo apresenta diferenças estatisticamente significativas entre os dois ombros quer no primeiro momento avaliação como no segundo.

Tabela 2: Valores da anteriorização do ombro em ambos os grupos (antes e depois do protocolo de intervenção)

		Controlo (n = 24)			Intervenção (n = 30)		
		Antes	Depois	valor-p	Antes	Depois	valor-p
Anteriorização do ombro	direito	16,44 ± 1,57	15,32 ± 1,86	0,001	16,28 ± 2,16	15,16 ± 1,80	0,001
	esquerdo	15,07 ± 1,50	14,67 ± 2,03	0,044	15,92 ± 2,04	14,86 ± 2,01	0,000
valor-p		0,001	0,028		0,385	0,227	

Relativamente ao comprimento do pequeno peitoral, foram encontradas diferenças estatisticamente significativas em ambos os músculos (direito e esquerdo) no grupo de intervenção, com estes atletas a demonstrarem um músculo pequeno peitoral mais alongado. Ainda neste grupo observou-se diferenças significativas entre os lados (direito e esquerdo) no momento inicial da avaliação sendo que após aplicação do plano de prevenção já não se observou essa diferença.

Por outro lado, também os atletas que não foram sujeitos ao protocolo de intervenção demonstraram diferenças significativas no comprimento do pequeno peitoral, mas apenas no hemicorpo esquerdo.

Tabela 3: Comparação entre os momentos (antes e depois do protocolo de intervenção) para o comprimento do pequeno peitoral em ambos os grupos

		Controlo (n = 24)			Intervenção (n = 30)		
		Antes	Depois	valor-p	Antes	Depois	valor-p
Comprimento pequeno peitoral	direito	11,02 ± 1,25	11,31 ± 1,24	0,096	10,27 ± 0,97	11,33 ± 1,11	0,000
	esquerdo	11,01 ± 0,92	11,5 ± 0,94	0,001	11 ± 0,95	11,57 ± 0,88	0,001
valor-p		0,961	0,515		0,000	0,136	

No que se reporta ao *Lateral Scapular Slide test*, na posição repouso observam-se diferenças significativas após 6 semanas de treino no ombro esquerdo e após 6 semanas de protocolo observam-se essas diferenças em ambos os ombros.

Aos 45° observam-se diferenças significativas no ombro esquerdo nos dois grupos de estudo. Relativamente aos 90° observam-se diferenças significativas após 6 semanas de protocolo (grupo de intervenção) no ombro direito e diferenças significativas entre os dois ombros no segundo momento avaliação.

Tabela 4: Comparação entre os momentos (antes e depois do protocolo de intervenção) para o lateral scapular slide test em ambos os grupos

		Controlo (n = 24)			Intervenção (n = 30)		
		Antes	Depois	valor-p	Antes	Depois	valor-p
Drt	0°	9,34 ± 0,81	9,82 ± 1,23	0,074	10,81 ± 1,31	10,02 ± 1,52	0,008
Esq	0°	8,85 ± 1,11	9,62 ± 1,43	0,012	10,52 ± 1,52	9,67 ± 1,56	0,019
valor-p		0,046	0,391		0,254	0,114	
Drt	45°	9,73 ± 0,91	10,15 ± 1,37	0,102	10,60 ± 1,29	10,25 ± 1,24	0,176
Esq	45°	8,88 ± 1,32	9,82 ± 1,52	0,021	10,64 ± 1,13	9,63 ± 1,26	0,000
valor-p		0,004	0,288		0,813	0,007	
Drt	90°	9,10 ± 1,21	9,63 ± 1,35	0,078	10,56 ± 1,54	9,65 ± 1,41	0,017

Esq	90°	9,22 ± 1,45	9,83 ± 1,60	0,064	10,65 ± 1,21	10,04 ± 1,54	0,122
	valor-p	0,698	0,321		0,685	0,015	

Na rotação interna observaram-se diferenças estatisticamente significativas no grupo controlo entre os dois ombros nos dois momentos de avaliação. No grupo de intervenção há diferenças no ombro direito antes e depois da aplicação do protocolo. E encontramos diferenças entre o ombro direito e esquerdo antes e depois da aplicação do protocolo.

