

Revista Portuguesa de

# FISIOTERAPIA NO DESPORTO

JANEIRO 2010 | VOLUME 4 | NÚMERO 1

## EDITORIAL

Parabéns!!  
*Marco Jardim*

## ARTIGO ORIGINAL

Contributo Para Adaptação Transcultural do Instrumento de Medida  
Injury Report Form IRB 2007 para a Realidade Portuguesa - Validade De Conteúdo  
*Pedro Sousa & Bruno Neves*

Efeito do Tape McConnell na Inibição da Actividade Electromiográfica do Vasto Lateral  
*Liliana Lima, Paulo Carvalho & Rui Torres*

Efeito do Tape McConnell na Limitação da Amplitude Extrema de Rotação Externa do Ombro  
e na Posição Tridimensional da Omoplata em Voleibolistas de Nível Competitivo  
*Andrea Ribeiro & Augusto G. Pascoal*

## ARTIGO DE OPINIÃO

Perfil Muscular do Ombro de Atletas Praticantes de Acções de Lançamento  
*Pedro Pezarat-Correia*

## ESTUDO DE CASO

Fisioterapia na Recuperação Funcional do Ombro de um Profissional da Policia,  
após Cirurgia Reparadora do Labrum Glenoideu - Estudo de Caso  
*David Pires, António Cartucho & Raúl Oliveira*

## REVISÃO DE LIVROS

O Ombro  
*Raúl Oliveira*

#### PROPRIEDADE

Associação Portuguesa de Fisioterapeutas  
Rua João Villarett, 285 A  
Urbanização Terplana  
2785-679 – São Domingos de Rana  
Portugal  
Tel: (+351) 214 524 156 Fax: (+351) 214 528 922  
E-mail: [apfisio@apfisio.pt](mailto:apfisio@apfisio.pt)  
Web: <http://www.apfisio.pt>  
NIF: 501790411

#### ÓRGÃOS

DIRECTOR | Marco Jardim  
DIRECTOR ADJUNTO | Raúl Oliveira  
SUB-DIRECTOR | José Esteves

#### EDITOR

Grupo de Interesse em Fisioterapia no Desporto

#### GRUPO EDITORIAL

Alexandra Amorim, João Ribeiro, Luís Ribeiro, Marco Jardim, Marc Reis, Rúben Miranda e Telmo Firmino.

#### CONSELHO EDITORIAL

Raúl Oliveira (Coordenador)  
*Faculdade de Motricidade Humana*  
António Cartucho  
*Hospital da CUF Descobertas*  
António Carvalhais Figueiredo  
*Clínica CUF – Stª Maria de Belém*  
Fernando Pereira  
*Faculdade de Motricidade Humana*  
Henrique Relvas  
*Escola Superior de Saúde da Cruz Vermelha*  
Jacob Friscknetch  
*Federação Portuguesa de Judo*  
Jan Cabri  
*Faculdade de Motricidade Humana*  
João Paulo Sousa  
*Faculdade de Motricidade Humana*  
José Esteves  
*Escola Superior de Saúde do Alcoitão*  
Maria António Castro  
*Escola Superior de Saúde de Coimbra*  
Paulo Carvalho  
*Escola Superior de Saúde do Porto*  
Paulo Amado  
*Hospital Privado da Boavista*  
Orlando Fernandes  
*Faculdade de Motricidade Humana*  
Ricardo Matias  
*Escola Superior de Saúde de Setúbal*  
Rui Torres  
*Escola Superior de Saúde do Vale do Sousa*  
Rui Soles Gonçalves  
*Escola Superior de Saúde de Coimbra*  
Susana Veloso  
*Universidade Lusófona*  
Themudo Barata  
*Faculdade de Motricidade Humana*

#### OBJECTIVO

A Revista Portuguesa de Fisioterapia no Desporto é uma publicação oficial do Grupo de Interesse em Fisioterapia no Desporto da Associação Portuguesa de Fisioterapeutas. Esta revista pretende divulgar um conjunto de informações indispensáveis para a prática clínica e desenvolvimento profissional contínuo dos fisioterapeutas que actuam na área do desporto, bem como, temas de áreas relacionadas. Pretende-se abranger temáticas relevantes sobre a prevenção, diagnóstico e tratamento de lesões resultantes da prática desportiva. Contempla estudos experimentais, quasi-experimentais, descritivos/observacionais (levantamentos epidemiológicos, estudos de caso, descrição de experiências), revisões sistemáticas de literatura, meta-análises e artigos de opinião sobre a prática da fisioterapia no desporto, bem como em áreas relacionadas. Os artigos a publicar são submetidos a análise criteriosa pelo Conselho Editorial da revista. Esta publicação dirige-se a todos os fisioterapeutas, bem como a outros profissionais da área da Saúde e do Desporto.

#### SUBMISSÃO DE ARTIGOS

Para submissão de trabalhos por favor consulte [http://www.apfisio.pt/gifd\\_revista](http://www.apfisio.pt/gifd_revista). Através deste endereço poderá ter acesso a todas as informações e procedimentos necessários para submeter o seu trabalho a publicação. Para enviar o seu trabalho utilize o seguinte endereço electrónico: [revista\\_gifd@apfisio.pt](mailto:revista_gifd@apfisio.pt). Para informações adicionais contacte o Editor – Grupo de Interesse em Fisioterapia no Desporto – [gifd@apfisio.pt](mailto:gifd@apfisio.pt)

#### SUBSCRIÇÃO

A Revista Portuguesa de Fisioterapia no Desporto é uma publicação de distribuição livre para todos os sócios da Associação Portuguesa de Fisioterapeutas.

#### PERIODICIDADE

Semestral (Janeiro e Julho)

#### PROJECTO GRÁFICO E CONTEÚDOS

Grupo de Interesse em Fisioterapia no Desporto

#### PUBLICIDADE

Para anunciar na Revista Portuguesa de Fisioterapia no Desporto deverá entrar em contacto com o Grupo de Interesse em Fisioterapia no Desporto

ISSN 1646-6586

REGISTO I.C.S nº 125207

#### COPYRIGHT ©

Grupo de Interesse em Fisioterapia no Desporto © 2007. Todos os direitos reservados. Esta publicação e todo o seu conteúdo estão protegidos pelos direitos do Grupo de Interesse em Fisioterapia no Desporto.

#### CONTACTOS

Revista Portuguesa de Fisioterapia no Desporto  
E-mail: [revista\\_gifd@apfisio.pt](mailto:revista_gifd@apfisio.pt)

#### SEDE DE REDACÇÃO

Associação Portuguesa de Fisioterapeutas

Grupo de Interesse em Fisioterapia no Desporto  
1985 - 2010



**Associação  
Portuguesa de  
Fisioterapeutas**

# ÍNDICE

---

## EDITORIAL

Parabéns!! Marco Jardim	4
----------------------------	---

---

## ARTIGOS ORIGINAIS

Contributo Para Adaptação Transcultural do Instrumento de Medida Injury Report Form IRB 2007 para a Realidade Portuguesa - Validade De Conteúdo <i>Pedro Sousa &amp; Bruno Neves</i>	6
--	---

Efeito do <i>Tape McConnell</i> na Inibição da Actividade Electromiográfica do Vasto Lateral <i>Liniana Lima, Paulo Carvalho &amp; Rui Torres</i>	17
--	----

Efeito do <i>Tape McConnell</i> na Limitação da Amplitude Extrema de Rotação Externa do Ombro e na Posição Tridimensional da Omoplata em Voleibolistas de Nível Competitivo <i>Andrea Ribeiro &amp; Augusto G. Pascoal</i>	25
---	----

---

## ARTIGO DE OPINIÃO

Perfil Muscular do Ombro de Atletas Praticantes de Acções de Lançamento <i>Pedro Pezarat-Correia</i>	34
---	----

---

## ESTUDO DE CASO

Fisioterapia na Recuperação Funcional do Ombro de um Profissional da Policia, após Cirurgia Reparadora do Labrum Glenoideu - Estudo de Caso <i>David Pires, António Cartucho &amp; Raúl Oliveira</i>	43
--	----

---

## REVISÃO DE LIVROS

O Ombro <i>Raúl Oliveira</i>	61
---------------------------------	----

## EDITORIAL

## Parabéns!!

Marco Jardim <sup>1</sup>

Presidente do Grupo de Interesse em Fisioterapia no Desporto <sup>1</sup>  
 Correspondência para: [marcojardim@netcabo.pt](mailto:marcojardim@netcabo.pt)

É com natural orgulho e satisfação que o Grupo de Interesse em Fisioterapia no Desporto inicia o seu 4º ano de publicação da Revista Portuguesa de Fisioterapia no Desporto. Conforme referido no Editorial inaugural, este nosso desafio foi e pretende continuar a ser, um recurso privilegiado na divulgação de conhecimentos e das práticas mais actuais relacionadas com a fisioterapia no desporto, assim como, de temáticas relevantes relacionadas com as ciências do desporto. Foi também nossa intenção publicar estas informações sob a forma de diferentes tipologias, nomeadamente, Artigos Originais, Revisões de Literatura, Estudos de Caso e Artigos de Opinião.

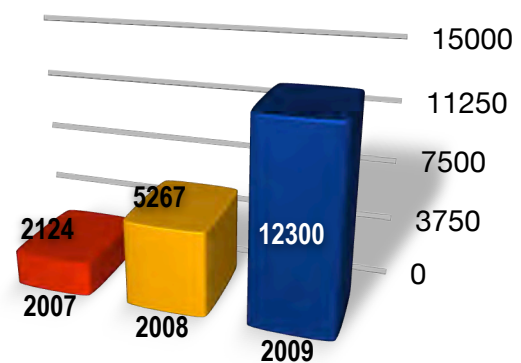
Todos os potenciais artigos enviados para publicação na Revista, submeteram-se a um processo de análise e de revisão criterioso por parte de pelo menos três elementos do nosso Conselho Editorial, num processo “cego” e que em muitos dos casos envolveu duas rondas de análise.

Desde então, até ao presente número, registaram-se 37 artigos submetidos, das quais 28 foram aceites para publicação e 9 foram rejeitados (24,3%), salientando-se ainda a publicação de 3 artigos de opinião sobre forma de convite. Muitos dos dados apresentados parecem ser o reflexo da dedicação e excelente trabalho dos elementos do Conselho Editorial, cujo seus contributos têm sido denominadores comuns para o desenvolvimento e para o sucesso desta Revista. A todos, os nosso parabéns e o nosso especial agradecimento.

De acordo com alguns dados recolhidos (fonte [www.statcounter.com](http://www.statcounter.com)), a *Revista Portuguesa de Fisioterapia no Desporto* registou 2,124 consultas em 2007, 5,267 em 2008 e 12,300 em 2009 (Gráfico 1), verificando-se um aumento na ordem dos 500% entre o

número de consultas do ano inaugural, com o ano de 2009.

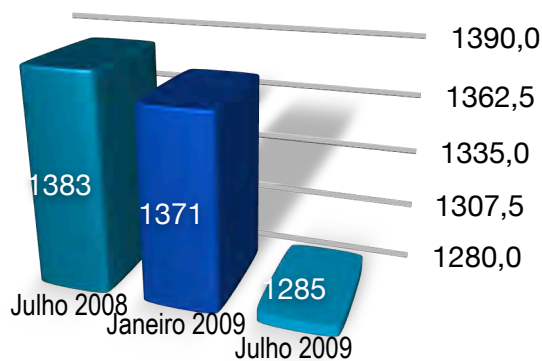
**Gráfico 1 - Número total de consultas desde o ano inaugural**



Ainda dados relativos a 2009, verificou-se uma média de 34 consultas diárias, 236 semanais e 1,025 mensais. Compreensivamente os meses com maior número de consultas foram os de Setembro (1,945 visitas), Novembro (1,411 visitas) e Fevereiro (1,277 visitas), contrastando com os de menor tráfego, Julho (603 visitas) e Agosto (508 visitas).

No que diz respeito aos números mais visitados, destaca-se os de Julho de 2008 com 1,383 visitas, seguidos dos de Janeiro e Julho de 2009, com 1,371 e 1,285, respectivamente (Gráfico 2). Nestes dados salienta-se as 1,285 visitas do número de Julho de 2009, onde apenas foram publicados 3 artigos (1 artigo original e 2 revisões da literatura) comparativamente a qualquer um dos outros números, Julho de 2008 e Janeiro de 2009, onde foram publicados 5 e 4 artigos, respectivamente.

**Gráfico 2 - Total de consultas dos últimos três número da Revista**



Dando continuidade ao trabalho desenvolvido até então, é com optimismo que a *Revista Portuguesa de Fisioterapia no Desporto* inicia este novo ano, celebrando paralelamente os 25 anos de existência do Grupo de Interesse em Fisioterapia no Desporto, com a publicação de um total de cinco artigos, três dos quais relacionados com o Complexo Articular do Ombro. Um deles, publicado sob a forma de artigo original, estudou os efeitos da aplicação do *tape McConnell* na rotação externa do ombro e posição tridimensional da omoplata em voleibolistas com disfunção do Complexo Articular do Ombro. Um outro, publicado a título de convite sob a forma de artigo de opinião, aborda a caracterização do perfil muscular em termos dos *ratios* de força/mobilidade dos rotadores internos e externos do ombro em atletas praticantes de acções de lançamento. Esta caracterização surge a partir de um conjunto de investigações específicas sobre a avaliação isocinética da força muscular e da avaliação da amplitude de movimento. Para finalizar as publicações sobre esta

temática, o presente número conta ainda com a publicação de um estudo de caso que retrata a intervenção da fisioterapia num utente pós-cirurgia reparadora ao *debrum glenoideu*. O estudo ilustra a importância de uma intervenção baseada na funcionalidade, tendo em conta as necessidades do utente na realização das actividades da vida diária, assim como, nas exigências físicas e níveis de desempenho da sua actividade profissional.

Ainda na dimensão dos artigos originais, são publicados outros dois estudos. Um está relacionado com os efeitos da aplicação do *tape McConnell* na inibição da actividade muscular do Vasto Externo, durante a realização do exercício de flexão dos membros inferiores em carga (agachamento). Apesar do estudo ter sido realizado em sujeitos assintomáticos, alguns dados deste estudo parecem ir ao encontro das premissas de aplicação do *tape* inibidor do Vasto Externo. Um último artigo, demonstra o processo de adaptação transcultural de um instrumento de recolha de dados sobre lesões da prática de *rugby*. De acordo com os autores, a validação deste instrumento poderá vir a ser uma mais valia no registo e monitorização de lesões para esta modalidade, partilhando desta forma as directrizes de uniformização de recolha sugeridas pela *International Rugby Board*.

Esperamos que este primeiro número de 2010 continue a ser do interesse de todos e que possa ser mais um contributo para o desenvolvimento profissional de todos os fisioterapeutas, em particular dos que actuam na área do desporto.

Bom Ano !

## 25 ANOS

Grupo de Interesse em Fisioterapia no Desporto  
1985 - 2010



**Associação  
Portuguesa de  
Fisioterapeutas**

## ARTIGO ORIGINAL

# Contributo para Adaptação Transcultural do Instrumento de Medida - *Injury Report Form IRB 2007* - para a Realidade Portuguesa - Validade De Conteúdo

Pedro Gomes<sup>1</sup>, Bruno Neves<sup>2</sup>

Licenciado em Fisioterapia. Fisioterapeuta do CF Belenenses & Selecção Nacional de Rugby - Sub 17<sup>1</sup>  
Fisioterapeuta. Professor na Escola Superior de Saúde da Cruz Vermelha Portuguesa<sup>2</sup>  
Correspondência para: [sgomes.pedro@gmail.com](mailto:sgomes.pedro@gmail.com)

## Resumo

**Introdução:** A elevada incidência de lesões no rugby justifica que com um formulário, com metodologias e definições actualizadas, seja utilizado em Portugal. **Objectivo:** Adaptação transcultural (ATC) do Injury Report Form iRB 2007 à população portuguesa e respectiva validação de conteúdo. **Relevância:** Na realidade portuguesa, no rugby, e realizada por Fisioterapeutas, apenas existe um registo de ATC em 2003. **Metodologia:** A metodologia utilizada foi a de Beaton et al. (2002). Na primeira fase foram elaboradas traduções por 5 tradutores independentes e bilingues, seguido da retroversão por 3 diferentes tradutores e bilingues, com aprovação do autor original. Na segunda fase comprovou-se a característica métrica, validade de conteúdo através de um comité de experts. **Resultados:** Obteve-se uma versão em português compatível com original. Um comité de quinze experts valida o instrumento com 99% de inferências positivas. Oito utilizadores participaram no pré-teste e registou-se um elevado valor de inferências positivas. **Conclusões:** O instrumento adaptado possui índices significativos de validade de conteúdo. Deste modo, consideramos que a versão portuguesa está apta a ser utilizada pelos profissionais de saúde portugueses, no entanto seria conveniente analisar parâmetros como o referencial externo da validade, a fidedignidade e a sensibilidade

**Palavras-Chave:** fisioterapia, adaptação transcultural, instrumentos, medida, validação, rugby

## Abstract

**Introduction:** The high incidence of rugby injuries in Portugal justifies the use of a form including updated methods and definitions. **Objective:** Proceed a transcultural adaptation (TCA) of the Injury Report Form iRB 2007 to the Portuguese population and corresponding content validation. **Relevance:** In Portugal, only one TCA record exists in Rugby, performed by physiotherapists in 2003. **Methods:** The methods used were those developed by Beaton et al. (2002). On a first stage, 5 forward translations were carried out by 5 independent bilingual translators, followed by backward translation to the original language, by 3 different bilingual translators, approved by the original author. On a second stage, measurable parameter content validity was confirmed through an expert panel. **Results:** A Portuguese version compatible with the original version was obtained. A panel of fifteen experts validated this instrument with 99% positive inference. Eight users participated in the preliminary test; a high positive inference value was achieved. **Conclusions:** Content validity indices for the adapted instrument were high. Therefore, we consider that the Portuguese version can be used by Portuguese healthcare professionals; however, it would be convenient to analyse parameters such as the external validity referential, reliability and sensitivity.

## Introdução

A utilização de formulários para o levantamento de lesões é amplamente referida por Best, McIntosh & Savage (2003); Fuller et al, (2006); Rodrigues, (2003). Em 2007 a *International Rugby Board (iRB)* juntamente com a *iRB Injury Surveillance Study Project Team* conduziram um estudo sobre a ocorrência de lesões durante o último Campeonato do Mundo de Rugby de XV. Os responsáveis por este projecto comum, disponibilizaram aos médicos de cada selecção um formulário para que fosse preenchido por cada lesão

ocorrida. Apesar de existência (desde 2003) de um formulário deste tipo em Portugal, após o referido campeonato do mundo, a *iRB* elaborou e disponibilizou um outro formulário - *Injury Report Form iRB 2007* (IRF iRB 2007) - sendo objectos deste estudo, a sua adaptação transcultural à realidade portuguesa e verificação da validade de conteúdo de forma a criar a versão Portuguesa - **Formulário para Relatórios de Lesões no Rugby da IRB 2009**.

De acordo com a *iRB*, os seus principais interesses a nível da investigação estão relacionados com os seguintes parâmetros: as lesões e a placagem;

biomecânica da placagem e de outras situações relacionadas com a mesma; epidemiologia das lesões; estudos clínicos aleatórios; investigação na concussão cerebral; drogas e suplementos no rugby.

Para que o processo de adaptação fosse cientificamente aceite, foi necessário proceder-se à utilização de uma metodologia específica (Rolfe, 2006) que permitisse chegar a uma versão final do instrumento, perfeitamente compatível com o contexto a que se propõe ser aplicado (Fortin, 1999). Esta adaptação não passou somente por processos de tradução, retroversão e confirmação, mas também, pela verificação das propriedades psicométricas (Rodrigues, 2003). Segundo Domingues, Esteves & Pereira (2008), os instrumentos de medida devem possuir certas características métricas no sentido de garantirem uma boa qualidade da medida para que estas características nos permitam formular conclusões válidas, sendo as principais fiabilidade, validade e a sensibilidade (Gomes da Silva, 2006).