Relativamente à rotação externa não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas.

Tabela 5: Comparação entre os momentos (antes e depois do protocolo de intervenção) para a rotação externa e interna activa em ambos os grupos

		Controlo (n = 24)			Intervenção (n = 30)		
		Antes	Depois	valor-p	Antes	Depois	valor-p
Rotação interna	Direito	8,47 ± 4,53	9,21 ± 4,29	0,615	7,56 ± 6,76	11,69 ± 4,62	0,006
	Esquerdo	5,61 ± 6,02	5,81 ± 3,76	0,972	3,58 ± 7,2	6,03 ± 4,86	0,087
	Valor-p	0,017	0,002		0,001	0,000	
Rotação externa	Direito	7,9 ± 3,62	8,92 ± 2,87	0,205	9,58 ± 5,3	9,3 ± 3,67	0,692
	Esquerdo	8,85 ± 2,26	9,9 ± 3,4	0,216	9,4 ± 5,56	9,93 ± 3,93	0,591
	valor-p	0,301	0,184		0,753	0,2640	

DISCUSSÃO

Os atletas de voleibol parecem desenvolver adaptações devido à prática desportiva, especialmente devido ao gesto técnico, o remate, tantas vezes repetido ao longo do jogo. Estas adaptações, podem ser funcionais ou estruturais, identificando-se uma linha muito ténue entre a potencialização do gesto técnico pela aquisição destas adaptações ou o risco de desenvolver lesão. Modificações na posição escapular, vão estar diretamente relacionadas com a função do complexo articular do ombro. Na ausência de uma causa específica ou identificável para os sintomas clínicos do ombro, a anteriorização deste apresenta-se como uma causa possível (Lewis e Valentine, 2007). No nosso estudo ambos os grupos demonstraram ter algum grau de anteriorização do ombro nas avaliações iniciais. Após seis semanas de treino (grupo controlo) ou treino mais protocolo interventivo (grupo de intervenção) ambos os grupos demonstraram menor anteriorização do ombro com o acrómio a apresentar-se mais próximo da parede. Os nossos resultados estão de acordo com Kluemper, Uhl e Hazelrigg (2006), que demonstraram a eficácia deste tipo de protocolo preventivo em nadadores. No entanto, o nosso estudo apresenta uma diferença importante, o protocolo foi por nós aplicado após o treino enquanto que, Kluemper, Uhl e Hazelrigg (2006) aplicaram o protocolo antes do treino. Assim consideramos possível que esta alteração possa induzir resultados diferentes. Um outro parâmetro também com alguma relevância, prende-se com o facto de se tratarem de desportos com exigências elevadas mas simultaneamente diferentes, no que se reporta ao gesto técnico. No grupo de controlo observamos diferenças estatisticamente significativas no que toca à anteriorização do ombro, sendo que o membro superior dominante é o que apresenta uma maior anteriorização. Tal facto pode também ser constatado no estudo de Oyama (2006). No grupo de intervenção essas diferenças não foram encontradas o que nos leva a concluir que a aplicação do plano de intervenção pode ter surtido efeito no que toca à simetria bilateral entre membro superior dominante e não dominante, promovendo deste modo uma melhor postura. Associado à anteriorização do ombro temos o encurtamento do pequeno peitoral. Nesta amostra concluímos que após seis semanas de treino (grupo controlo) ou treino mais o protocolo preventivo se observou um alongamento (diminuição do encurtamento) deste músculo sendo que no grupo de intervenção essa modificação foi estatisticamente significativa nos dois ombros. Os mesmos resultados foram observados no estudo de Borstad e Ludewig (2005), em que os autores, tal como na nossa amostra, constatam que uma menor anteriorização do ombro está directamente associada a uma diminuição do encurtamento muscular do peitoral menor.