Na nossa opinião a relevância deste estudo reside na adaptação deste instrumento às características da população portuguesa, no desporto em causa, e na escassez de registos desta natureza para profissionais de saúde, em particular, para fisioterapeutas. Não obstante o valor da adaptação transcultural elaborada, em 2007 surgiu um comité de consultores na área da saúde, o *Rugby Injury Consensus Group* (RICG), estabelecido pela iRB para chegar a um consenso nas metodologias e definições/terminologias utilizadas (Fuller et al., 2007), tendo como produto final, o *IRF iRB 2007*. Neste contexto, é imperativo que, para que haja a adaptação de um instrumento de levantamento de lesões no rugby para posterior uso na realidade portuguesa, este, seja o mais actual e que siga as directrizes determinadas pela iRB e RICG, razão pela qual se opta pelo uso do formulário apresentado.

Este estudo torna-se também significativo, na medida em que o contributo dos fisioterapeutas, através dos seus níveis de experiência profissional, conhecimento e compreensão, evidenciam a sua importância entre os pares, em todo este processo de validação (Reichenheim & Moraes, 2007).

A utilidade prática deste estudo passa pelo contributo na adaptação à população portuguesa de um instrumento de recolha de dados sobre lesões no rugby e sua futura utilização em estudos de natureza epidemiológica em Portugal.

A principal metodologia utilizada foi a de Beaton, Bombardier, Guillemin & Ferraz (2002), no entanto também foram tidas em conta outras metodologias, Cull et al (2007), Fries, Spitz, Traines, (1990), Herdman, Fox-Rushby & Badia (1998).

As fases seguidas e concluídas foram, adaptação transcultural (tradução e retroversão e respectivas sínteses, confirmação do orientador metodológico e autor original), validação da propriedade psicométrica (Validade de Conteúdo) e pré-teste (Viabilidade e Aceitabilidade dos termos utilizados).

### **Rugby**

Segundo a Federação Portuguesa de Rugby (FPR, 2004) e (Massada, 2000) o rugby é um dos desportos colectivos mais praticados em Portugal. Como principais características físicas, envolve períodos de alta intensidade como *sprints* e placagens, separados por períodos de baixa intensidade, tal como, andar ou corrida lenta.

### **Epidemiologia**

Seria impossível discriminar exaustivamente todos os possíveis mecanismos de lesão nesta modalidade. No entanto, e semelhante a outras modalidades, a necessidade do levantamento de lesões no rugby torna-se um ponto de partida para a elaboração de planos de prevenção de lesões. No entanto, devido à escassez de estudos epidemiológicos em Portugal, podemos avançar com alguns dados que suportam o enquadramento deste estudo. Campos & Atalaia, (2008) e Gabbett, (2004), referem que o risco de lesões músculo-esqueléticas a que os atletas estão sujeitos é muito elevado, mais do que qualquer outra modalidade.

Se classificarmos as lesões por gestos técnicos da modalidade, muitos autores, apontam a placagem (40,7%), a altura a que é feita, a agressividade da mesma, como principais causas de lesões e/ou causas secundárias, e as jogadas específicas, como: a formação espontânea, reagrupamento, e formação ordenada 36,0% e o alinhamento 0,2%. (Bird et al., 1998; Gabbett, 2003; Holtzhausen, Schweltnus, Jakoet e Pretorius 2006).

Pode verificar-se que estudos epidemiológicos no rugby apontam para parâmetros similares, o tipo de lesão, região afectada, a severidade, o gesto técnico que levou à lesão, tempo de exposição ao jogo e treino, a idade e o sexo, entre outros não havendo um consenso para as

metodologias utilizadas (Best, McIntosh & Savage, 2003; Gabbett, 2003).

Através de um estudo longitudinal Yard e Comstock (2006) que envolveu 263 539 jogadores, foi observado que existe maior predisposição dos jogadores do sexo masculino (87%) e com idade superior a 18 anos de idade (86%). A diferença entre o sexo dos atletas é apontada por Gabbett (2003) pela maior taxa de lacerações e sub-luxações nos indivíduos do sexo masculino, caindo sobre a população feminina elevados índices de lesões no joelho, contusões, queimaduras abrasivas, lesões musculares e fracturas.

Os avançados tem uma incidência muito maior de lesões em relação aos três-quartos (3/4), (Holtzhausen et al., 2006) sendo as lacerações e as lesões do complexo articular do ombro e coluna cervical, as lesões mais frequentes dos avançados. Num total de 740 horas de jogo e mais de 4900 horas de treino referem que a incidência de lesões está de 55,4 lesões para cada 1000 horas de jogo, enquanto temos 4,3 lesões para cada 1000 horas de treino. As lesões mais comuns nesta prova foram os entorses, perfazendo um total de 25,8% do total das lesões, seguido pelas lesões musculares com 24,2% do total.

Segundo o local da lesão, estes mesmos autores referem a anca e a pélvis com 19,3%, a cabeça e o joelho com uma percentagem de 12,9% cada, o ombro com 6,5% e a cervical com 4,8%. Referem ainda que as lesões de treino perfizeram 34% do total das lesões durante o torneio, e as lesões crónicas por *overuse* cerca de 9,7% do total das lesões.

Para os avançados, nos treinos temos um total de 2.0 lesões por cada 1000 horas de treino por jogador (Brooks, et al., 2005), sendo as principais: lesão a nível lombar / lesão das raízes nervosas com um total de 840 dias de ausência, subluxação / instabilidade do ombro com 491 dias de ausência e a lesão dos hamstrings com 478 dias de ausência.

Nos que jogam nos três/quartos as lesões musculares dos hamstrings em jogos (Brooks, et al., 2005a) são a lesão que obriga a um maior total de dias de ausência com 502 dias, seguido pela lesão do ligamento cruzado anterior com 489 dias de ausência, subluxação / instabilidade do ombro com 296 dias de ausência.

### **Consenso**

A definição de lesão e a sua gravidade são aspectos controversos. Langley & Brenner, (2004), definiram

teoricamente a lesão em três parâmetros: *Definição de energia*, sendo o dano provocado ao corpo adicionando uma força de uma estrutura contra outra. *Transferência de energia*, sendo o momento e modo como é transferido e aplicado o dano ao corpo. *Ausência de energia*, quando o dano é provocado pelo próprio, ou por factores externos.

Fuller, et al (2006), através de vários experts envolvidos em estudos de futebol, elaboram um consenso sobre as metodologias e definições, juntamente com os critérios para classificar as lesões em termos de severidade, localização, tipo, diagnóstico e causa.

Com Fuller, et al (2007) os consensos são aproveitados e novo comité de experts é reunido para utilizar as metodologias e definições aquando da construção do formulário IRF 2005 mas agora para o rugby.

### ***Injury Report Form iRB 2007***

O instrumento de recolha *IRF iRB 2007* foi desenvolvido em 2006, em Dublin na Irlanda (Fuller, et al., 2007), pelo Rugby Injury Consensus Group (RICG). Pode ser utilizado em jogos e treinos por profissionais de saúde. Pequenas variações nas definições e procedimentos foram necessárias para reflectir tópicos específicos no que toca a itens associados ao rugby devido à sua grande natureza física (Tabela 1).

Foram definidos e classificados por Fuller, et al (2007) os termos mais importantes:

**Lesão**, sendo qualquer queixa física que tenha sido causada pela transferência de energia, que excedeu a habilidade corporal do atleta para manter a sua integridade estrutural e funcional causada por um jogador de outra equipa ou pelo próprio, durante o treino / jogo de rugby, independente da necessidade de atenção médica ou perdas de tempo pelas actividades do rugby.

**Lesões com atenção médica**, resultam quando um jogador necessita de receber acompanhamento pelo profissional de saúde.

**Lesão "Time-loss"**, existe quando o jogador que recebe atenção médica e não consegue participar num treino ou jogo completos.

**Lesão catastrófica não fatal**, são lesões cerebrais ou lesões vértebro-medulares, que resultam em incapacidade funcional severa permanente (> 12 meses).

Parte	Nº.	Caracterização da pergunta
1ª Parte	1	Identificação do documento (IRF2007)
	2	Identificação da iRB e da instituição (Equipa)
	3	Código de equipa/ jogador
	4	Nome do atleta
	5	Data de preenchimento
2ª Parte	1A	Data da lesão
	1B	Tempo de jogo em que ocorreu a lesão
	2	Retorno à actividade sem limitações
	3	Posição em jogo do atleta na altura da lesão
	4	Região corporal lesionada
	5	Lado corporal lesionado
	6	Tipo de lesão
	7	Diagnóstico da lesão
	8	Lesão recorrente
	9	Causa da lesão
	10	Actividade em que aconteceu a lesão (treino ou jogo);
	11	Actividade com contacto (se existiu) que causou a lesão
12A	Se o árbitro considerou a acção lesiva como violação das leis	
12B	Se o árbitro considerou a acção jogo perigoso (Lei 10.4);	

**Tabela 1** - Caracterização do IRF iRB 2007

**Lesão recorrente**, é uma lesão do mesmo tipo e no mesmo local que fica indexada e que ocorre após o atleta voltar à actividade desportiva sem limitações. Uma lesão recorrente que ocorra *dentro de dois meses* após voltar a actividade sem limitações é referida como *recorrência precoce*; de *dois a doze meses* como *recorrência tardia*; com *mais de doze meses* é considerada uma *recorrência retardada/atrasada*.

**Severidade da lesão** depende do número de dias que passaram desde a data da lesão até a data de recuperação completa para a participação do atleta no treino da equipa e pronto para ser convocado para o jogo: *leve* (0-1 dias), *mínima* (2-3 dias), *mínima / moderada* (4/7 dias), *moderada* (8/28 dias), *severa* (> 28 dias), com atenção as lesões catastróficas não fatais.

#### **Instrumentos de medida**

Os instrumentos de medida devem possuir características métricas no sentido de garantirem uma boa qualidade da medida (Domingues, Esteves &

Pereira, 2008). O objectivo da instrumentação é assegurar a fiabilidade dos resultados de investigação sendo que os instrumentos de medida permitem avaliar a efectividade da prática dos fisioterapeutas, assim como seleccionar a prática mais adequada nesta área e em contexto específicos. As principais características métricas, são a fiabilidade (fidedignidade intra-observador e inter-observador), validade (construção, critério, e conteúdo) e sensibilidade. Enquanto a fiabilidade diz respeito à consistência ou estabilidade de uma medida, a validade diz respeito à sua veracidade (Mendes & Perloiro, 2006).

#### **Validade de Conteúdo**

A validade de conteúdo é definida por Fitzpatrick, et al (1998) pela compreensão do instrumento ou o quanto adequadas estão as questões incluídas no instrumento, reflectindo o seu objectivo. Esta dimensão é raramente testada (Suo, et al., 2005), em vez disso, a validade facial ou a credibilidade de um instrumento é

comumente inferida por um comité de experts que avaliam a relevância do conteúdo (Fortin, 1999).

O “comité de experts” é um grupo de pessoas que têm conhecimento “expertise” do conteúdo da área a ser avaliada tendo como função saber se a escolha e a importância de cada componente do instrumento é apropriado para os domínios que são propostos medir (Bork, 1993; Wilkin, 1993; Rothstein, 1985).

Não existem procedimentos ou modelos apropriados para demonstrar a validade de conteúdo sendo necessário especificar o conteúdo relevante para o domínio a medir, e dentro deste verificar a importância relativa de cada componente (Wilkin, 1993). É ainda necessário verificar se os parâmetros seleccionados são suficientemente abrangentes e representativos do componente a ser medido, sendo que quantos mais elementos forem avaliados para cada parâmetro, maior será a validade de conteúdo do instrumento Rothstein, (1985).

### Metodologia

Os objectivos específicos para este estudo foram:

- Tradução e adaptação inter-cultural do *IRF iRB 2007* assegurando a existência de equivalências idiomáticas, conceptuais, semânticas e experimentais (Beaton et al., 2002; Reichenheim & Moraes, 2007).
- Verificação da propriedade psicométrica: validade de conteúdo. (Fortin, 1999; Rodrigues, 2003; Shewieght, 1994).
- Aplicação do pré-teste na população e desporto alvo para verificação da inteligibilidade e clareza dos termos. (Rodrigues, 2003).

Este estudo, sendo do tipo metodológico e sem variáveis pelas suas características, tentou responder as questões orientadoras. Para tal foram constituídas duas amostras retiradas por conveniência de populações específicas. A amostra 1, constituída por profissionais potenciais utilizadores do Formulário teve como critérios de inclusão:

- Ser Médico ou Fisioterapeuta;
- Acompanhar equipas de rugby em treinos e jogos;
- Dar a sua opinião de acordo com a viabilidade da versão provisória final;
- Disponibilidade para participar no estudo;

A amostra 2, constituída por profissionais de saúde considerados *experts* nas áreas em estudo teve como critérios de inclusão segundo o conceito de *expert* apresentado por diversos autores (Associação Portuguesa de Fisioterapeutas, 2005a; 2005b; Jensen, Sheperd & Hac, 1990; Gomes & Neves, 2008; Jensen et al., 1992; Schmidt, Norman Boshuize, 1990).

- Médico Ortopedista / ou Médico Fisiatra;
- Fisioterapeuta;
- Mais de 7 anos de experiência na área profissional;
- Reconhecido entre os pares;
- Com especializações na área de trabalho;
- Com experiência clínica reconhecida;
- Com experiência clínica no rugby;
- Domínio da língua inglesa;
- Disponibilidade e vontade para participar no estudo;

Foram criados instrumentos de recolha de dados sendo o consentimento informado, para a validação de conteúdo foi construído um questionário, constituído por quinze perguntas categorizadas e com três possibilidades de resposta fechada (Sim, Sim com Reservas, Não) e para o pré-teste foi produzido uma folha de rosto, consensos, definições e terminologia e um questionário com uma pergunta apenas.

Em 29 de Novembro de 2007 foi enviado o pedido formal ao Dr. Colin Fuller, tendo sido autorizado o processo de adaptação transcultural do *IRF iRB 2007* à realidade portuguesa.

### Fase I - Adaptação

O processo de tradução e adaptação do *IRF iRB 2007* baseou-se principalmente na metodologia de Beaton, et al (2002). Realizaram-se então cinco fases distintas:

#### Traduções

Foram realizadas cinco traduções independentes do *IRF iRB 2007* (T1, T2, T3, T4, T5) a partir da versão inglesa para o português, realizada por tradutores bilingues com a língua mãe, o português. O T1, linguístico, não ligado à saúde reflectiu os termos utilizados pela população comum. O T2 linguístico, não profissional de saúde, ligado ao rugby, reflectiu os termos ligados ao desporto. Os tradutores T3, médico, T4 e T5 fisioterapeutas com prática no rugby, contribuíram com uma linguagem mais correcta do ponto de vista científico.

### **Síntese das Versões**

Uma terceira pessoa, alheia a todo o processo de tradução, serviu de mediador nas diferentes traduções, tendo sido obtida uma versão consenso que serviu de referência para a retroversão (T12345).

### **Retroversões**

Foram realizadas três retroversões (RT1, RT2, RT3) por tradutores diferentes, independentes e bilingues com língua mãe o inglês que trabalharam na versão de consenso (T12345).

### **Síntese das Retroversões**

Mais uma vez foi elaborada a síntese das retroversões comparando-as com a versão original, alcançando uma versão consenso em inglês (RT123).

### **Aprovação do autor**

Foi então enviada uma cópia da versão consenso inglesa obtida, ao autor original para que fosse aprovada. O autor sugerindo apenas quatro melhorias, deu a sua aprovação. Alcançou-se o consenso na versão portuguesa sendo apresentada ao comité de *experts*.

### **Fase 2 - Validade de conteúdo**

Para a validade de conteúdo foi constituído um comité de *experts* sendo também incluídos todos os tradutores envolvidos na fase de adaptação. Ao comité, constituído por 15 *experts*, foram distribuídos 15 questionários com 15 perguntas cada num total de 225 perguntas.

A validade de conteúdo foi verificada a partir da análise das respostas dadas pelos intervenientes. Foi utilizado o método de codificação aberta mencionado por Strauss & Carbin (1994) onde se destacou as categorias normais e centrais tal como os códigos vivos dados pelas respostas dos *experts*. Para o efeito foram criadas tabelas para os comentários e sugestões.

### **Fase 3 – Pré-teste**

Na terceira fase deste estudo foi elaborado um documento, para os profissionais de saúde que relataram a sua opinião considerando a inteligibilidade e clareza dos termos. Foram utilizados oito questionários com uma pergunta cada, perfazendo oito perguntas.

### **Resultados**

Relativamente ao processo de adaptação foram concluídas todas as fases com sucesso, sendo apenas sugerido pelo autor contactado quatro alterações que se adequou a realidade portuguesa (Gomes & Neves, 2008).

Quanto aos critérios de definição das amostras (1, 2), foram garantidos de acordo com o estabelecido na metodologia, e todos são fisioterapeutas, médicos ortopedistas ou fisiatras. Em média apresentam 19 anos de experiência, tanto clínica como ao nível do rugby, são reconhecidos entre os pares (os pares eram semelhantes em termos de grau, qualificação conhecimento, competências ou qualquer combinação destes) e apresentam especializações na área intervenção, pois completaram estudos formais ou informais na sua prática clínica. Os profissionais foram escolhidos pelo reconhecimento clínico entre os seus pares (ex. fisioterapeuta da selecção nacional de rugby, com 22 anos de experiência indicado por um fisioterapeuta um ortopedista e um fisiatra que comprovam a boa experiência clínica do mesmo). Todos os *experts* possuem um domínio da língua inglesa elevado de inglês técnico (compreensão, escrita e oral); Também apresentaram assinado em consentimento informado que teriam disponibilidade e vontade de participar no estudo.

Quanto à validade de conteúdo num total de 15 questionários com 15 perguntas (Tabela 2) todas foram respondidas, sendo a distribuição a seguinte: Sim (187), Sim com Reservas (35) e Não (3).

Destacam-se as categorias quatro, seis, nove e onze como as centrais deste estudo sendo aquelas que apresentaram o maior número de comentários e reservas sendo a maioria em relação a terminologia apresentada.

Apresenta-se na Figura 1 a caracterização das respostas dos validadores de conteúdo, sendo que os valores de frequências relativas são convertidos e apresentados em percentagem, sendo: Sim (187) = 83%, Sim com reservas 16%) e não (1%). Tendo 99% de respostas positivas ainda que 16% com reservas.

Relativamente ao pré-teste, todos oito questionários foram preenchidos. Os resultados obtidos foram para o Sim (6), Sim com reservas (2), Não (0), Podem ser observados na tabela 2.

**Tabela 2 - Respostas validade de Conteúdo**

Pergunta	Respostas		
	Sim	Sim, com reservas	Não
0	13	2	
1	13	2	
2	13	2	
3	14	1	
4	11	4	
5	15		
6	9	6	
7	11	3	1
8	13	2	
9	11	4	
10	14	1	
11	12	3	
12A	14		1
12B	13	1	1
Global	11	4	
Total de Questionários	15		

Para o Sim (6) = 75%, Sim com reservas (2) = 25% e não (0). Tendo 100% de respostas positivas ainda que 15% com reservas.

Apresenta-se na Figura 2 a caracterização das respostas dos utilizadores da amostra 1, sendo que os valores de frequências relativas são convertidos e apresentados em percentagem

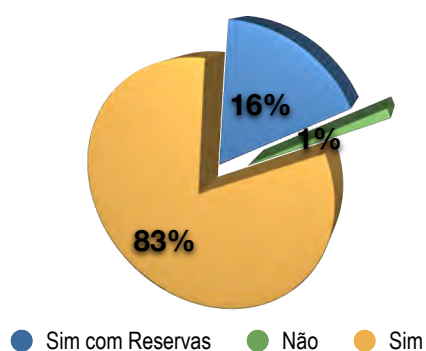
**Discussão**

**Tabela 3 - Respostas ao pré-teste**

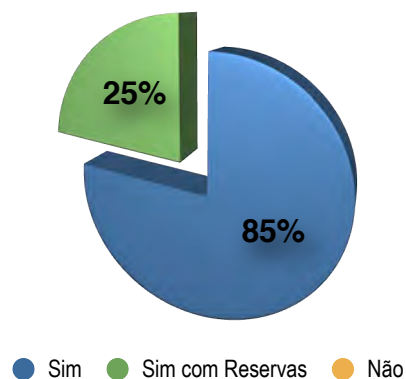
Utilizadores	Respostas		
	Sim	Sim, com reservas	Não
Utilizador 16		1	
Utilizador 17	1		
Utilizador 18	1		
Utilizador 19	1		
Utilizador 20	1		
Utilizador 21	1		
Utilizador 22	1		
Utilizador 23		1	
Respostas	6	2	
Total de Questionários	8		

No parecer enviado pela Sociedade da Língua Portuguesa (FPR, 2001) é preferida a palavra *râguebi*, pois sempre que uma palavra estrangeira não apresente correspondente deve-se aporuguesá-la, em conformidade com as normas fonéticas nacionais. Sendo Federação Portuguesa de Rugby a entidade máxima em Portugal a utilizar a palavra *rugby*, esta sempre que a utilizar, estará a referir-se à palavra *râguebi* portuguesa. Relativamente à primeira parte / pergunta 3, (código do jogador) criou-se alguma confusão, no entanto, a Federação Portuguesa de

**Gráfico 1 - Percentagem de Respostas Validade de Conteúdo**



**Gráfico 2 - Frequências relativas, pré-teste**



Rugby quando questionada, respondeu que os únicos códigos a serem utilizados seriam os números de licença dos jogadores.

A categoria central (4) dá a hipótese de 19 regiões anatómicas, baseando-se no código OSICS utilizado em consenso por Fuller et al. (2007). Foram mantidas as mesmas regiões por opção da maioria dos *experts*. O código poderá ser sujeito a adaptação transcultural à realidade portuguesa, trazendo um contributo a este estudo. As categorias centrais (6, 9, 11) tiveram como principais críticas a utilização de termos pouco científicos e a necessidade um fio condutor para todo o documento transparecer a mesma realidade. Sendo um documento para profissionais de saúde adoptou-se a terminologia requerida destacando-se a título de exemplo os termos “abrasão” e “equimose” em detrimento de “queimadura” e “nódoa negra”, tal como “Outras lesões dos ossos”, “Lesão dos ligamentos” e “Lesão do nervo” para “Outras lesões ósseas”, “Lesão ligamentar”, “Lesão neural”.

As subcategorias “transecção medular”, “Lesão muscular: ruptura /micro-ruptura / cáibra” foram as que apresentaram mais comentários. Segundo Faria (2006) por secção medular temos lesões completas (A) ou incompletas (B, C, D, E) e segundo estas definições é compreendido secção medular logo aceitou-se esta alteração. Na lesão muscular foram tidas em contas as classificações de Lopes et al., 1993; Vanhoenacker, Maas, Gielen, 2007; recaindo então a decisão final sobre, Lesão muscular: ruptura / distensão / cáibra. Sendo justificado pela maioria dos *experts* como uma microruptura é uma ruptura, tendo em conta os autores acima mencionados as lesões musculares dividem-se: (cáibras, distensão, ruptura parcial e ruptura total)

Relativamente as perguntas com respostas negativas (7 - código OSICS) e (12A, 12B – arbitragem), conseguiu-se obter consenso com os validadores após explicação. Com a ATC à realidade portuguesa, não se pretendia questionar se as categorias estariam correctas no formulário, mas se os termos utilizados na tradução, correspondiam ao original em língua inglesa e mediam o que era suposto medir. As perguntas (12A, 12B – arbitragem), estão intimamente ligadas com o código de conduta e com as leis da arbitragem, IRB, 2008; FPR, 2008; RugbySmart, 2007; que defendem que uma das formas de prevenção de lesões é o cumprimento pelas leis de jogo e decisões do árbitro (Fuller et al., 2007). As próprias regras defendem cada vez mais a integridade

física dos atletas estas perguntas devem ser mantidas e não retiradas do formulário visto contemplarem um importante item no que toca a prevenção de lesões.

As reservas recaíram na terminologia mais adaptada a fisioterapeutas (e.g. túbio-társica em detrimento de tornozelo). No entanto além do documento ser utilizado por médicos e/ ou fisioterapeutas, segue o código OSICS e respeitando a maioria dos *experts* não se optou por fazer alterações para uma população específica.

### Conclusões

Ao fechar os pilares que sustentaram este estudo, foram seguidos todos os processos de modo a poder alcançar respostas as linhas orientadores sugeridas e pode-se responder com evidência:

A linguagem e os termos utilizados na tradução respeitam o sentido do texto original do autor em língua inglesa conseguindo obter uma versão para validade de conteúdo.

Relativamente à quantidade de inferências positivas mostra uma elevada validade de conteúdo (99%) ainda que 16% com reservas. Ao analisar os resultados obtidos a maioria dos comentários foram numa perspectiva de aumentar a validade do formulário. Os *experts* consideram o conteúdo do instrumento 99% aceitável para utilização em pré-teste, sendo que após sugestão foi adaptada uma terminologia mais científica seguindo um fio condutor em todo o formulário.

Relativamente ao pré-teste foram preenchidos 40 formulários. Não foi possível obter dez potenciais utilizadores da população alvo, no entanto com os oito utilizadores que submeteram as suas respostas, seis = Sim (75%), duas = Sim com reservas (25%) foram obtidas 100% de inferências positivas ainda que 25% com algumas reservas relativamente a terminologia, sendo a avaliação da inteligibilidade e clareza bastante positiva. Na aplicação do pré-teste na população e desporto alvo para verificação da *inteligibilidade e clareza*. Todos os utilizadores do instrumento (100%) consideram os termos claros e inteligíveis, no entanto colocam reservas em alguns pontos, novamente de terminologia para uma população específica.

Os objectivos a que nos propusemos foram alcançados, conseguindo contribuir para a adaptação transcultural do *IRF da iRB 2007* à população portuguesa, seguindo uma metodologia correcta, e assegurando a existência de equivalências idiomáticas, conceptuais, semânticas e

experimentais na versão portuguesa final encontrada – Formulário para Relatórios de Lesões no Rugby iRB 2007. O instrumento já está a ser utilizado na continuação do pré-teste ao nível da Federação Portuguesa de Rugby (Departamento Médico / Fisioterapia). Como implicações para a prática clínica portuguesa este estudo traz um instrumento de levantamento de lesões actual que servirá para fazer futuros estudos epidemiológicos e de prevenção de lesões para esta modalidade, abrindo assim uma nova linha de investigação em Portugal.

Os autores consideram pertinente que para a utilização do *FRLR iRB 2007*, na prática clínica, estudos que comprovem a fiabilidade do instrumento (fidedignidade intra-observador e inter-observador) deverão ser feitos para avaliar sua estabilidade. Seria interessante e útil adaptar o formulário base do jogador - *Players Baseline Form* - para que se consiga cruzar outro tipo de informações tal como, a posição do jogador, perna e braço e dominantes, com o índice de massa corporal e lesão ocorrida, entre outros. De igual forma deixar para futuro estudo a aplicabilidade da Classificação Internacional de Funcionalidade (CIF) no código a utilizar neste instrumento e ainda uma adaptação transcultural do código OSICS para a realidade portuguesa.

## Bibliografia

- Associação Portuguesa de Fisioterapeutas. Padrões de Prática. (3ª ed.). Associação Portuguesa de Fisioterapeutas. (2005a).
- Associação Portuguesa de Fisioterapeutas. Instrumentos de Auditoria aos Padrões de Prática. (1ª ed.). Associação Portuguesa de Fisioterapeutas. (2005b).
- Associação Portuguesa de Fisioterapeutas. Modelo de Intervenção do Fisioterapeuta no Desporto. Associação Portuguesa de Fisioterapeutas. (2000).
- Beaton, D; Bombardier, C; Guillemin, F; Ferraz, M. - Recommendations for the Cross-cultural Adaptation of Health Status Measures. *American Academy of Orthopaedic Surgeon* (2002); 1-34.
- Best, J; McIntosh, A; Savage, T. - Rugby World Cup 2003 Injury Surveillance Project. *Br J Sports Med* (2003); 39: 812-817.
- Bird, Y; Waller, A; Marshall, S; Alsop, J; Chalmers, D; Gerrard, D. - The New Zealand Rugby Injury and Performance, Project: V. Epidemiology of a season of rugby injury. *Br J Sports Med* (1998); 32: 319-325.
- Bork, C. - *Research in Physical Therapy*. Philadelphia: J B Lippincott Company; 1993.
- Brooks, J., Fuller, C., Kemp, S. & Reddin, B. A prospective study of injuries and training amongst the England 2003 Rugby World Cup squad. *Br J Sports Med* (2005); 39: 288-293. (2005).
- Chalmers, D. - Injury Prevention in sport – not yet part of the game?. *Inj Prev* (2002); 8: 22-25.
- Campos, D. & Atalaia, T. - Whiplash associado à prática do Râguebi. *Revista Portuguesa de Fisioterapia no Desporto* (2008); 2(1): 25-40.
- Cull, A., Sprangers, M., Bjordal, K., Aaronson, N., West, K. & Bottomley, A. Eortc Quality of Life Group Translation Procedure. Eortc Quality of Life Group; (2002).
- Cole, B. *et al.* (1994). Physical Rehabilitation Outcome Measures. Canadian Physiotherapy Association. 1-33; (1994).
- Domingues, F; Esteves, J; Pereira, P; Contributo para a Adaptação e Validação do Instrumento de Medida, Foot And Ankle Outcome Score (FAOS), para a Realidade Portuguesa. *Revista Portuguesa de Fisioterapia no Desporto*, (2008); 2 (1): 23-34.
- Faria, F. Lesões vértebro-medulares – A perspectiva da reabilitação. *Revista Portuguesa de Pneumologia*, 12 (1), 45-53, (2006).
- Federação Portuguesa de Rugby. *Leis do Jogo de Rugby – The laws of the game of Rugby Union from international Rugby Board*. (2004). Disponível em: [http://www.fpr.pt/FPR\\_Leis\\_de\\_Jogo\\_atualiz\\_Jun04.pdf](http://www.fpr.pt/FPR_Leis_de_Jogo_atualiz_Jun04.pdf).
- Federação Portuguesa de Rugby. *Códigos de Conduta*. Departamento de Formação. Federação Portuguesa de Rugby; (2008).
- Federação Portuguesa de Rugby. *Diário do Treinador*. Centro de Estudos e Formação Desportiva. Federação Portuguesa de Rugby; (2001).

- Fitzpatrick, R; Davey, C; Buxton, M; Jones, D. - *Evaluating patient-based outcome measures for use in clinical trials*. Health Technology Assessment; (1998).
- Fortin, M. *O processo de investigação. Da concepção à realização*. Loures: Lusociência – Edições Técnicas e Científicas, Lda; 1999.
- Fuller, C; Ekstrand, J; Junge, A; *et al.* - Consensus Statement on Injury Definitions and Data Collection Procedures in Studies of Football (soccer) injuries. *Br J Sports Med*, (2006); (40): 193-201.
- Fries, J., Spitz, P., Traines, G. Measurement Patient Outcome in arthritis. *Rheum*, 23, 137-145, (1990).
- Fuller, C; Molloy, M; Bagate, C. - Consensus Statement on Injury Definitions and Data Collection Procedures for Studies of Injuries in Rugby Union. *Clin J Sport Med*, (2007); 17: 177–181.
- Gabbett, T - Reductions on pré-season training loads reduce training injury rates in rugby union players. *Br J Sports Med*, (2004); 38: 743-749.
- Gabbett, T - Incidence of injury in semi-professional rugby league players. *Br J Sports Med*, (2003); 37: 36–44.
- Gomes da Silva, M.(2006). Medidas de Resultados - Outcome Measures. *EssFisiOnline*, (2006); 2 (1), 59-75.
- Herdman, M., Fox-Rushby, J. Badia, X. A model of equivalence of cultural adaptation of HRqoL instruments: The Universalist approach. *Qual Life Res*, 7(4), 323-35, (1998).
- Holtzhausen, L; Schwellnus, M; Jakoet, I; Pretorius, A. - The incidence and nature of injuries in South African rugby players in the rugby Super 12 competition. *S Afr Med*, (2006); 96: 1260-1265.
- International Rugby Board. About IRB – IRB organization. In About IRB [on-line]. (2008).Disponível: <http://www.irb.com/aboutirb/organisation/index.html>  
International Rugby Board.
- IRB. (2007). In Irb Rankings [on-line]. Disponível: [www.irb.com](http://www.irb.com).
- Jensen, G., Shepard, K. & Hack, L. The novice versus the experienced clinician: insights into the work of the physical therapist. *Phys Ther*,70, 314 –323; 1990.
- Jensen, G., Shepard, K., Gwyer, J. & Hack, L. (1992). Attribute dimensions that distinguish master and novice physical therapy clinicians in orthopedic settings. *Phys Ther*, 72, 711–722; 1992.
- Langley, J. & Brenner, R - What is an injury. *Inj Prev*, (2004); 10: 69-7.
- Lopes, A. Resolução de problemas – Base do processo de intervenção do fisioterapeuta. *Fisioterapia*, 2 (4), 15-23. (1991).
- Massada, L. - *Lesões Típicas do Desportista*. Lisboa: Editorial Caminho. 2006.
- Mendes, R. & Perloiro, F. - Seleção e Caracterização de Instrumentos de Medida Úteis a Intervenção da Fisioterapia em Idosos Institucionalizados. *Essfisionline*, (2006);
- Reichenheim, M & Moraes, C. - Operacionalização de adaptação transcultural de instrumentos de aferição usados em epidemiologia. *Revista de Saúde Pública*, (2007); 41(4); 665-673.
- Rodrigues, J. - Contributo para adaptação à população portuguesa de um instrumento de recolha de dados relativos a lesões no rugby – “Formulário de lesões no Rugby - para jogos e treinos”. Alcoitão: ESSA. (2003).
- Rolfe, G.. Validity, trustworthiness and rigour: quality and the idea of qualitative research. The autor – Jornal Compilation. *Blackwell Publishing Ltd*. (2006); 304-310.
- Rothstein, J.- *Measurement in Physical Therapy*. New York: Churchill Livingstone.1985.
- RugbySmart. (2007). RugbySmart [on-line]. Disponível: [www.rugbysmart.co.nz](http://www.rugbysmart.co.nz).
- Schmidt, H., Norman, G. & Boshuizen, H. A cognitive perspective on medical Expertise: theory and implication. *Acad Med*, 65, 611–621; 1990.
- Schweigert, W. *Research methods and statistics for psychology*. Brooks.
- Strauss, A. & Corbin, J. Grounded theory methodology: An overview. In Denzin, N. & Lincoln, Y. Handbook of qualitative research. London: Sage (1994).

Suk, M; Hanson, B; Norvell, D; Helfet, D. - *Musculoskeletal Outcomes Measures and Instruments*. Davos, Switzerland; 2005.

Wilkin, D. & Hallum, L. - *Measures of Need and Outcome for Primary Health Care*. Oxford Medical Publications; 1993.

Vanhoenacker, F., Maas, M., Gielen, J. . *Imaging of OrthopedicSports Injuries*. (1ª Ed.) Springer. New York. 2007.

Yard, E. & Comstock. Injuries Sustained by Rugby Players Presenting to United States EmergencyDepartments, 1978 Through 2004. *Journal of Athletic Training*, 41(3), 325–331, (2006)

## ARTIGO ORIGINAL

## Efeito do Tape McConnell na Inibição da Actividade Electromiográfica do Vasto Lateral

Liliana Lima <sup>1</sup>, Paulo Carvalho <sup>2</sup>, Rui Torres <sup>3</sup>

Fisioterapeuta. Licenciada pela Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto - Instituto Politécnico do Porto <sup>1</sup>  
Fisioterapeuta. Mestre em Ciências da Fisioterapia. Assistente da Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto - Instituto Politécnico do Porto <sup>2</sup>  
Fisioterapeuta. Mestre em Ciências do Desporto. Professor Adjunto na Escola Superior de Saúde do Vale do Sousa - Instituto Politécnico de Saúde do Norte <sup>3</sup>  
Correspondência para: [rui.torres@ipsn.cespu.pt](mailto:rui.torres@ipsn.cespu.pt)

## Resumo

**Introdução:** A aplicação de *Tape*, com a finalidade de inibir ou facilitar a actividade muscular é uma intervenção actual por parte dos fisioterapeutas na reeducação das disfunções que afectam a articulação patelo-femural. **Objectivos:** Com este estudo pretendeu-se avaliar o efeito da aplicação do *tape* para inibição do vasto lateral (VL) do músculo *quadriceps*, descrito por McConnell, na actividade electromiográfica (EMG) dos músculos VL e vasto medial oblíquo (VMO), bem como estudar a sua influência no rácio VMO/VL. **Relevância:** Pretende-se que este estudo seja um contributo para o estudo da efectividade do *tape* na intervenção nos síndromes patelo-femorais. **Metodologia:** A amostra foi constituída por 30 sujeitos saudáveis, do género feminino, com uma média de idades de 20(1.5) anos e sem sintomas de disfunção patelo-femural. Foi medida a actividade EMG, através da Raiz Quadrada da Média, de cada participante ao nível das porções do VL e do VMO quadricipitais, com e sem *tape* de inibição do vasto VL descrito por McConnell, durante a realização de um exercício de agachamento em isometria, a 30 e 45° de flexão do joelho. **Resultados/Discussão:** Apesar de se ter verificado uma diminuição da actividade EMG no VL em ambas as posições articulares estudadas, esta diferença foi unicamente significativa aos 30° de flexão do joelho ( $p=0.01$ ). Não se observaram diferenças na actividade EMG do VMO ( $p>0.05$ ) nem no rácio VMO/VL ( $p>0.05$ ) em qualquer uma das amplitudes articulares estudadas. **Conclusão:** Estes resultados sugerem que o *tape* de inibição do VL poderá ter uma diminuição da actividade EMG da porção do vasto lateral do músculo *quadriceps* durante actividades de agachamento, pelo que se recomenda a sua utilização na reeducação patelo-femural aquando da existência de um desequilíbrio muscular entre VL e VMO

**Palavras-chave:** *Tape* de inibição do vasto lateral; actividade electromiográfica; vasto lateral; vasto medial oblíquo; rácio vasto medial/vasto lateral; patelo-femural

## Abstract

**Introduction:** Patellar taping is frequently used by physiotherapists to reduce pain and enhance neuromuscular recruitment in patients with patellofemoral disorders. Its application can lead to an inhibition or facilitation of the neuromuscular activity; therefore, the vastus lateralis inhibition taping technique is commonly introduced in the rehabilitation program to induce an inhibition in the vastus lateralis muscle and create neuromuscular balance. **Purpose:** Evaluate the effect of the vastus lateralis inhibition taping technique on electromyographic (EMG) activity in the vastus lateralis (VL), vastus medialis obliquus (VMO) and VMO/VL ratio. **Relevance:** The development and research of the effectiveness of the inhibition techniques in the patellofemoral rehabilitation program is a current need in the physiotherapy intervention. **Methodology:** Thirty young healthy women ( $20\pm 1.5$  years) without patellofemoral pain syndrome volunteered for this study. Electromyographic activity was collected during an isometric muscular contraction made at 30 and 45 degrees of the knee flexion performed in the squat exercise, with and without vastus lateralis inhibition taping. **Results/discussion:** In spite of the results suggesting a decrease in the EMG activity of the VL in both amplitudes evaluated, this difference was only statistically significant at 30 degrees of the knee flexion ( $p=0.01$ ). There were no statistically significant differences in the EMG activity of the VMO ( $p>0.05$ ) muscle and VMO/VL ( $p>0.05$ ). **Conclusions:** The vastus lateralis inhibition taping technique might lead to a decrease in the electromyographic vastus lateralis activity; as a result, this intervention must be used in the rehabilitation of the patellofemoral dysfunction. However, further research is needed to evaluate the effectiveness of the vastus lateralis inhibition taping in the presence of the patellofemoral pain syndrome.