No que diz respeito à retração escapular esta diminuiu no grupo que apenas efetuou treino (grupo de controlo), contrariamente a este, no grupo de intervenção os atletas demonstraram mais retração após as seis semanas de intervenção. Smith et al, 2002 mostrou que um aumento da protração escapular induz uma menor força dos músculos da coifa dos rotadores. Esta diminuição deve-se ao facto de a escápula não conseguir actuar com uma base estável para a função da coifa dos rotadores aumentando assim o risco de lesão na gleno-umeral. Com o nosso estudo observou-se que após a aplicação do protocolo os atletas apresentavam uma menor protração escapular, sendo assim este plano poderá tornar-se benéfico para diminuir o risco de lesões nos ombros dos voleibolistas. O nosso estudo está ainda de acordo com o estudo de Ribeiro e Pascoal (2013), em que os autores comprovaram que os atletas apresentam comparativamente a não atletas uma escápula em maior retração, conferindo assim a estabilidade necessária para o desempenho desportivo.

Embora vários estudos demonstrem que alguns desportos, como o basebol, existem diferenças significativas no que toca à rotação externa do ombro quando comparado o braço dominante para o não dominante (Oyama,2006), no nosso estudo tal não foi confirmado, sendo que os resultados obtidos demonstram que não houve alterações significativas no sentido de ganho ou perda de rotação externa. Importa referir, que a maioria dos atletas não executa treinos preventivos, assim supomos que com uma amostra maior pudéssemos encontrar outros resultados que vão de encontro à literatura (Myers et al., 2006).

Tal como no estudo apresentado por Onzulu, Tekeli e Baltaci (2011) encontramos diferenças significativas ao nível da rotação interna entre o membro dominante e não dominante quando efectuado o teste de rotação interna ativa. De salientar que os atletas apresentaram de um modo global mais rotação interna ao final das seis semanas de intervenção, o que pode estar relacionado também com o ganho de alongamento do músculo pequeno peitoral. Contrariamente a literatura afirma, que os atletas têm ganhos de rotação externa e perda de rotação interna, sendo que o arco total do movimento fica inalterado (Stokdijk et al, 2003; Tokish et al., 2008; Braun, Kokmeyer e Millett, 2009; Wilk et al., 2009; Ribeiro e Pascoal, 2015).

CONCLUSÃO

A influência do plano preventivo não foi conclusiva, constatamos que dependendo do hemisfério e possivelmente da dominância os resultados entre os dois grupos apresentaram algumas semelhanças. De referir a diferença de tamanho amostral, pela perda de alguns atletas

no decorrer das seis semanas de intervenção que podem ter influenciado os resultados obtidos. Concluimos no entanto, que em parâmetros como a anteriorização do ombro, comprimento do pequeno peitoral e o posicionamento escapular em determinados ângulos sofreram alterações no grupo de intervenção o que nos faz pressupor que um programa mais alongado temporalmente, e monitorizado ao longo da época desportiva poderá ser de facto uma mais-valia na prevenção de patologias.

BIBLIOGRAFIA

1. Borstad, J. D. e Ludewig, P. M. (2005). The effect of long versus short pectoralis minor resting length on scapular kinematics in healthy individuals. *J Orthop Sports Phys Ther*, 35(4), 227-38.
2. Borsa, P. A., Timmons, Mark K. e Sauers, E. L. (2003). Scapular-positioning patterns during humeral elevation in unimpaired shoulders. *J Athl Train*, 38(1), 12-17.
3. Braun, S., Kokmeyer, D. e Millett, P. J. (2009). Shoulder injuries in the throwing athlete. *J Bone Joint Surg Am*, 91(4), 966-78.
4. Cools A.M. et al. (2007). Rehabilitation of scapular muscle balance: which exercises to prescribe? *Am J Sports Med*, 35(10), 1744-1751.
5. Curtis, T., e Roush, J. R. (2006). The lateral scapular slide test: A reliability study of males with and without shoulder pathology. *North American journal of sports physical therapy: NAJSPT*, 1(3), 140.
6. Ekstrom R. e Donatelli R. (2003). Surface electromyographic analysis of exercises for the trapezius and serratus anterior muscles *J Orthop Sports Phys Ther*, 33(5), 247-258.
7. Hintermeister R.A et al. (1998). Electromyographic activity and applied load during shoulder rehabilitation exercises using elastic resistance. *Am J Sports Med*, 26(2210-2220).
8. Karduna, A. et al. (2001). Dynamic measurements of three-dimensional scapular kinematics: a validation study. *Journal of MBiomechanical Engineering*, 123.
9. Kendall F.P. et al. (2005). *Muscle Testing and Function, With Posture and Pain*.
10. Kibler, W. B. (1998). The role of the scapula in athletic shoulder function. *Am J Sports Med*, 26(2), 325-37.
11. Kibler, W. B. e McMullen, J. (2003). Scapular dyskinesis and its relation to shoulder pain. *J Am Acad Orthop Surg*, 11(2), 142-51.