**Key-words:** Inhibitory taping; electromyographic activity; vastus lateralis; vastus medialis obliquus; vastus medialis obliquus/vastus lateralis ratio; patellofemoral

## Introdução

Aplicação de *tape* com o objectivo de inibir ou facilitar a actividade muscular, tem sido referenciada em vários

estudos relacionados com a reeducação das disfunções que afectam as articulações patelo-femural (Ackermann, Adams et al. 2002; Cools, Witvrouw et al. 2002; Alexander, Stynes et al. 2003; Morrissey 2004). O

resultado dos trabalhos realizados para investigar o efeito da aplicação desta técnica na actividade electromiográfica não são de todo consensuais, também a compreensão dos mecanismos fisiológicos envolvidos, está longe de ser atingida.

A utilização do *tape* tem se baseado no conhecimento empírico de que este poderá facilitar ou inibir a actividade muscular de acordo com a forma como é aplicado. Se colocado sob tensão na direcção das fibras musculares terá um efeito facilitador, enquanto se aplicado transversalmente sob o ventre muscular poderá inibir a sua actividade (Tobin and Robinson 2000; Alexander, Stynes et al. 2003; Morrissey 2004; Janwantanakul and Chitanongk 2005). Esta forma de aplicação transversalmente às fibras musculares foi originalmente desenvolvida por McConnell, em 1992, na intervenção dos síndromes patelo-femorais, designando-a por "*inhibitory taping*" (Crossley, Cowan et al. 2000; Persson, Hooper et al. 2007).

Esta condição é um problema comum, atingindo cerca de 25 a 34% da população e afecta tanto atletas como indivíduos sedentários. Esta caracteriza-se pela presença de dor retro ou peripatelar. Os pacientes queixam-se frequentemente de dor difusa na face anterior do joelho, agravada com actividades como posturas sentadas prolongadas, agachamentos ou subir e descer escadas (Juhn 1999; Crossley, Cowan et al. 2000; Nijs, Geel et al. 2006).

A etiologia tem múltiplos factores, no entanto, as alterações musculares entre vasto medial oblíquo (VMO) relativamente ao vasto lateral (VL) e/ou por encurtamentos ao nível das estruturas do compartimento lateral do joelho são considerados os factores mais comuns nas disfunções patelo-femorais (Taunton and Wilkinson 2001; Loudon, Wiesner et al. 2002; Manske and Davies 2003; Aminaka and Gribble 2005). Apesar de não ser consensual sobre o facto da diminuição da actividade muscular VMO ser uma causa primária ou secundária desta afecção, a maioria dos autores sugerem alterações musculares entre VMO e VL constituem parte inerente do ciclo vicioso frequentemente observado (Taskiran, Dinedurga et al. 1998; Crossley, Cowan et al. 2000; Powers 2000; Cowan, Bennell et al. 2001; Grossl, Pedro et al. 2004).

A maioria dos autores concorda com a necessidade de reforçar o VMO, para restauro da óptima sinergia VMO/VL. No entanto, existe alguma dificuldade na activação selectiva do VMO relativamente aos outros componentes

quadricipitais (Hanten and Schulthies 1990; Crossley, Cowan et al. 2000; Tobin and Robinson 2000; Cools, Witvrouw et al. 2002). Na tentativa de contribuir para a resolução deste problema, McConnell sugere o aumento da coordenação muscular entre VMO/VL através da diminuição da actividade de VL com a utilização de um *tape* aplicado transversalmente às suas fibras musculares durante a realização do exercício (Crossley, Cowan et al. 2000; Tobin and Robinson 2000; Janwantanakul and Chitanongk 2005; Persson, Hooper et al. 2007).

A diminuição da actividade do VL poderá estar relacionada com a estimulação de nociceptores de tipo IV (Tobin and Robinson 2000). Estes receptores respondem a estímulos mecânicos profundos e apresentam fibras aferentes de pequeno diâmetro do tipo C que conduzem a informação até às lâminas I e II do corno dorsal da medula espinal. Podendo então, a acção de interneurónios locais inibitórios, provocar uma diminuição ao nível dos motoneurónios alfa do VL.

Por outro lado, Morrissey (2004) explica a capacidade do *tape* modificar a actividade muscular através da alteração da curva comprimento/tensão muscular. Segundo este autor, se o *tape* for aplicado transversalmente num músculo encurtado, promover-lhe-á um alongamento, e deste modo, uma diminuição da sobreposição de filamentos actina-miosina, levando a uma maior manifestação na capacidade de produção de força.

Num estudo efectuado por Tobin & Robinson (2000), analisando 18 indivíduos assintomáticos, durante a tarefa de descer escadas em três condições: sem *tape*; com *tape* de inibição do VL; e, com um *tape* placebo, verificou-se que com a aplicação do *tape* de inibição a actividade do VL diminuiu significativamente, não tendo no entanto verificado diferenças na actividade do VMO. Contrariamente, Janwantanakul & Chitanongk (2005) ao avaliar 30 indivíduos saudáveis do género feminino entre os 18 e os 23 anos de idade durante a realização da mesma tarefa, em três condições: sem *tape*; com *tape* de inibição; e com *tape* de facilitação do VL, não encontrou diferenças significativas nas diferentes condições na EMG do VL.

Tendo em conta a divergência dos resultados encontrados, a escassez de trabalhos nesta temática e a relevância que esta estratégia de intervenção poderá ter na reeducação da disfunção patelo-femural, este estudo partiu com os objectivos de verificar se a aplicação do

*tape* de inibição aplicado no vasto lateral do músculo *quadriceps*: <sup>(1)</sup> diminui a actividade EMG do vasto lateral; <sup>(2)</sup> diminui a actividade EMG do músculo VMO; e, <sup>(3)</sup> se interfere no rácio de actividade VMO/VL.

## Metodologia

### Tipo de estudo/amostra

Foi realizado um estudo quase-experimental, com um grupo único, no qual foi medida a actividade electromiográfica (EMG) das porções vasto lateral e vasto medial oblíquo do músculo *quadriceps*, com e sem a aplicação do *tape* de inibição do vasto lateral, descrito por McConnell. Após a obtenção do consentimento informado, considerando a declaração de Helsínquia da Associação Médica Mundial, constituiu-se uma amostra composta por 30 jovens voluntárias do género feminino, sem sinais e sintomas patelo-femorais. A inclusão única de elementos do género feminino deveu-se à existência de diferenças biomecânicas consideráveis nesta articulação entre géneros (Powers 2000; Soderberg and Knutson 2000).

Para selecção dos sujeitos no estudo, foram considerados os seguintes critérios de exclusão: <sup>(1)</sup> Presença de sintoma patelo-femorais; <sup>(2)</sup> presença de dor na face anterior do joelho ou retropatela em pelo menos duas destas actividades: longos períodos sentados; subir e descer escadas; agachamento; correr; ajoelhar ou saltar (Juhn 1999; Crossley, Cowan et al. 2000; Nijs, Geel et al. 2006); <sup>(3)</sup> Presença de dor à palpação patelar (Juhn 1999; Crossley, Cowan et al. 2000; Nijs, Geel et al. 2006); <sup>(4)</sup> História recente ou passada de episódios traumáticos, patologia ou cirurgia do membro inferior (Powers 2000; Cowan, Bennell et al. 2001; Cowan, Bennell et al. 2002); <sup>(5)</sup> Idade superior a 35 anos (maior probabilidade de osteoartrite) (Crossley, Cowan et al. 2000; Powers 2000; Cowan, Bennell et al. 2002).

Assim, a amostra foi constituída por 30 sujeitos do sexo feminino, com uma média (desvio-padrão) de idade, peso, altura e índice de massa corporal (kg/m<sup>2</sup>) respectivamente de 20.4(1.5) anos, 58.3(5.4) kg, 1.65(0.05) m e 21.5(1.9). A proporção de participação foi de 100%, não tendo existido perdas.

### Procedimentos

Todos os elementos do estudo foram submetidos a dois momentos de avaliação nas quatro condições

estudadas: exercício de agachamento a 30 e a 45° de flexão do joelho com e sem aplicação do *tape* de inibição no VL. Determinou-se de modo aleatório em que condição cada um dos elementos iniciaria o estudo.

A actividade escolhida para análise da actividade EMG foi o agachamento a 30 e a 45° de flexão do joelho, durante uma contracção isométrica. Este tipo de contracção permite um sinal EMG mais estável, comparativamente à contracção dinâmica pela dificuldade em controlar a variável velocidade (Soderberg and Knutson 2000).

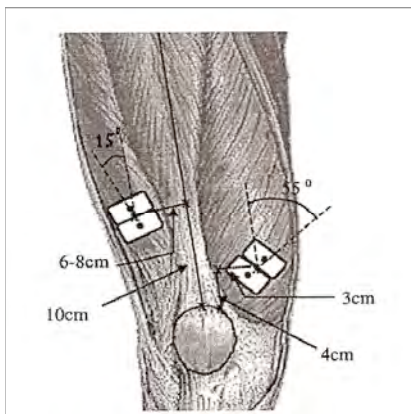
Inicialmente, foi demonstrado a cada participante a actividade em causa e, posteriormente, foi-lhes pedido que realizassem o agachamento mantendo o correcto alinhamento da coluna, pés paralelos, 15 cm afastados um do outro, flectindo lentamente os joelhos mantendo sempre a mesma distância entre estes. Para controlo das amplitudes articulares recorreu-se a um goniómetro electrónico da Biometrics (Biometrics Ltd, Gwent, UK) com o respectivo sensor para o joelho (XM 180) e foram consideradas as recomendações de Badj e Vodovnik (Badj and Vodovnik 1984). Os sensores foram alinhados pela face lateral da coxa, em direcção ao grande trocanter e pela face lateral da perna em direcção ao maléolo lateral. Para conversão do sinal analógico em sinal digital recorreu-se ao conversor MP150 da Biopac (Biopac, Santa Barbara, CA, USA) e análise foi efectuada através do software Acknowledge versão 3.9.0.

Foram efectuados três exercícios de achamento em cada uma das amplitudes articulares do joelho. Cada agachamento, realizado para recolha do sinal EMG, teve a duração de 8 segundos (3" de acção excêntrica, 4" de acção isométrica e 1" de acção concêntrica) (estes tempos foram controlados através da utilização de um metrónomo (<http://www.metronomeonline.com>) e foi efectuado nas duas posições articulares referidas anteriormente, nas condições com e sem *tape* de inibição. O tempo de repouso entre cada contracção foi de 1 minuto, de modo a evitar a instalação de fadiga e consequente alteração da actividade EMG. A recolha do sinal EMG, bem como a aplicação do *tape* de inibição do VL, foram realizadas no membro inferior dominante, sempre pelo mesmo investigador.

Para a medição da actividade EMG, as áreas da pele foram previamente preparadas de modo a reduzir a impedância da mesma (remoção de pelos, abrasão da camada cutânea superficial para a remoção das células

epiteliais mortas e limpeza com álcool (Soderberg and Knutson 2000).

A recolha EMG foi efectuada através da plataforma MP150 da Biopac (Mp150, Biopac System Inc, Santa Barbara, CA, USA), tendo sido utilizados eléctrodos activos (diâmetro de 10mm) de configuração bipolar (distância interelectrodos de 20mm) (Biopac System, Inc – TSD 150A). Para determinação dos pontos de colocação dos eléctrodos, seguiram-se as descrições de Cowan et al. (2001) de acordo com a figura 1. A outra do grande trocanter à cabeça do perónio. . A frequência de aquisição do sinal EMG foi de 2000 Hz.



**Figura 1** – Colocação dos eléctrodos (retirado de Cowan et al., 2001)

O eléctrodo de referência (Selectrode™ Ag/AgCl) foi colocado sobre face antero-medial da tibia (Soderberg and Knutson 2000).

Antes do início da recolha do sinal EMG foram esperados 5 minutos, de forma a minimizar a impedância da pele.

Durante o agachamento foi registado simultaneamente o sinal EMG e o ângulo da articulação do joelho para podermos sincronizar a fase do agachamento em análise (isométrica). Para o tratamento do sinal EMG, foram analisados os dois segundos intermédios da fase isométrica do agachamento, porque o 1º e o último segundo são respectivamente o tempo necessário para o estiramento e relaxamento dos componentes elásticos em série. A filtragem digital foi realizada segundo Rainoldi et al, (2004) utilizando um filtro de baixas frequências de 10 Hz e um filtro de altas-frequências de 450 Hz. Depois foi efectuada a rectificação (Full-wave rectification), e a suavização foi feita utilizando a função Smoothing – Moving Average – 10 amostras. Seguidamente foi determinado valor da raiz quadrada da média (RMS), sendo o seu valor, em mv, utilizado para a

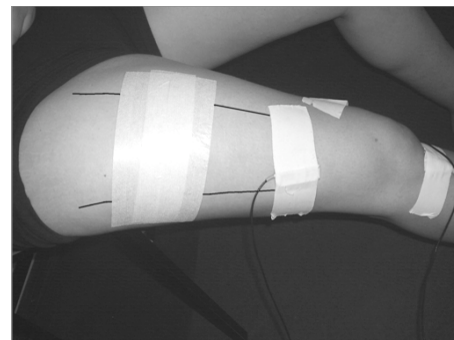
posterior análise estatística.

A análise e processamento dos dados (sinal EMG e amplitude) foram efectuados através do programa informático Acqknowledge versão 3.9.

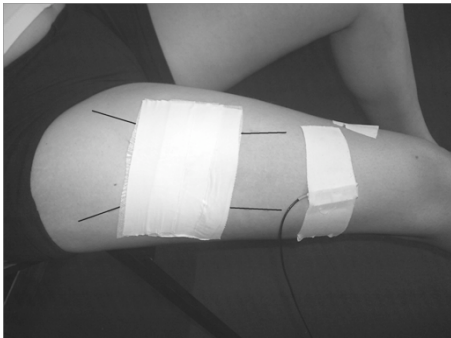
Para a realização do *Tape* de Inibição do VL desenvolvido por McConnell, seguiram-se os tinham como o objectivo delinear aproximadamente o VL. Seguidamente, foi determinado e marcado o ponto médio da primeira linha que serviu de ponto de referência proximal à posterior aplicação do *tape* de inibição.

Foi utilizado Fixomull® de 5 cm (Beiersdorf, AG Hamburgo) para proteger a pele, sendo este colocado sobre o local sem tensão ou rugas, abrangendo uma área de 15 cm a partir do ponto anteriormente definido e ultrapassando em 2 cm as linhas marcadas (figura 2). procedimentos descritos por Tobin & Robinson (2000) e Janwantanakul & Chitanongk (2005). Assim, foram inicialmente desenhadas duas linhas, uma da espinha ilíaca antero-superior ao tubérculo anterior da tibia, e outra do grande trocanter à cabeça do perónio. Estas linhas tinham como o objectivo delinear aproximadamente o VL. Seguidamente, foi determinado e marcado o ponto médio da primeira linha que serviu de ponto de referência proximal à posterior aplicação do *tape* de inibição. De seguida foram cortadas 3 bandas de

**Figura 2** – Preparação da pele com a colocação de “Fixomull”



*tape* 3.8 cm (Leukotape® P combi pack, Beiersdorf, AG Hamburgo), com um comprimento que ultrapassava as duas linhas previamente marcadas em aproximadamente 2 cm. A primeira banda foi aplicada no ponto médio determinado, e as seguintes foram colocadas de modo a sobrepor a precedente em cerca de metade da sua largura. Cada banda foi inicialmente aplicada na face anterior da coxa, puxando-se de seguida em direcção horizontal e no sentido postero-lateral, enquanto se

**Figura 3** – Colocação do “tape de inibição” de McConnell

promove a aproximação dos tecidos laterais da coxa com a outra mão (figura 3).

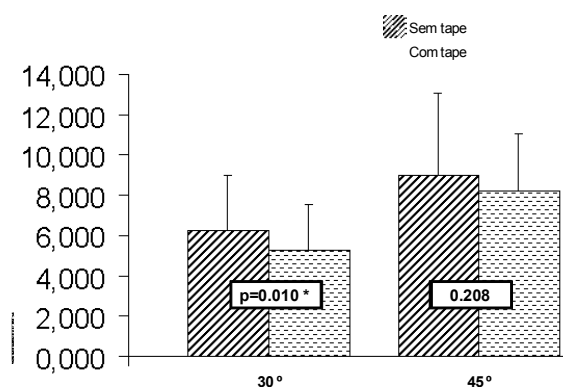
#### Tratamento estatístico

Para a análise estatística, foi utilizado o programa SPSS 16.0. Foi utilizada a estatística descritiva, média, desvio-

padrão, máximo e mínimo para caracterização da amostra. Procedeu-se ao estudo da normalidade das distribuições das variáveis, tendo-se verificado, através do teste Shapiro-Wilk, que as variáveis analisadas seguiam uma distribuição aproximadamente normal. Deste modo recorreu-se ao teste paramétrico t *Student* para amostras emparelhadas. O nível de significância estabelecido foi de 95%.

#### Resultados

Na figura 4, encontram-se representadas as médias e os respectivos desvios-padrão da actividade EMG obtida ao nível da porção vasto lateral do músculo *quadriceps*, com e sem a aplicação do *tape* de inibição, nas amplitudes estudadas. Como se pode verificar a aplicação do *tape* reduziu a actividade electromiográfica do VL ( $-0.999 \pm 1.989$  mv) de modo significativo (p



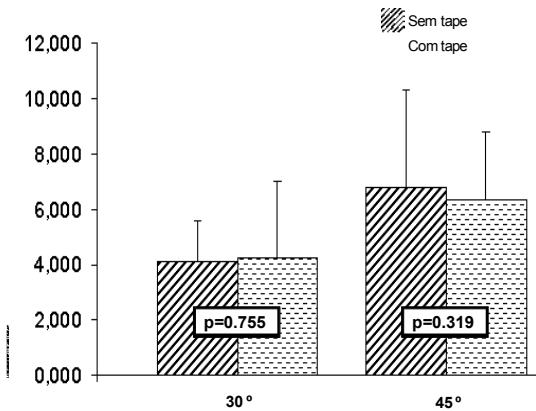
**Figura 4** – Representação gráfica da comparação dos valores médios e respectivos desvios-padrão da **Raiz Quadrada da Média (RMS) do Vasto Lateral**, com e sem aplicação do *tape* de inibição, nas amplitudes de 30 e 45° de flexão do joelho (\* p<0.05)

<0.01) na amplitude de 30° de flexão do joelho. No entanto, a aplicação do *tape*, apesar de ter reduzido a actividade EMG em  $0.725 (\pm 3.082)$  mv, não teve uma influência estatisticamente significativa (p=0.33) na amplitude de 45° de flexão.

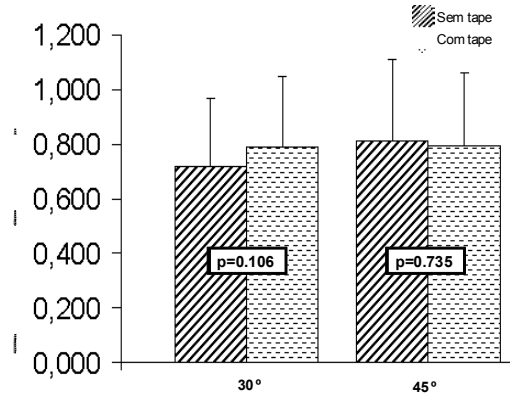
Através da figura 5 pode-se analisar a comparação dos valores médios e respectivos desvios-padrão da actividade EMG obtidos na porção vasto medial Oblíquo do músculo *quadriceps*. Os resultados não revelaram diferenças estatisticamente significativas na actividade do VMO, nas duas amplitudes estudadas, com a aplicação do *tape* de inibição do vasto lateral. No entanto, ocorreu uma ligeira diminuição da actividade do

VMO com a aplicação do *tape* de inibição de  $0.262 (\pm 1.317)$  e de  $-0.456 (\pm 2.466)$  mv nas amplitudes de 30 e 45° respectivamente.

Na figura 6, encontram-se representados os valores médios e respectivos desvios-padrão do rácio VMO/VL. Como se pode observar não se verificaram diferenças significativas na relação VMO/VL, com a aplicação do *tape* de inibição em qualquer das amplitudes estudadas, assim houve uma manutenção do rácio VMO/VL próximo do valor 0.8, o que nos indica que apesar de o *tape* de inibição parecer diminuir a actividade EMG do VMO, este mantém uma



**Figura 5** – Representação gráfica da comparação dos valores médios e respectivos desvios-padrão da **Raiz Quadrada da Média (RMS) do Vasto Medial Oblíquo**, com e sem *tape* de inibição, nas amplitudes de 30 e 45° de flexão do joelho (\*  $p < 0.05$ )



**Figura 6** – Representação gráfica da comparação dos valores médios e respectivos desvios-padrão do **Rácio Vasto Medial Oblíquo/Vasto Lateral**, com e sem *tape* de inibição, nas amplitudes de 30 e 45° de flexão do joelho (\*  $p < 0.05$ )

percentagem de cerca de 80% da actividade electromiográfica produzida pelo VL.

## Discussão

Este estudo foi conduzido com o intuito de investigar qual o efeito que o *tape* de inibição do vasto lateral poderá ter na actividade EMG das porções vasto lateral e vasto medial oblíquo do músculo *quadriceps*, bem como a influência no rácio VMO/VL. Os resultados obtidos sugerem que a aplicação do *tape* de inibição do vasto lateral, descrito por McConnell, diminui a actividade EMG do vasto lateral durante a contração muscular isométrica, efectuada em agachamento nas posições de 30 e 45° de flexão do joelho. Contudo, a diferença da actividade EMG verificada com a aplicação do *tape*, só parece ser considerável na amplitude de 30° de flexão do joelho. Os resultados sugeriram ainda não existir influência na actividade do VMO e no rácio VMO/VL. A diminuição da actividade EMG ao nível do VL foi de 16 e 8% para os graus de flexão 30 e 45°, respectivamente. Esta diminuição apesar de menor, vai de encontro ao encontrado por Tobin & Robinson (2000), que verificaram uma diminuição de 43% com a aplicação do *tape* de inibição no VL. Para esta diminuição imediata da actividade EMG do VL tem sido proposto o efeito de estimulação ao nível dos nociceptores do tipo IV produzida pela aplicação do *tape*. Estes receptores são sensíveis a estímulos mecânicos profundos, e apresentam fibras aferentes de pequeno diâmetro do

tipo C, que conduzem a informação até às lâminas I e II do corno dorsal da medula espinal, provocando uma inibição ao nível dos motoneurónios alfa via estimulação interneurónios inibitórios locais.

Analisando os resultados obtidos na actividade EMG do VMO, estes sugerem, tal como os encontrados por Tobin & Robinson (2000) que o *tape* de inibição do VL não induz alterações EMG nesta porção do *quadriceps*.

O facto do VMO da actividade do VMO se manter inalterado com aplicação do *tape* de inibição do VL terá um mecanismo ainda desconhecido. Se partirmos da análise que após a inibição do VL as forças necessárias para manter um equilíbrio patelo-femural passam a ser menores, poderíamos naturalmente esperar uma menor actividade do VMO, no entanto, tal facto não foi confirmado. Contudo, uma excitabilidade ao nível do motoneurónio alfa do VMO poderá ter ocorrido, via fibras aferentes do tipo C, pelo mesmo mecanismo proposto para a inibição do VL, e ter resultado, deste modo, numa manutenção da actividade do VMO.

Os resultados verificados ao nível da actividade EMG no VMO demonstraram ainda que a actividade deste músculo é maior na posição de maior flexão do joelho comparativamente com a posição menos flectida. De facto, as componentes lateralizantes impostas à patela em posições flectidas são maiores, pelo que será necessária maior actividade do VMO para manter estável esta articulação. Assim, com estes achados permite-nos, desde logo, contradizer as opiniões de vários autores (Cowan, Bennell et al. 2002; Lohman

2002; Heintjes, Berger et al. 2004) de que o VMO tem uma acção predominante nos últimos graus de extensão do joelho.

Quanto aos valores do rácio VMO/VL, e apesar de se ter verificado uma diminuição da actividade do VMO, não encontramos interferência com a aplicação deste *tape*, contudo, detectamos que aos 30° houve um ligeiro aumento do rácio causado pela diminuição da actividade do VL. Apesar da aplicação do *tape* para inibição do VL não ter influenciado o equilíbrio da articulação patelo-femural em sujeitos assintomáticos, a resposta do mesmo poderá ser diferente em sujeitos sintomáticos, onde o *tape* para inibição do VL é sugerido juntamente com os *tapes* para correcção do posicionamento da patela dentro da tróclea femural". Assim, seria pertinente analisar futuramente qual o efeito do *tape* de inibição, por si só, em paciente com disfunção patelo-femural; e, igualmente, verificar o seu efeito juntamente com os *tapes* para correcção das alterações do posicionamento da patela sugeridos por McConnell

Deste modo, e apesar de os resultados encontrados neste trabalho, bem como os de Tobin & Robinson (2000), terem sido recolhido em sujeitos assintomáticos, estes parecem sugerir que este tipo de *tape* seja uma mais-valia na intervenção do fisioterapeuta junto de utentes com Síndromes patelo-femural.

## Conclusão

Com este estudo pode-se verificar que a aplicação da *tape* de inibição do vasto lateral descrita por McConnell, diminuiu a actividade EMG deste músculo aos 30° e 45° de flexão do joelho, no entanto apenas aos 30° essa diferença foi significativa.

Não foram encontradas diferenças significativas na actividade do VMO ou no rácio VMO/VL nas diferentes condições experimentais.

Assim, os resultados deste estudo parecem sugerir a utilização do *tape* para inibição do VL na prática clínica dos fisioterapeutas, no entanto, mais estudos serão necessários para aferir a sua efectividade junto de utentes com Síndromes Patelo-femurais.

## Bibliografia

- Ackermann, B., R. Adams, et al. (2002). "The effect of scapula taping on electromyographic activity and musical performance in professional violinists." *Austral J Physiother* **48**: 197-204.
- Alexander, C., S. Stynes, et al. (2003). "Does tape facilitate or inhibit the lower fibres of trapezius?" *Man Ther* **8**(1): 37-41.
- Aminaka, N. and P. Gribble (2005). "A systematic review of the effects of therapeutic taping on patellofemoral pain syndrome." *J Athl Train* **40**(4): 341-351.
- Badj, T. and L. Vodovnik (1984). "Pendulum testing of spasticity." *J Biomed Eng* **6**: 9-16.
- Cools, A., E. Witvrouw, et al. (2002). "Does taping influence electromyographic muscle activity in scapular rotators in healthy shoulders?" *Man Ther* **7**(3): 154-162.
- Cowan, S., K. Bennell, et al. (2002). "Therapeutic patellar taping changes the timing of vasti muscle activation in people with patellofemoral pain syndrome." *Clin J Sport Med* **12**(6): 339-347.
- Cowan, S., K. Bennell, et al. (2001). "Delayed onset of electromyographic activity of vastus medialis obliquus relative to vastus lateralis in subjects with patellofemoral pain syndrome." *Arch Phys Med Rehab* **82**(183-189).
- Crossley, K., S. Cowan, et al. (2000). "Patellar taping: is clinical success supported by scientific evidence?" *Man Ther* **5**(3): 142-150.
- Grossl, D., V. Pedro, et al. (2004). "Functional analysis of the patellar stabilizers." *Acta Ortop Bras* **12**(2): 99-104.
- Hanten, W. and S. Schulthies (1990). "Exercise effect on electromyographic activity of the vastus medialis oblique and vastus lateralis muscle." *Phys Ther* **79**(9): 561-565.
- Heintjes, E., M. Berger, et al. (2004). "Exercise therapy for patellofemoral pain syndrome." *The Cochrane Library*.
- Janwantanakul, P. and G. Chitanongk (2005). "Vastus lateralis and vastus medialis obliquus muscle activity during the application of inhibition and facilitation taping techniques." *Clin Rehab* **19**: 12-19.
- Juhn, M. (1999). "Patellofemoral pain syndrome: A review and guidelines for treatment." *American Family Phys* **60**(7): 2012-2022.
- Lohman, E. (2002). "A critical Review of patellofemoral pain syndrome in rehabilitation." *Critical reviews Phys Rehabil Med* **14**: 197-222.
- Loudon, J., D. Wiesner, et al. (2002). "Intrarater reliability of functional performance tests for subjects with patellofemoral pain syndrome." *J Athl Train* **37**(3): 256-261.
- Manske, R. and G. Davies (2003). "A nonsurgical approach to examination and treatment of patellofemoral joint, part 1: Examination of the patellofemoral joint." *Critical reviews Phys Rehabil Med* **15**(2): 141-166.
- Morrissey, D. (2004). "Proprioceptive shoulder taping." *J Bodywork Movement Ther* **4**(3): 189-194.

Nijs, J., C. Geel, et al. (2006). "Diagnostic value of five clinical tests in patellofemoral pain syndrome." *Man Ther* **11**: 69-77.

Persson, J., A. Hooper, et al. (2007). "Repeatability of skin displacement and pressure during "inhibitory" vastus lateralis muscle taping." *Man Ther* **12**: 17-21.

Powers, C. (2000). "Patellar Kinematics, Part I: The influence of vastus muscle activity in subjects with and without patellofemoral pain." *Phys Ther* **80**(10): 956-964.

Soderberg, G. and L. Knutson (2000). "A guide for use and interpretation of kinesiologic electromyographic data." *Phys Ther* **8**(5): 485-498.

Taskiran, E., Z. Dinedurga, et al. (1998). "Effect of the vastus medialis obliquos on the patellofemoral joint." *Knee Surg Sports Traumat Arthrosc* **6**: 173-180.

Taunton, J. and M. Wilkinson (2001). "Rheumatology: Diagnosis and management of anterior knee pain." *Can Medical Association J* **164**(11): 1595-1601.

Tobin, S. and G. Robinson (2000). "The effect of McConnell's vastus lateralis inhibition taping technique on vastus lateralis and vastus medialis obliquus activity." *Physiother* **86**(4): 173-183.

## ARTIGO ORIGINAL

# Efeito do *Tape* McConnell na Limitação da Amplitude Extrema de Rotação Externa do Ombro e na Posição Tridimensional da Omoplata em Voleibolistas de Nível Competitivo

Andreia Ribeiro <sup>1</sup>, Augusto G. Pascoal <sup>2</sup>

Mestre em Ciências da Fisioterapia e Doutoranda em Ciências da Fisioterapia. Faculdade de Motricidade Humana – Universidade Técnica de Lisboa <sup>1</sup>  
Professor Doutor. Faculdade de Motricidade Humana – Universidade Técnica de Lisboa <sup>2</sup>  
Correspondência para: [andrear77@sapo.pt](mailto:andrear77@sapo.pt)

## Resumo

**Introdução:** O *tape* McConnell (TMC) é utilizado na reabilitação do ombro no sentido de restringir a amplitude do movimento do braço e aumentar a estabilidade da articulação gleno-umeral. Não são, no entanto, conhecidos os efeitos do TMC na limitação da amplitude extrema de rotação axial do braço, assim como no posicionamento da cintura escapular. **Objetivos:** Analisar o efeito protector mecânico do TMC na limitação da amplitude extrema de rotação externa do ombro e na orientação da omoplata. **Relevância:** O conhecimento sobre a eficácia do TMC na limitação da mobilidade articular do braço e o seu contributo para o posicionamento da omoplata pode revelar-se útil para a intervenção do fisioterapeuta em contexto desportivo. **Metodologia:** A amplitude extrema de rotação externa activa do ombro assim como a posição 3D da omoplata foram registadas no membro superior dominante de 9 voleibolistas de nível competitivo elevado com recurso a um sistema de varrimento electromagnético nas condições com (CT) e sem *tape* McConnell (ST) para instabilidade multidireccional do ombro, e comparadas entre si com recurso ao teste-*t* para amostras emparelhadas ( $p = 0.05$ ). **Resultados:** Na condição com *tape* a omoplata assumiu uma posição mais em retracção (CT=-0.25°±5.3°; ST=0.91°±5°;  $p=0.009$ ), i.e. na posição extrema de rotação externa do ombro, a cavidade glenóide orientou-se mais com o plano frontal. Não foram encontradas diferenças significativas nas restantes variáveis em estudo: amplitude de rotação axial do braço (CT=45.4°±38.7°; ST=63.4°±17.7°;  $p=0.347$ ); rotação superior-inferior (CT=-16.7°±36.8°; ST=51.5°±35.08°;  $p=0.117$ ) e báscula anterior-posterior da omoplata (CT=24.6°±17.9°; ST=35.2°±24.03°;  $p=0.479$ ). **Discussão:** Os efeitos da aplicação do *tape* limitaram-se à alteração da orientação da omoplata, induzindo um posicionamento mais em retracção. A ausência de alterações na amplitude extrema de rotação activa do braço assim como nas restantes rotações da omoplata parecem demonstrar o limitado efeito do *tape* como elemento protector da articulação do ombro. **Conclusão:** O TMC induziu alterações na posição escapular acentuando a posição em retracção, não revelando efeitos protectores limitantes da rotação externa activa do braço.

**Palavras-chave:** Ombro, *tape* McConnell, amplitude de movimento, restrição mecânica

## Abstract

**Background:** McConnell tape is used for shoulder rehabilitation to limit ROM of the arm and keep it stable. Proprioceptive effects of its application are known, although mechanical effects are not clear yet, specially the position of the scapula. **Goals:** Analyze the mechanical effect of the McConnell tape while limiting extreme axial rotation arch and scapular orientation. **Importance:** Define the efficiency of the McConnell tape limiting shoulder mobility is crucial for the physiotherapist who works in sports. **Methods:** Maximal axial rotation of the shoulder and also 3D scapular position were observed at dominant shoulder of 9 elite volleyball players using an electromagnetic tracking device under two conditions: with tape McConnell (T), and without tape McConnell (WT) for multidirectional shoulder instability and compared by a T-test for paired samples ( $p=0.05$ ). **Results:** At first condition (T) scapula assumed a more retracted position (T=-0.25°±5.3°; WT=0.91°±5°;  $p=0.009$ ), so at maximal axial glenoid rotation position was at the frontal plane. There were not significant differences at other variables in study; axial rotation of the arm (T=45.4°±38.7°; WT=63.4°±17.7°;  $p=0.347$ ); upward rotation (T=-16.7°±36.8°; WT=51.5°±35.08°;  $p=0.117$ ) and scapular tilt (T=24.6°±17.9°; WT=35.2°±24.03°;  $p=0.479$ ). **Discussion:** The effects of using McConnell tape were only at scapular orientation, leading to more retraction. The lack of changes at axial rotation of the arm and also at other scapular rotations seems to show limited effect of the tape as a shoulder restrictor. **Conclusions:** McConnell tape induced changes at scapular position emphasizing retraction. It did not reveal protective effects limiting axial rotation.

**Keywords:** Shoulder, McConnell tape, range of motion, mechanical restriction

## Introdução

À semelhança de outros desportos como o andebol, o ténis e o pólo aquático, também os gestos técnicos predominantes no voleibol (remate e serviço) poderão ser integrados numa categoria de actividades desportivas na qual a mão descreve trajectórias acima do nível da cabeça, comumente conhecidas sob a designação de “*overhead activities*”. Nos últimos anos têm sido identificadas alterações morfológicas e funcionais no ombro dos voleibolistas induzidas pela repetição de gestos técnicos específicos que requerem amplitudes extremas de rotação externa do ombro (Wang and Cochrane 2001; Wang, Macfarlane and Cochrane 2000). A repetição deste tipo de solicitação funcional tende a sobrecarregar as estruturas cápsulo-ligamentares anteriores da articulação gleno-umeral e a comprometer a estabilidade articular (Jobe 1996; Jobe and Iannotti 1995; Jobe 1991).

A aplicação de *Tape* McConnell tem sido sugerido como procedimento profiláctico nas lesões do ombro, cujo efeito mecânico e/ou proprioceptivo poderão contribuir para a limitação da amplitude de rotação externa do ombro e/ou para o correcto posicionamento da omoplata e da estabilidade da articulação gleno-umeral.

Para alguns autores (Cools, Witvrouw, Danneels and Cambier 2002; Gilleard, McConnell and Parsons 1998; Karlsson 1992; Kneeshaw 2002; McConnell 1994) um dos efeitos do *tape* incluindo o de McConnell é a modificação do padrão de activação muscular assim como a consequente alteração dos padrões de movimento.

Outros, como os efeitos mecânico e proprioceptivo do *tape* em associação com a tracção na pele e/ou à

pressão do *tape*, na limitação da amplitude e protecção das estruturas articulares, têm sido exaustivamente referidos na literatura (Ackermann, Adams and Marshall 2002; Chu, Kane, Arnold and Gansneder 2002; Chung-Hwi, Denis, Hyeong-Dong and Paul 2003; Cools et al. 2002; Feuerbach, Grabiner, Koh and Weiker 1994; Gilleard et al. 1998; McConnell 1994; Neiger 1988).

A estabilidade articular funcional pode ser definida como sendo o estado que se mantém inalterado mesmo na presença de forças que normalmente alterariam a condição. Permite deste modo desenvolver uma qualquer actividade funcional assim como os resultados da interacção entre as limitações mecânicas e dinâmicas do complexo articular do ombro. A estabilidade da gleno-umeral é o estado em que a cabeça do úmero se mantém ou que rapidamente retorna ao alinhamento adequado na fossa glenóide através de uma equalização de forças.

Tendo em vista a estabilidade e melhor performance do atleta as contenções adesivas, elásticas ou inextensíveis, são particularmente utilizadas no período pós-lesão e de recuperação de traumatismos desportivos, proporcionando protecção e suporte à estrutura lesionada, ao mesmo tempo que permite a função e a mobilidade (C. M. Alexandern, S. Stynesn, A. Thomasn, J. Lewisw and Harrison 2003).

As recomendações a favor ou contra a utilização dos *tapes* não são claras, pois se por um lado podem favorecer a estabilização profiláctica, por outro podem colocar o atleta em risco devido à restrição parcial do movimento. A colocação de *tape* e re-treinamento do movimento do ombro tem o benefício de mostrar ao paciente o movimento óptimo sob o ponto de vista

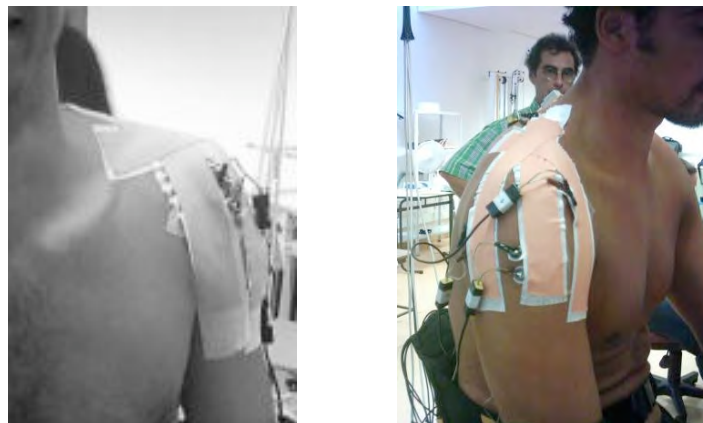


Figura 1: *Tape* McConnell para a instabilidade multidireccional

biomecânico e impedir o risco de lesão, sendo por tal um componente importante na reabilitação do ombro (Kneeshaw 2002). A colocação do *tape* tem revelado benefícios no alívio da sintomatologia dolorosa em atletas, nomeadamente no período nocturno, permitindo-lhes manter um sono reparador (Jennifer L. Shamus 1997).