12. Kluemper, M., Uhl, T. e Hazelrigg, H. (2006). Effect of Stretching and Strengthening Shoulder Muscles on Forward Shoulder Posture in Competitive Swimmers. *J Sport Rehabil*, 15, 58-70.
13. Lewis, J. e Valentine, R. (2007). The pectoralis minor length test: a study of the intra-rater reliability and diagnostic accuracy in subjects with and without shoulder symptoms. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 8(1), 64.
14. McClure P. et al. (2007). A randomized controlled comparison of stretching procedures for posterior shoulder tightness. *Journal orthopaedic sports physical therapy*, 37(3).
15. McClure, P. W., Michener, L. A. e Karduna, A. R. (2006). Shoulder function and 3-dimensional scapular kinematics in people with and without shoulder impingement syndrome. *Phys Ther*, 86(8), 1075-90.
16. Moseley J.B. et al. (1992). EMG analysis of the scapular muscles during a shoulder rehabilitation program. *Am J Sports Med*, 20(2), 128-134.
17. Myers, P. et al. (2005). Scapular position and orientation in throwing athletes. *The American Journal of Sports Medicine*, 33(2).
18. Oyama, S.(2006). Profiling physical characteristics of the swimmer's shoulder:comparison to baseball pitchers and non-overhead athletes. Oregon State University.
19. Oyama S. et al. (2010). Threedimensional scapular and clavicular kinematics and scapular muscle activity during retraction exercises. *J Orthop Sports Phys Ther*, 40(3), 169-179.
20. Ozunlu, N., Tekeli, H. e Baltaci, G. (2011). Lateral Scapular Slide Test and Scapular Mobility in Volleyball Players. *Journal of Athletic Training*, 46(4), 438-444.
21. Peterson, D. E. et al. (1997). Investigation of the Validity and Reliability of Four Objective Techniques for Measuring Forward Soulder Posture. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 25(1), 34-42.
22. Ribeiro, A. e Pascoal, A. G. (2013). Resting scapular posture in healthy overhead throwing athletes. *Man Ther*.
23. Ribeiro, A. e Pascoal, A. G. (2012). The relationship between the humeral retroversion angle and the active shoulder rotation in volleyball players. *J Biomech*, 45(S1), S626.
24. Ribeiro, A. e Pascoal, A. G. (2015). Assessment of shoulder external rotation range-of motion on throwing athletes: the effects of testing end-range determination (active versus passive) *Physiotherapy Theory and Practice*, 1-5.

25. Schwab, L. M. e Blanch, P. (2009). Humeral torsion and passive shoulder range in elite volleyball players. *Physical Therapy in Sport*, 10(2), 51-56.
26. Smith, J., Kotajarvi, B. R., Padgett, D. J. e Eischen, J. J. (2002). Effect of scapular protraction and retraction on isometric shoulder elevation strength. *Arch Phys Med Rehabil*, 83(3), 367-70
27. Stokdijk, M. et al. (2003). External rotation in the glenohumeral joint during elevation of the arm. *Clinical Biomechanics*, 18(4), 296-302.
28. Tokish, J. M. et al. (2008). Glenohumeral internal rotation deficit in the asymptomatic professional pitcher and its relationship to humeral retroversion. *J. Sports Sci. Med.*, 7(1), 78-83.
29. Whiteley, R., Ginn, K., Nicholson, L. e Adams, R. (2006). Indirect Ultrasound Measurement of humeral torsion in adolescent baseball players and non-athletic adults: Reliability and significance. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 9(4), 310-318.
30. Wilk, K. E. et al. (2009). Shoulder injuries in the overhead athlete. *J Orthop Sports Phys Ther*, 39(2), 38-54.