No contexto das contenções adesivas, o *Tape* McConnell assume uma particular importância ao combinar os efeitos mecânicos e proprioceptivo com recurso a dois tipos de *tape*: um de carácter protector e outro, sobreposto ao primeiro, tido como de efeito mecânico (C. M. Alexandern et al. 2003; R. S. Hinman 2004).

Assume-se que o suporte externo proporcionado pelos *Tape* McConnell aumenta a estabilidade articular, reforçando a acção dos ligamentos e/ou restringindo os movimentos anómalos ou lesivos (Cools, Witvrouw, De Clercq, Danneels, Willems, Cambier et al. 2002). Contudo, não estão totalmente esclarecidos os mecanismos de acção do *tape*, apesar de algumas teorias realçarem os efeitos mecânicos e proprioceptivos (Cools, Witvrouw, Declercq, Danneels and Cambier 2003) a par de alguns efeitos psicológicos (Gilleard et al. 1998).

O efeito proprioceptivo dos *Tape* McConnell tem sido particularmente estudado ao nível do tornozelo, sugerindo-se que estimula a contracção do músculo curto peroneal lateral durante a marcha (Surve, Schweltnus, Noakes and Lombard 1994). Por outro lado, o efeito mecânico associado à aplicação das *tapes* pode ser parcialmente explicado pela estimulação proprioceptiva e pela respectiva activação muscular (Karlsson and Peterson 1992). Com efeito, têm sido descritos alguns efeitos mecânicos associados aos *Tape* McConnell, tais como o contributo para a recolocação das articulações numa posição de maior estabilidade e na qual é possível assegurar uma relação comprimento-tensão mais eficiente da musculatura periarticular (Lohrer, Alt and Gollhofer 1999).

Nas disfunções do ombro pensa-se que a aplicação de *Tape* McConnell poderá acentuar o feedback proprioceptivo e deste modo aumentar a eficiência do ritmo escapulo-umeral (Gerrard 1998). Contudo a aplicação de *tape* no ombro é uma tarefa mais complicada comparativamente a outras estruturas, dada a complexidade do mecanismo de estabilização articular que envolve várias articulações e um vasto conjunto de factores de estabilidade passivos e activos.

Os *tapes* apresentam no entanto algumas contra-indicações, tais como a eventual irritação da pele assim como o desconforto ou desconcentração. Num estudo sobre os efeitos do *tape* na actividade EMG da musculatura do ombro de violinistas profissionais (Ackermann et al. 2002) verificou-se que o desconforto e a desconcentração foram os aspectos que mereceram mais destaque pela negativa, por parte dos músicos.

Com este estudo pretendemos analisar o efeito protector mecânico do *tape* McConnell, *tape* para a instabilidade multidireccional, sobre o ombro de voleibolistas, nomeadamente na limitação da amplitude extrema de rotação externa do ombro e no posicionamento tridimensional da omoplata. Deste modo, pretendemos perceber até que ponto este tipo de *tape* poderá ser impeditivo ou facilitador do movimento do braço. Assim poderemos constatar qual o efeito evidente da aplicação do mesmo, fundamentando a opção da Fisioterapia na sua utilização.

## Metodologia

**Sujeitos:** Uma amostra de conveniência formada por 9 atletas do sexo masculino foi recrutada no seio de equipas de voleibol (divisão A1) de competição ( $26,2 \pm 4,0$  anos;  $78,0 \pm 11,9$  Kg;  $185,9 \pm 6,0$  cm). Todos os atletas praticavam a modalidade há mais de 7 anos sendo 3 atacantes, 3 centrais e 2 liberos e 1 distribuidor. No momento do teste nenhum dos sujeitos apresentava queixas de dor ou mesmo lesão há pelo menos 6 meses.

**Procedimentos:** Com o sujeito na posição de sentado e o braço dominante suportado pelo examinador, a  $\pm 90^\circ$  de elevação no plano frontal e o cotovelo em flexão, pediu-se-lhe que realizasse o movimento de rotação axial do úmero até à amplitude extrema de rotação externa em duas condições: a) com *tape* adesiva para instabilidade multidireccional da gleno-umeral (*tape* McConnell); e b) sem *tape* adesiva (sem *tape*).

O *tape* McConnell é constituído por um *tape* de carácter protector, objectivando menor agressividade para a pele, e outro sobreposto ao primeiro, tido como o de efeito mecânico. No *tape* para a instabilidade da gleno-umeral, as bandas do *tape* de efeito mecânico são colocadas em tensão de acordo com a seguinte configuração e sequência de aplicação: *banda média*, colocada ao nível do deltóide médio de modo a elevar o úmero à medida que o *tape* é traccionado ao longo da linha do trapézio médio; *banda anterior*, aplicada ao nível do deltóide

anterior de modo a empurrar o terço médio da clavícula para trás ao mesmo tempo que eleva o úmero; e, por último, a *banda posterior*, colocada ao nível do deltóide posterior de modo a acompanhado a porção superior do trapézio. A escolha da configuração do *tape* assim como a sua aplicação foram da responsabilidade de um fisioterapeuta experiente, formador da escola McConnell em Portugal. A referida escolha teve em consideração a protecção geral do complexo articular do ombro. Nas duas condições em teste, o movimento do braço aconteceu de forma lenta sendo a posição extrema de rotação externa do ombro definida pelo sujeito de acordo com as limitações articulares individuais. Para garantir que não havia diferenças na execução do teste, a posição de elevação do braço no plano frontal foi verificada *a posteriori* com recurso ao teste-*t* para amostras emparelhadas. Não foram encontradas diferenças no ângulo de elevação (CT =  $79,9^\circ \pm 2,5,2^\circ$ ; ST =  $77,2^\circ \pm 2,4^\circ$ ;  $p=0,405$ ) nem no plano de elevação (CT =  $19,9^\circ \pm 2,9^\circ$ ; ST =  $15,3^\circ \pm 5,2^\circ$ ;  $p=0,767$ ).

**Instrumentação e registo:** A posição tridimensional (3D) do tórax, úmero e omoplata foi registada na posição extrema de rotação externa activa do braço, com auxílio de um sistema de varrimento electromagnético (*Flock-of-Birds System*) a uma frequência de registo de 100Hz e numa disposição com três receptores electromagnéticos: 1) o receptor do tórax, colado na pele sobre a apófise

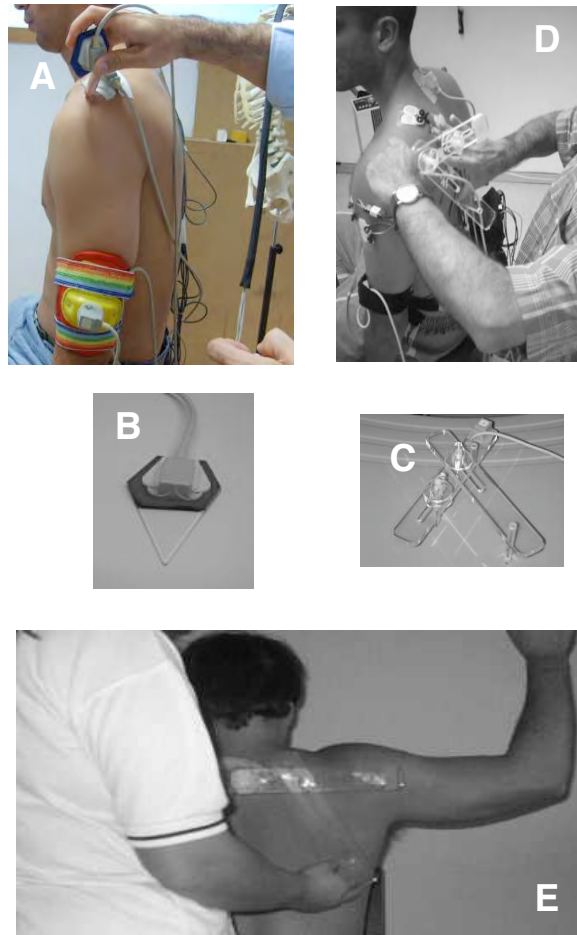
espinhosa de T1; 2) o receptor do braço, montado numa braçadeira ajustada firmemente à face externa do braço; e 3) o receptor da omoplata montado num dispositivo idêntico ao desenvolvido por Johnson *et al* (1997) e utilizado por Meskers *et al* (1999), o "*scapulalocator*" (Figura 2-C,D). Este dispositivo é constituído por duas réguas de acrílico transparente, com cerca de 20 cm cada, unidas entre si de modo a formarem uma cruz de configuração ajustável. Nas extremidades das réguas foram montadas, perpendicularmente, três hastes plásticas: duas fixas e outra ajustável ao longo do comprimento da régua. Esta configuração permitiu fazer variar a distância entre as hastes plásticas, de tal modo que as respectivas extremidades pudessem ser colocadas em contacto com as três referências ósseas da omoplata (ângulo acromial, raiz da espinha da omoplata e ângulo inferior da omoplata) de acordo com as variações morfológicas individuais. Um quarto receptor electromagnético montado num ponteiro ("*stylus*") com cerca de 65 mm de comprimento e uma extremidade pontiaguda com aproximadamente 1 mm de área (Figura 2-B) foi utilizado na digitalização de 10 referências ósseas (Tabela 1) no sentido de permitir a definição de sistemas anatómicos de coordenadas locais no tórax, omoplata e úmero a partir da posição 3D dos respectivos sensores electromagnéticos. A digitalização foi realizada com o

**Tabela 1** – Referências ósseas do ombro utilizadas na definição dos sistemas de coordenadas locais do tórax, omoplata e úmero.

Referências ósseas	Descrição
TÓRAX	T8 Apófise espinhosa da vértebra de T8
	PX Apêndice xifoide ( <i>Processus xiphoideus</i> ). Extremidade mais caudal do esterno
	C7 Apófise espinhosa da vértebra de C7
	IJ Fúrcula do esterno ( <i>Incisura Jugularis</i> ). Extremidade mais craneana do esterno
OMOPLATA	AA Ângulo acromial ( <i>Angulus Acromialis</i> ). Ponto mais lateral e posterior do acrómio
	TS Raiz da espinha da omoplata ( <i>Trigonum Spinae Scapulae</i> ). Ponto na superfície triangular existente na convergência do bordo interno da omoplata com a espinha da omoplata
	AI Ângulo inferior da omoplata ( <i>Angulus Inferior Scapulae</i> ). Ponto mais caudal da omoplata
ÚMERO	EM Epitróclea ( <i>Epicondylus Medialis</i> ). Ponto mais proeminente da epitróclea
	EL Epicôndilo ( <i>Epicondylus Lateralis</i> ). Ponto mais proeminente da epitróclea
	GH Centro de rotação da articulação gleno-umeral. Estimado por algoritmo de mínimos quadrados (ver informação adicional no texto)

sujeito na posição de sentado, braços ao longo do corpo e mãos apoiadas nas coxas (Figura 2-E). Cada referência óssea foi previamente identificada através de palpação, à excepção do centro da articulação gleno-umeral (GH), que foi calculado com base num algoritmo

de mínimos quadrados que estima o ponto de menor mobilidade situado na cabeça do úmero quando o braço é movido passivamente em pequenos arcos de rotação ( $< 45^\circ$ ) na amplitude média de elevação do braço (Veeger 2000).



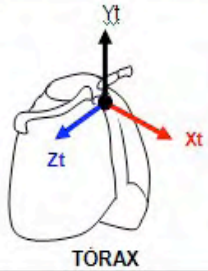
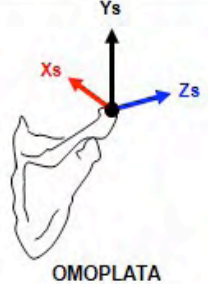
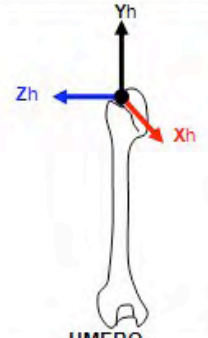
**Figura 2** - Dispositivo Experimental. [A] – Posição de calibração e digitalização das referências ósseas do ombro; [B]- Stylus; [C] - Scapulalocator; [D] – Registo da posição 3D da omoplata com recurso ao scapulalocator; ; [E] – Posição extrema de rotação externa activa do braço (sem tape).

*Processamento cinemático:* Os resultados da digitalização permitiram a definição de sistemas anatómicos de coordenadas locais do tórax, da omoplata e do úmero de acordo com os procedimentos descritos na Tabela 2.

A combinação da posição 3D dos sensores electromagnéticos com a orientação dos sistemas de coordenadas locais (Tabela 2) permitiu o cálculo da posição e orientação de cada segmento. Este cálculo foi feito em relação aos sistemas de coordenadas global e de coordenadas local do segmento proximal. As matrizes de rotação que descrevem a orientação dos sistemas de

coordenadas entre si foram calculadas e decompostas em ângulos Euler. A definição dos sistemas anatómicos de coordenadas locais assim como a ordem de rotação de ângulos de Euler foram definidos de acordo com o protocolo de standardização do registo e descrição dos dados cinemáticos do membro superior proposto pela *International Society of Biomechanics* e pelo *International Shoulder Group* (Ge Wu, Frans C. T. van der Helm, H.E.J.(Dirkjan) Veeger, Mohsen Mahkous, Peter Van Roy, Carolyn Anglin et al. 2005). Assim, a rotação do úmero em torno do eixo Y foi descrita em relação ao tórax (rotações toraco-umerais) e à omoplata (rotações escapulo-umeral). A orientação da omoplata foi

**Tabela 2** – Definição dos sistemas anatómicos de coordenadas locais do tórax, omoplata e úmero  
(Ler em conjunto com a Tabela 1)

Sistemas de Coordenadas	Descrição
 <p>TORAX</p>	$Y_t$ Vector unitário resultante de $(IJ+C7)/2 - (PX + T8)/2$ ; Vector situado entre a meia-distância de PX e T8 a meia-distância entre IJ e C7
	$Z_t$ Produto dos vectores unitários de $(PX - T8)$ e $Y_t$ ; Vector perpendicular ao plano situado entre a meia-distância de PX e T8, e a meia-distância entre IJ e C7
	$X_t$ Produto dos vectores $Z_t$ e $Y_t$ ; Vector perpendicular a $X_t$ e $Y_t$
	Origem IJ
 <p>OMOPLATA</p>	$Z_s$ Vector unitário resultante de $(AA - RS)$ ; Vector entre TS e AA
	$X_s$ Produto dos vectores unitários de $(TS - IA)$ e $Z_s$ ;
	$Y_s$ Produto dos vectores $X_s$ e $Z_s$ ; Vector perpendicular a $X_s$ e $Z_s$
	Origem AA
 <p>UMERO (direito; vista de frente)</p>	$Y_h$ Vector unitário resultante de $(EM+EL)/2$ ; Vector entre a meia-distância de EM e EL e GH
	$X_h$ Produto dos vectores unitários de $(EM - EL)$ e $Y_h$ ; Vector perpendicular ao plano definido por GH, EM e EL
	$Z_h$ Produto dos vectores $Y_h$ e $X_h$ ; Vector perpendicular a $X_h$ e $Y_h$
	Origem GH

descrita em relação ao tórax como rotações em torno do eixo Y, protração-retração, em torno do eixo do X, rotação superior-inferior e rotação em torno do eixo do Z, báscula anterior e posterior. O processamento cinemático foi realizado com auxílio dos softwares *Motion Monitor v7* e *MatLab v7* (rotinas de cálculo).

**Processamento estatístico:** Foi confirmada a distribuição normal da amostra. A amplitude de rotação externa do ombro (escápulo-umeral e toraco-umeral) assim como a orientação da omoplata na posição extrema de rotação externa do ombro, foram comparados nas duas condições em teste (com e sem *tape* adesivo) com recurso ao teste *T* para amostras emparelhadas, através de software específico (SPSS® versão 16) e para um nível de confiança de 95% ( $\alpha=0.05$ ).

A condição com *tape* McConnell não revelou diferenças significativas na amplitude de rotação axial activa do úmero, quer nas rotações toraco-umerais como nas

escápulo-umerais, assim como na orientação da omoplata em rotação superior e báscula. Com *tape* a omoplata apresentou-se significativamente ( $p=0,009$ ) mais em retração.

**Discussão**

Neste estudo analisamos o efeito protector mecânico do *tape* McConnell sobre o ombro. Deste modo, sendo o “efeito protector” uma acção enquanto factor externo por parte do *tape* e cuja tensão mecânica contribui para a restrição da amplitude extrema da articulação, podemos considerar que se trata de um efeito concorrente ao proprioceptivo para a protecção articular. Este último está associado a uma activação selectiva da musculatura periarticular, com acções de estabilidade, a

**Tabela 3** – Valores médios de amplitude de rotação externa activado braço e da orientação da omoplata nas condições com e sem tape McConnell

		Com tape	Sem tape	p
<b>Amplitude extrema de rotação externa activa do braço</b>	Rotação Escápulo-Umeral	45,4±38,7	63,4±17,7	0,347
	Rotação Toraco-Umeral	101,5±36,2	88,5±24,9	0,219
<b>Orientação da omoplata no extremo de rotação externa activa do braço</b>	Rotação superior (Sx)	-16,7±36,8	51,5±35,08	0,117
	Protracção (Sy)	-0,246±0,5	0,906±5,3	0,009
	Báscula da omoplata	24,6±17,9	35,2±24,03	0,479

partir da estimulação proprioceptiva proporcionada pelo referido *tape*.

Assim, e num contexto como este, o efeito do *tape* poderá associar-se à activação dos músculos periarticulares (e.g. coifa dos rotadores) mas igualmente à musculatura escapulo-toracica responsável pelo posicionamento tridimensional da omoplata, com repercussões na estabilidade da articulação gleno-umeral.

De acordo com a literatura (Cools et al. 2002; Gilleard et al. 1998; Karlsson 1992; Kneeshaw 2002; McConnell 1994), um dos efeitos dos *tapes*, tal como o *tape* McConnell, inclui a modificação do padrão de activação muscular e a consequente alteração de padrões de movimento. Contudo, os nossos resultados não parecem demonstrar esse efeito ao não conseguirem revelar diferenças significativas na amplitude extrema de rotação externa activa do braço. Os efeitos mecânico e proprioceptivo do *tape* associado à tracção na pele e/ou à pressão do *tape*, na limitação da amplitude e protecção das estruturas articulares, têm sido extensivamente referidos na literatura (Ackermann et al. 2002; Chu et al. 2002; Chung-Hwi et al. 2003; Cools et al. 2002; Feuerbach et al. 1994; Gilleard et al. 1998; McConnell 1994; Neiger 1988)

No que se refere ao posicionamento da omoplata foi possível verificar que nos extremos de rotação externa activa do braço e com a colocação do *tape*, a omoplata assume uma posição mais em retracção, não sendo possível distinguir se esse efeito se deve à resposta proprioceptiva ou ao efeito mecânico induzido pelo *tape*. Os resultados sugerem uma relação entre a rotação axial activa do braço e o posicionamento da omoplata em protracção/retracção, a qual pode ser condicionada pela aplicação do *tape*. No estudo de Borich et al. (2006) foi possível verificar que ao défice em rotação interna do braço corresponde um posicionamento da omoplata

mais em protracção no sentido de compensar a limitação na articulação gleno-umeral. Assumindo um comportamento idêntico da omoplata no outro extremo de rotação axial do braço podemos, assim, pensar que ao défice de rotação externa do braço corresponde um posicionamento da omoplata mais em retracção. Apesar dos nossos resultados não terem verificado o efeito limitador do *tape* sobre a rotação axial do braço, parece ser legítimo assumir que o comportamento da omoplata é revelador dessa limitação.

Não esquecendo que o *tape* McConnell utilizado se dirige apenas para a estabilidade da articular da articulação gleno-umeral, os resultados parecem revelar o seu efeito sobre o posicionamento da omoplata, o que possibilita legitimar o seu uso na reeducação postural da cintura escapular.

A diferença encontrada no posicionamento da omoplata, apesar de significativa, é pequena, mesmo tendo sido garantidas as condições de recolha, pode cair dentro do erro do registo (Com um transmissor de grande alcance, a precisão da posição é de 0,00762m /0.5 graus a um alcance de 1.52 metros e 0,01524metros/1.0 graus a um alcance de 3.048 metros com resoluções de 0,00762 metros/0.1 graus a 1.524 metros e 0,00254 metros/0.2 graus a 3.048 metros) deste modo sob o ponto de vista clínico são questionáveis as implicações que uma variação tão pequena possa ter no movimento do complexo articular do ombro.

No entanto, os nossos resultados não permitiram confirmar estes efeitos pelo que é questionável o recurso a este tipo de *tape* com a pretensão de limitar a amplitude de rotação externa da articulação gleno-umeral.

## Conclusão

A aplicação da *tape* McConnell induziu o posicionamento da omoplata mais em retracção, no entanto não foram identificados quaisquer efeitos na limitação da amplitude extrema de rotação externa activa do braço. Assim, é questionável o recurso a este procedimento com a intenção de restringir a amplitude articular extrema em rotação axial do braço.

As conclusões do presente estudo deverão ser interpretadas no contexto do conjunto de limitações que envolveram a sua realização. Assim, aspectos como o reduzido número de elementos da amostra e a semelhança entre as condições de teste e os padrões gestuais das modalidades desportivas de "overhead", deve ser considerados no momento de interpretar ou generalizar resultados.

## Bibliografia

Ackermann, B., &R. Adams and E. Marshall "The effect of scapula taping on electromyographic activity and musical performance in professional violinists." *Aust J Physiother* (year)**48**(3): 197-203.

C. M. Alexandern, &S. Stynesn, &A. Thomasn, &J. Lewisw and P. J. Harrison "Does tape facilitate or inhibit the lower fibres of trapezius?" *Manual Therapy* (year)**8**(1): 37-41.

Chu, J. C., &E. J. Kane, &B. L. Arnold and B. M. Gansneder "The Effect of a Neoprene Shoulder Stabilizer on Active Joint-Repotion Sense in Subjects With Stable and Unstable Shoulders." *J Athl Train* (year)**37**(2): 141-145.

Chung-Hwi, Y., &B. Denis, &K. Hyeong-Dong and F. Paul "Effect of ankle taping and exercise on EMG and kinetics during Landing." *J.Phys. Ther.Sci.* (year)**15**: 81-85.

Cools, A. M., &E. E. Witvrouw, &L. A. Danneels and D. C. Cambier "Does taping influence electromyographic muscle activity in the scapular rotators in healthy shoulders?" *Man Ther* (year)**7**(3): 154-162.

Cools, A. M., &E. E. Witvrouw, &G. A. De Clercq, &L. A. Danneels, &T. M. Willems, &D. C. Cambier, et al. "Scapular muscle recruitment pattern: electromyographic response of the trapezius muscle to sudden shoulder movement before and after a fatiguing exercise." *J Orthop Sports Phys Ther* (year)**32**(5): 221-229.

Cools, A. M., &E. E. Witvrouw, &G. A. Declercq, &L. A. Danneels and D. C. Cambier "Scapular muscle recruitment patterns: trapezius muscle latency with and without impingement symptoms." *Am J Sports Med* (year)**31**(4): 542-549.

Feuerbach, J. W., &M. D. Grabiner, &T. J. Koh and G. G. Weiker "Effect of an ankle orthosis and ankle ligament anesthesia on ankle joint proprioception." *The American Journal of Sports Medicine* (year)**22**(2): 223-229.

Ge Wu, &Frans C. T. van der Helm, &H.E.J.(Dirkjan) Veeger, &Mohsen Mahkous, &Peter Van Roy, &Carolyn Anglin, et al. "ISB Recommendation on definitions of joint coordinate systems of various joints for the reporting of human joint motion - Part II: shoulder, elbow, wrist and hand." *Journal of Biomechanics* (year)**38**: 981-992.

Gerrard, D. F. "External knee supports in ruby union. Effectiveness of bracing and taping." *Sports Medicine* (year)**25**(5): 313-317.

Gilleard, W., &J. McConnell and D. Parsons "The effect of patellar taping on the onset of vastus medialis obliquus and vastus lateralis muscle activity in persons with patellofemoral pain." *Phys Ther* (year)**78**(1): 25-32.

Jennifer L. Shamus, E. C. S. "A taping technique for the treatment of acromioclavicular joint sprains: a case study." *JOSPT* (year)**25**.

Jobe, C. M. "Superior glenoid impingement. Current concepts." *Clinical Orthopaedics* (year)**330**: 98-107.

Jobe, C. M. and J. P. Iannotti "Limits imposed on glenohumeral motion by joint geometry." *Journal Shoulder and Elbow Surgery* (year)**4**(4): 281-285.

Jobe, M. P. F. W. "Shoulder injuries in athletes." *Clinical Management* (year)**11**: 39-47.

Johnson, G. R. and N. D. Barnett "The measurement of three-dimensional movement of the shoulder complex." *Clinical Biomechanics (Letters)* (year)**11**: 240-242.

Karlsson, D. and B. Peterson "Towards a model for force predictions in the human shoulder." *Journal Biomechanics* (year)**25**(2): 189-199.

Karlsson, J. A. G. "The effect of external ankle support in chronic lateral ankle joint instability: an electromyographic study." *The American Journal of Sports Medicine* (year)**20**(3): 257-261.

Kneeshaw, D. "Shoulder taping in the clinical setting." *Journal of Bodywork and movement therapies* (year)**6**: 2-8.

Lohrer, H., &W. Alt and A. Gollhofer "Neuromuscular Properties and Functional Aspects of Taped Ankles." *American Journal of Sports Medicine* (year)**27**: 69-75.

McConnell, J. (1994). *The McConnell approach to the problem shoulder*. Neutral Bay.

Meskers, C. G., &H. Fraterman, &F. C. van der Helm, &H. M. Vermeulen and P. M. Rozing "Calibration of the "Flock of Birds": electromagnetic tracking device and its application in shoulder motion studies." *Journal Biomechanics* (year)**32**(6): 629-633.

Michael R. Borich, D., &D. Jolene M. Bright, & D. David J. Lorello, &P. Cort J. Cieminski, & P. Terry Buisman and P. Paula M. Ludewig, "Scapular Angular Positioning at End Range Internal Rotation in Cases of Glenohumeral Internal Rotation Deficit." *J Orthop Sports Phys Ther* (year)**36**: 926-934.

Neiger, H. (1988). Les contentions souples. Paris, Masson.

R. S. Hinman, K. M. C., J. McConnell and K. L. Bennell "Does the application of tape influence quadriceps

sensorimotor function in knee osteoarthritis?" *Rheumatology* (year)43: 331-336.

Surve, I., &M. P. Schwellnus, &T. Noakes and C. Lombard "A fivefold reduction in the incidence of recurrent ankle sprains in soccer players using the sport-stirrup orthosis." *The American Journal of Sports Medicine* (year)22(5): 601-605.

Veeger, H. E. "The position of the rotation center of the glenohumeral joint." *J Biomech* (year)33(12): 1711-1715.

Wang, H. K. and T. Cochrane "A descriptive epidemiological study of shoulder injury in top level English male volleyball players." *Int J Sports Med* (year)22(2): 159-163.

Wang, H. K., &A. Macfarlane and T. Cochrane "Isokinetic performance and shoulder mobility in elite volleyball athletes from the United Kingdom." *Br J Sports Med* (year)34(1): 39-43.

## ARTIGO OPINIÃO

## Perfil Muscular do Ombro de Atletas Praticantes de Acções de Lançamento

Pedro Pezarat-Correia<sup>1</sup>

Doutorado em Ciências da Motricidade. Faculdade Motricidade Humana - Universidade Técnica de Lisboa <sup>1</sup>  
Correspondência para: [ppezarat@fmh.utl.pt](mailto:ppezarat@fmh.utl.pt)

**Resumo**

O principal objectivo do presente artigo é caracterizar o perfil muscular em termos de força/mobilidade dos músculos envolvidos na rotação do ombro em atletas praticantes de acções de lançamento. Os lançamentos constituem uma família de gestos técnicos desportivos muito comum. A grande mobilidade do ombro e a amplitude, intensidade e natureza repetitiva dos seus movimentos nas acções de lançamento aumenta o risco de lesão. Assim, nestes atletas é necessário encontrar um compromisso entre mobilidade e potência no ombro e estabilidade funcional. Por outras palavras, é necessário garantir um equilíbrio adequado entre os músculos rotadores internos e os seus antagonistas, os músculos rotadores externos, principalmente os músculos da coifa dos rotadores. O ratio entre a força de rotação externa e a força de rotação interna (*RE:RI ratio*), medida em dinamómetros isocinéticos, e a amplitude de movimento, medida por goniometria, em atletas de diferentes desportos são apresentados e discutidos. Os valores de *RE:RI ratio* observados no ombro dominante de praticantes de acções de lançamento são normalmente mais baixos que os valores de referência, e isso depende de um aumento da força de rotação interna sem aumentos correspondentes na força de rotação externa. Em relação à amplitude de movimentos, o ombro dominante desses atletas apresenta maior amplitude de rotação externa, e uma redução na amplitude de rotação interna e de rotação total. Essas adaptações predisõem o atleta para instabilidade do ombro e aumentam o risco de lesão. O fortalecimento e o desenvolvimento da capacidade de alongamento destes músculos devem constituir premissas que contribuam para a gestão de um binómio mobilidade/estabilidade articular mais adequado às exigências do ombro de um atleta que repetirá muitas acções de lançar na sua carreira desportiva.

**Abstract**

The main purpose of this article is to characterize the shoulder rotator muscle profile (the strength/mobility characteristics) in overarm throwing athletes. The overarm throw is a very common pattern in several sports. The great mobility of the shoulder joint and the amplitude, intensity and repetitive nature of its motion in overarm skills lead to a high risk of injury. In these athletes it is necessary to find a compromise between shoulder mobility and power and functional stability. In other words, it is essential to guarantee an adequate balance between the internal rotator muscles accelerating the arm and their antagonists, the external rotator muscles. The ratio between the external and internal rotation force (*RE:RI ratio*), measured through isokinetic dynamometer, and the range of motion (ROM), measured through goniometry, in athletes from different sports, are presented and discussed. The values of *RE:RI ratio* observed in the dominant shoulder of overarm athletes are usually lower, and this is dependent on an increase in the arm internal rotation strength without changes of the same magnitude in the external rotation strength. Concerning the ROM, the dominant shoulder in overarm athletes presents higher ROM of external rotation, and a decrease in the ROM of internal rotation and in the total rotation arc. These adaptations predispose the athlete to shoulder instability and injury. Specific exercises for stretching and strength development of the external rotator muscles are fundamental to the shoulder balance necessary for injury prevention, since these athletes will perform massive repetitions of ballistic movements of shoulder internal rotation during their sport career.

**Introdução**

O ombro é um complexo articular que engloba a ligação entre o úmero e a omoplata – articulação gleno-umeral – e um conjunto de articulações envolventes que ligam os ossos da cintura escapular (omoplata e clavícula) entre si e ao tórax. Essas articulações envolventes permitem à articulação gleno-umeral, já por si muito móvel, um acréscimo considerável da amplitude dos diferentes movimentos do braço. A grande mobilidade do braço e o

poder dos músculos que aí produzem movimento são factores que determinam um risco acentuado de lesão, nomeadamente no ombro do desportista de modalidades que envolvem acções de lançamento por cima da cabeça, usualmente designadas por lançamentos (*overarm throws*).

Este artigo tem como principal objectivo caracterizar o perfil muscular do desportista, em termos de força/mobilidade dos músculos envolvidos nos movimentos de rotação, com especial incidência nos praticantes de

modalidades com acções de lançamento, que apresentam maior solicitação do ombro, relacionar esse perfil com a probabilidade de desenvolvimento de lesões crónicas e sugerir princípios gerais de prevenção. Para a identificação desse perfil muscular no ombro recorreremos a dados obtidos através de duas formas de avaliação: (1) avaliação isocinética que mede os níveis de força muscular dos músculos rotadores externos *versus* a força dos músculos rotadores internos e (2) avaliação da amplitude de movimentos de rotação do ombro.

### O ombro nas Acções de Lançamento

No universo dos movimentos realizados no âmbito desportivo é possível identificar uma família de gestos técnicos que se caracterizam por acções muito rápidas do membro superior em que um objecto é arremessado a uma mão por cima da cabeça. Essas acções – lançamentos – incluem gestos como o serviço e o *smash* no ténis e no badminton, o remate de andebol, o remate de voleibol, o arremesso no baseball ou o lançamento do dardo no atletismo. Apresentam no essencial um conjunto de características comuns como o mesmo padrão gestual, a intervenção dos mesmos grupos musculares e um padrão de coordenação neuromuscular semelhante. Nessa sequência gestual, o ombro desempenha um papel determinante, possibilitando a transferência de energia cinética gerada nos membros inferiores e tronco para o membro superior. Esta função de charneira tem duas consequências: a grande importância da musculatura que acelera o braço no sucesso da acção e o risco de lesão associado com as características do gesto.

As acções de lançamento são assim particularmente exigentes para o ombro, sendo as lesões de sobrecarga (*overuse*) nessa região habituais nos atletas que as praticam. Os dados epidemiológicos realizados nos últimos anos vinte anos indicam que nos tenistas o ombro é a região do membro superior mais afectada (Winge, Jorgensen, Nielsen, 1989; Bylak & Hutchinson, 1998; Kibler & Safran, 2000; Marx, Sperling, Cordasco, 2001; Maquirriain, Ghisi, Amato, 2005). As causas estão relacionadas com a natureza repetitiva e exaustiva dos gestos realizados durante o treino e a competição, com as amplitudes extremas de movimento e a particularidade do braço se elevar acima dos 90°, e com a elevada velocidade de execução implicando

acelerações máximas seguidas de desacelerações bruscas.

A elevada velocidade da aducção horizontal e de rotação interna do braço merecem destaque especial pela importância que apresentam na acção de lançar. Especificamente a rotação interna, movimento cuja aceleração é determinante para o sucesso da acção (Sprigings, Marshall, Elliott, Jennings, 1994; Elliott, Marshall, Noffal, 1995). Para termos uma ideia da velocidade do braço nestas acções de lançamento, refira-se que foram registadas velocidades angulares de rotação interna do braço superiores a 2000°/s no serviço de ténis (Elliott *et al.*, 1995; Fleisig, Nicholls, Elliott, Escamilla, 2003), a 3000°/s (Rash & Shapiro, 1995) ou próximo dos 5000°/s (Fleisig, Escamilla, Andrews, Matsuo, Satterwhite, Barrentine, 1996) no passe do futebol americano, e a 7000°/s no lançamento de baseball (Dillman, Fleisig, Andrews, 1993; Fleisig *et al.*, 1996). A potenciação da capacidade de produzir maiores acelerações no movimento de rotação interna do braço, que se deseja porque tende a beneficiar a execução, pode no entanto induzir desequilíbrios musculares que aumentam a probabilidade de lesão músculo-esquelética. O resultado deste conflito de interesses traduz-se num determinado tipo de relação entre o grupo de músculos agonistas, responsáveis pela aceleração do braço, e o grupo de músculos antagonistas, que asseguram a travagem do movimento.

De facto, os desequilíbrios musculares são um dos factores principais que podem contribuir para o risco de lesão. À partida os rotadores internos do braço são mais numerosos e mais fortes que os rotadores externos. Para dar resposta à necessidade de produzir grande aceleração no braço durante as acções de lançamento, os músculos envolvidos na rotação interna, que intervêm com uma acção de características pliométricas, apresentam grande intensidade de solicitação como foi evidenciado com recurso à electromiografia em diferentes acções de lançamento (Pezarat-Correia, Coutinho, Pimentel, Dias, Fernandes, 2005 a; Escamilla & Andrews, 2009). Essa intensa e repetida solicitação dos músculos rotadores internos do braço tende a acentuar o desequilíbrio entre esses poderosos músculos e os seus antagonistas, os músculos rotadores externos do braço. São estes músculos os responsáveis por desacelerar o movimento durante a fase de terminação, através de uma acção excêntrica (Moynes, Perry, Antonelli, Jobe, 1986; Gowan, Jobe, Tibone, Perry,

Moynes, 1987; Pezarat-Correia *et al.*, 2005 a; Pezarat-Correia, 2006; Escamilla & Andrews, 2009). No caso dos músculos rotadores externos mais pequenos, o infraespinhoso e o pequeno redondo, a sua menor capacidade relativamente aos rotadores internos é particularmente gravosa. Estes músculos, pertencentes à coifa dos rotadores, contribuem para a estabilização dinâmica da articulação gleno-umeral, centrando a cabeça do úmero na cavidade articular da omoplata e evitando a sua translação durante o movimento do braço produzido pela potente contracção dos agonistas do movimento (Blevins, 1997). É portanto fundamental encontrar um bom compromisso entre grande mobilidade e potência no movimento do braço e a estabilidade funcional, compromisso ao qual Wilk se refere como paradoxo do lançador (*thrower's paradox*, Wilk, Meister, Andrews, 2002) e que se traduz num equilíbrio ajustado entre a força de rotação interna do braço e a força de rotação externa.

### Contributos da Avaliação Isocinética do Ombro

A avaliação da força isocinética vem sendo usada como uma rotina que permite acompanhar e despistar desequilíbrios musculares no ombro, quantificando o ratio entre a força dos rotadores externos e a força dos rotadores internos (*ratio RE:RI*). Estudos prévios propuseram que a medição do *ratio RE:RI* pode ser um instrumento útil para identificar desequilíbrios musculares no ombro de atletas (Brown, Niehues, Harrah, Yavorsky, Hirshman, 1988; Wilk, Andrews, Arrigo, Keirns, Erber, 1993; Wilk *et al.*, 2002; Ellenbecker & Mattalino, 1997; Ellenbecker & Roetert, 2003). Esse ratio é normalmente apresentado sob a forma de número racional ou de percentagem, em que 1 ou 100% corresponderiam a forças idênticas nos dois sentidos da rotação. Espera-se naturalmente valores inferiores a 1 e a 100%, dada a menor capacidade que o ser humano naturalmente apresenta no desenvolvimento de força de rotação externa. Optaremos ao longo deste artigo por apresentar o valor de *ratio RE:RI* em percentagem.

Já há mais de duas décadas que Alderink & Kuck (1986) propuseram o intervalo entre 66 e 75% *ratio RE:RI* como aquele que traduz, do ponto de vista teórico, um equilíbrio muscular adequado entre a força dos rotadores externos e a força dos rotadores internos. Valores fora desse leque têm sido desde então entendidos, por parte dos diferentes investigadores, como potenciais indicadores de ombros mais

susceptíveis de lesão. De facto, alteração desse ratio tem sido verificada em sujeitos com síndromes de conflito/impingement subacromial e instabilidade na articulação escápulo-umeral (Warner, Micheli, Arslanian, Kennedy, Kennedy, 1990; Leroux, Codine, Thomas, Pocholle, Mailhe, & Blotman, 1994) e em atletas de acções de lançar.

Em função da assimetria que caracteriza essas acções, um paradigma muito utilizado para identificar as adaptações no perfil muscular introduzidas pela prática de acções de lançamento, consiste na comparação dos valores de *ratio RE:RI* nos dois ombros de cada sujeito. Dessa forma, um *ratio RE:RI* mais reduzido no ombro dominante foi observado em lançadores de basebol (Hinton, 1988; Wilk *et al.*, 1993, 2002; Codine, Bernard, Pocholle, Benaim, Brun, 1997; Ellenbecker & Mattalino, 1997; Ellenbecker, Roetert, Bailie, Davies, Brown, 2002; Noffal, 2003; Cummins, Messer, Schafer, 2004), jogadores de voleibol (Alfredson, Pietila, Lorentzon, 1998; Wang, Macfarlane, Cochrane, 2000), jogadores de badminton (Ng & Patrick, 2002) e em tenistas (Koziris, Kraemer, Triplett *et al.*, 1991; Chandler, Kibler, Stracener, Ziegler, Pace, 1992; Cohen, Mont, Campbell, Vogelstein, Loewy, 1994; Codine *et al.*, 1997; Ellenbecker & Roetert, 2002, 2003; Gozlan, Bensoussan, Coudreuse *et al.*, 2006). Essa alteração de *ratio RE:RI* deve-se normalmente a valores de força de rotação interna superiores no ombro dominante sem que se verifiquem alterações significativas da força de rotação externa.

Esta tendência adaptativa do ombro dominante ocorre cedo na carreira dos atletas praticantes de acções de lançamento, nomeadamente quando são desportistas de alto rendimento. Essa tendência tem sido evidenciada em atletas portugueses através de um conjunto de estudos que vêm sendo desenvolvidos nos últimos cinco anos na Faculdade de Motricidade Humana, envolvendo atletas dessas e de outras modalidades (Alves, Valamatos, Pezarat-Correia, Valamatos, Pinto, Santos, 2006; Nunes, Pezarat-Correia, Carita, Valamatos, 2007; Pezarat-Correia, Valamatos, Alves *et al.*, 2005 b; Pezarat-Correia, Valamatos, Alves, Santos, 2006; Pezarat-Correia, Valamatos, Alves, Santos, 2007; Ruivo, 2009). Nesses estudos foi utilizado um dinamómetro Biodex Medical System e a avaliação foi realizada com o sujeito sentado, o braço posicionado a 45° de abdução no plano da omoplata e o cotovelo em flexão a 90° (Figura 1). Esta posição é mais confortável, minimizando o stress dos músculos da coifa dos rotadores em

comparação com a avaliação com o braço colocado a 90° de abdução no plano frontal (Greenfield, Donatelli, Wooden, Wilkes, 1990; Kuhlman, Iannotti, Kelly, Riegler,

Gevaert, Ergin, 1992). A rotação do braço foi realizada entre os 15° de rotação interna e os 60° de rotação externa.



**Figura 1** – A avaliação da força em dinamómetros isocinéticos tem sido utilizada para determinar o ratio entre a força de rotação externa do braço e a força de rotação interna (*ratio RE:RI*). A comparação do *ratio RE:RI* entre os braços dominante e não dominante tem sido utilizada para avaliar as adaptações verificadas no ombro de atletas praticantes de acções de lançamento

A avaliação da força isocinética em 38 tenistas portugueses de ambos os géneros das selecções nacionais juvenis (14-16 e 16-18), mostrou que a força de rotação interna era superior no braço dominante em relação ao braço não dominante em ambas as velocidades estudadas (60°/s e 180°/s), enquanto os valores de força de rotação externa não variaram ou foram ligeiramente superiores (Pezarat-Correia *et al.*, 2005 b). Em consequência este ombro apresentava menor *ratio RE:RI* (47-61%) em relação ao ombro não-dominante (45-69%).

A confirmação da tendência manifestada no estudo anterior foi feita num estudo posterior em que a análise se centrou exclusivamente em tenistas de um género e de um escalão etário (Nunes *et al.*, 2007). Assim, numa amostra de 32 jogadores masculinos do escalão 16-18 anos (8±3 anos de prática de ténis) foi verificado que o ombro dominante apresentava, em ambas as velocidades estudadas (90 e 180°/s), valores significativamente superiores ao não dominante em praticamente todos os parâmetros de força de rotação, quer interna quer externa. Apesar do braço dominante se mostrar mais forte em ambos os movimentos de rotação, esse incremento era mais acentuado para a rotação interna. Em consequência, os valores médios de *ratio RE:RI* observados no braço dominante (61% a 90°/s, 63% a 180°/s) eram inferiores aos do braço não

dominante (67% em ambas as velocidades). Note-se que em qualquer destes dois estudos realizados com tenistas nacionais os ratios do braço dominante eram inferiores ao intervalo recomendado de 66% a 75%.

Outros atletas que repetem elevado número de acções de lançamento são os jogadores de andebol. A análise electromiográfica do remate e do passe, tipicamente acções de lançamento por cima da cabeça, evidenciam que os músculos envolvidos no movimento do braço apresentam, tal como no serviço de ténis, um padrão agonista-antagonista de inervação recíproca, de características fásicas dando resposta a uma potente aceleração do braço seguida de uma brusca desaceleração (Pezarat-Correia, 2006). A importância da rotação interna do braço no remate de andebol foi realçada por Fleck, Smith, Craib, Denaham, Snow (1992) quando verificaram a existência de uma correlação significativa entre a velocidade de lançamento da bola e a força de três movimentos do membro superior: rotação interna e adução horizontal do braço e extensão do antebraço. Em estudo realizado com 29 andebolistas da selecção nacional 16-18 anos (Pezarat-Correia *et al.*, 2007), estudámos o perfil de força muscular na rotação do ombro em função da posição dos jogadores: guarda-redes, jogadores de segunda linha, que incluíam pivot e pontas, e jogadores de primeira linha, incluindo centrais e laterais. Os

resultados da avaliação isocinética, realizada às velocidades de 90 e 180°/s, não mostraram diferenças significativas nos parâmetros de força do ombro dominante entre os diferentes grupos. O *ratio RE:RI* encontrava-se dentro do intervalo recomendado para todos os grupos, situando-se entre os 66 e os 72%.

O perfil do ombro que se encontra em atletas que praticam acções de lançamento pode também ser encontrado em praticantes de outras modalidades. É o caso dos praticantes de natação, modalidade com grandes volumes de treino e caracterizada por um padrão gestual cíclico onde predominam, na braçada dentro de água, as acções de adução e de rotação interna do braço. Esse padrão gestual, presente na técnica mais utilizada pelos nadadores, o estilo livre, justifica a tendência verificada para um menor *ratio RE:RI* nestes atletas comparativamente a não nadadores (McMaster, Long, Caiozzo, 1992; Rupp, Berninger, Hopf, 1995). Num estudo feito com 31 nadadores da selecção nacional portuguesa (13 femininos, 15-24 anos; 18 masculinos 17-28 anos) não foram encontradas diferenças de força isocinética entre os dois ombros, nas duas velocidades testadas, 60°/s e 180°/s (Alves *et al.*, 2006). Esta ausência de diferenças é natural dada a ausência de assimetria dos gestos técnicos da natação. Os valores de *ratio RE:RI* encontrados, 59-64% nos nadadores e 52-57% nas nadadoras, correspondiam aos valores encontrados na literatura para nadadores e situavam-se claramente abaixo do normalmente encontrado em ombros de não atletas e do valor apontado como referência de um equilíbrio harmonioso.

O polo aquático é uma modalidade que reúne duas das características apontadas anteriormente como potenciais factores de risco: a presença de gestos característicos do estilo livre na natação e de uma acção de lançar por cima da cabeça. São portanto naturais os resultados de McMaster, Long, Caiozzo (1991) que verificou que os jogadores de polo aquático apresentavam um *ratio RE:RI* inferior (55 a 61%) aos sujeitos não atletas de um grupo controlo (65 a 78%). Verificaram também ausência de diferenças significativas entre os dois ombros dos praticantes de polo, o que provavelmente revela a prevalência da adaptação promovida pela prática da natação em relação à acção de lançamento.

Num estudo comparativo com atletas das respectivas selecções nacionais portuguesas do escalão 16-18 anos, tenistas (44-58%) e nadadoras (52-59%)

apresentavam um valor de *ratio RE:RI* menor que as basquetebolistas (69-78%) (Pezarat-Correia *et al.*, 2006). As tenistas eram, dos três grupos as atletas, as que apresentavam *ratio RE:RI* mais baixo e os menores valores de força de rotação externa. As nadadoras apresentavam os valores mais elevados de força de rotação interna. Estes resultados foram observados em ambos os braços e em qualquer das velocidades estudadas (60 e 180°/s). Para além de apresentarem o *ratio RE:RI* mais equilibrado, as basquetebolistas mostravam também uma relação mais simétrica na força de rotação interna entre os dois ombros, perto dos 100%, enquanto as tenistas apresentavam a maior assimetria, com a força de rotação interna do braço não dominante a corresponder a cerca de 92% da força do braço dominante.

Mais recentemente, um estudo realizado com judocas evidenciou também um valor de *ratio RE:RI* mais baixo nestes atletas do que na população em geral (Ruivo, 2009). No estudo em questão foram avaliados 22 judocas do género masculino com idades compreendidas entre 18 e 28 anos e um mínimo de 8 anos de prática da modalidade. Os resultados foram comparados com um grupo controlo constituído por sujeitos não praticantes de judo do mesmo escalão etário. Os judocas registaram valores de força isocinética superiores aos do grupo controlo em ambos os movimentos, rotação interna e rotação externa, e em ambas as velocidades 60°/s e 180°/s. No entanto, porque a diferença entre os dois grupos era bastante mais acentuada quando se comparavam os valores de força de rotação interna, os valores médios de *ratio RE:RI* eram inferiores para os judocas nas duas velocidades angulares, (67% no grupo controlo, 60% nos judocas a 60°/s; 69% no grupo controlo, 63% nos judocas a 180°/s).

### **Contributos da Avaliação da Amplitude de Movimentos do Ombro**

O desequilíbrio verificado em atletas envolvidos em acções de lançar, entre a força de rotação externa e a força de rotação interna da articulação gleno-umeral, tende a ser acompanhada de alteração da amplitude passiva dos movimentos da articulação.

Em relação à amplitude de rotação externa do braço, os resultados dos diferentes estudos não são totalmente coincidentes. Não foram encontradas diferenças entre a amplitude de rotação externa dos dois braços em

estudos realizados com tenistas (Ellenbecker *et al.*, 2002) e com jogadores de voleibol (Wang *et al.*, 2000). No entanto, a maioria dos estudos realizados com tenistas demonstraram maior amplitude de rotação externa no ombro dominante em comparação com o ombro não dominante (Kibler, Chandler, Livingston, Roetert, 1996; Ellenbecker & Roetert, 2002), tendo a mesma tendência sido verificada com lançadores do dardo (Herrington, 1998) e lançadores do baseball (Brown *et al.*, 1988; Bigliani, Codd, Connor, Levine, Littlefield, Hershon, 1997; Crockett, Gross, Wilk *et al.*, 2002). A grande amplitude de rotação externa nestes atletas é expectável e é uma consequência natural da estrutura mecânica das acções de lançar. No final da fase de preparação das acções de lançamento, os atletas colocam o braço numa posição extrema de rotação externa, de forma a potenciar a rotação interna da fase principal. Estudos realizados com tenistas profissionais participantes nos Jogos Olímpicos de 2000 em Sydney (Fleisig *et al.*, 2003; Elliott, Fleisig, Nicholls, Escamilla, 2003) verificaram no final dessa fase uma amplitude de rotação externa de cerca 170°. No entanto, a tendência para os tenistas apresentarem elevada amplitude de rotação externa manifesta-se não apenas no ombro dominante mas também, embora em menor grau, no ombro não dominante (Kibler, Chandler, Uhl, 1989) e essa é, provavelmente, a razão pela qual os estudos atrás mencionados (Ellenbecker *et al.*, 2002; Wang *et al.*, 2000) não encontraram diferenças significativas entre os dois ombros.

No que concerne à amplitude de rotação interna os diferentes estudos realizados evidenciam um défice de amplitude de rotação interna (Chandler, Kibler, Uhl, Wooten, Kiser, Stone, 1990; Kibler *et al.*, 1996; Ellenbecker *et al.*, 2002; Ellenbecker & Roetert, 2002, 2003) e de rotação total (Chandler *et al.*, 1990; Kibler *et al.*, 1996; Ellenbecker *et al.*, 2002; Ellenbecker & Roetert, 2002). Roetert, Ellenbecker, Brown (2000) verificaram, em tenistas juniores (14 a 17 anos), que a amplitude de rotação interna do ombro dominante aumentava numa primeira fase até aos 16 anos e depois estabilizava ou diminuía. Foi também evidenciada menor amplitude de rotação interna no ombro dominante em jogadores de voleibol (Wang *et al.*, 2000) e lançadores de baseball (Brown *et al.*, 1988; Bigliani *et al.*, 1997; Crockett *et al.*, 2002). Esta perda de amplitude de rotação interna resulta provavelmente do espessamento da porção postero-inferior da cápsula da articulação

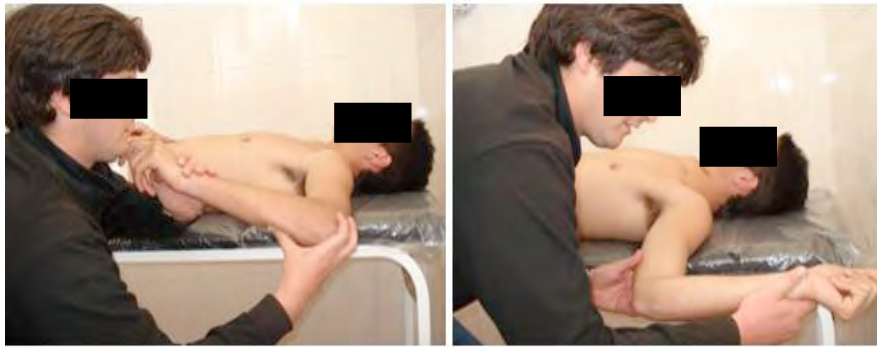
gleno-umeral e perda de capacidade de alongamento dos músculos da coifa dos rotadores, o que pode contribuir para *impingement* (Myers, Laudner, Pasquale, Bradley, Lephart, 2006).

O défice de amplitude de rotação interna no braço dominante em comparação com o não dominante vem sendo mencionado como um potencial indicador de desenvolvimento de lesões no ombro. Jobe & Pink (1993) mostraram que a redução de rotação interna do ombro está muito correlacionada com patologia do ombro. Myers *et al.* (2006) propõem que a alteração de amplitude total do movimento se torna problemática quando esse défice excede no ombro dominante o ganho de amplitude de rotação externa, com uma redução da amplitude total de rotação desse ombro. Para Van der Hoeven & Kibler (2006) um défice superior a 10% indica um ombro mais susceptível a lesão.

No já mencionado estudo de Nunes *et al.* (2007), além da força isocinética de rotação do braço, foi também medida, por goniometria, a amplitude dos movimentos de rotação dos ombros em 32 tenistas masculinos portugueses (16-18 anos) (Figura 2). O ombro dominante apresentava em relação ao ombro não dominante maior amplitude de rotação externa ( $106^{\circ}\pm 12$  e  $100^{\circ}\pm 14$ , diferença média de  $7^{\circ}$ ) e menor amplitude de rotação interna ( $52^{\circ}\pm 16$  e  $66^{\circ}\pm 18$ , diferença média de  $14^{\circ}$ ), com uma redução do arco total de rotação (com uma diferença média de  $8^{\circ}$ ). Em seis dos sujeitos testados a redução de amplitude de rotação total do ombro dominante em comparação com o ombro não dominante era superior a 10% e em oito era superior a 19°, o valor médio encontrado por Myers *et al.* (2006) em atletas de acções de lançamento com *impingement*.

### Conclusão e Recomendações

O risco de lesão no ombro pode, entre outros factores, ser potenciado por desequilíbrios musculares resultantes da repetição massiva de gestos técnicos. Esses desequilíbrios traduzem-se na alteração da amplitude dos movimentos de rotação do braço e numa redução do valor de *ratio RE:RI*, determinado por avaliação isocinética. Estes dois aspectos são indicadores de um perfil de ombro que caracteriza atletas praticantes de desportos que envolvem acções de lançamento. Os aspectos mais característicos desse perfil são: (1) elevada força de rotação interna do braço sem



**Figura 2** – O ombro dominante dos tenistas em comparação com o não-dominante tende a produzir maior amplitude de rotação externa (imagem da direita) e menor amplitude de rotação interna (imagem da esquerda).

capacidade correspondente na força para travar esses movimentos (força de rotação externa do braço); (2) elevada amplitude de rotação externa do braço; (3) reduzida amplitude de rotação interna do braço; (4) redução na amplitude total de rotação do braço. A conjugação destes factores pode estar associada a uma diminuição de estabilidade dinâmica no ombro dos atletas. Os estudos realizados, nomeadamente os produzidos com atletas nacionais, mostram que este perfil se instala cedo, estando já definido antes do atleta abandonar os escalões juvenis, antes do 18 anos.

Para evitar que esse perfil se instale e assuma proporções indesejáveis, os praticantes destas modalidades devem ter uma preocupação permanente com o trabalho de reforço muscular dos músculos rotadores externos do ombro – com especial incidência naqueles que pertencem à coifa dos rotadores, o infra-espinhoso e o pequeno redondo – bem como da sua capacidade de alongamento. Estas preocupações são fundamentais para minimizar o risco de instabilidade dinâmica do ombro dos atletas que praticam lançamentos, onde a velocidade de rotação interna do braço é extremamente elevada. Um desenvolvimento adequado da força e flexibilidade dos músculos rotadores externos pertencentes à coifa dos rotadores é fundamental e deve constituir preocupação desde os escalões juvenis de forma a garantir na carreira futura do atleta um equilíbrio muscular capaz de responder à exigente solicitação do ombro.

### Bibliografia

- Alderink, G., Kuck, D. – Isokinetic shoulder strength of high school and college-aged pitchers. *J Orthop Sports Phys Ther* (1986); 7: 163-172.
- Alfredson, H., Pietila, T, Lorentzon, R. – Concentric and eccentric shoulder and elbow muscle strength in female volleyball players and non-active females. *Scand J Med Sci Sports* (1998); 8: 265-270.
- Alves, F., Valamatos, M., Pezarat-Correia, P., Valamatos, M., Pinto, R., and Santos, P. – Isokinetic strength ratios of the shoulder rotator muscles in elite swimmers. In: Dikic, N., Zivanic, S., Ostojic, S. Tornjanski, Z. ed.. *Book of Abstracts of the 10th Annual Congress of the European Congress of Sport Science*. Belgrado: ECSS; 2005: 172.
- Blevins, F. – Rotator cuff pathology in athletes. *Sports Med* (1997); 24: 205-220.
- Bylak, J., Hutchinson, M. – Common sports injuries in young tennis players. *Sports Med* (1998); 26: 119-132.
- Bigliani, L., Codd, T., Connor, P., Levine, W., Littlefield, M., Hershon, S. – Shoulder motion and laxity in the professional baseball player. *Am J Sports Med* (1997); 25: 609-613.
- Brown, L., Niehues, S., Harrah, A., Yavorsky, P., Hirshman, H. – Upper extremity range of motion and isokinetic strength of the internal and external shoulder rotators in major league baseball players. *Am J Sports Med* (1988); 16: 577-585.
- Chandler, T., Kibler, B., Uhl, T., Wooten, A., Kiser, A., Stone, E. – Flexibility comparisons of junior elite tennis players to other athletes. *Am J Sports Med* (1990); 18: 134-136.
- Chandler, T., Kibler, B., Stracener, E., Ziegler, A., Pace, B. – Shoulder strength, power, and endurance in college tennis players. *Am J Sports Med* (1992); 20: 455-458.
- Cohen, D., Mont, M., Campbell, K., Vogelstein, B., Loewy, J. – Upper extremity physical factors affecting tennis serve velocity. *Am J Sports Med* (1994); 22: 746-750.
- Codine, P., Bernard, P., Pocholle, M., Benaim, C., Brun, V. – Influence of sports discipline on shoulder rotator cuff balance. *Med Sci Sports Exerc* (1997); 29: 1400-1405.

- Crockett, H., Gross, L., Wilk, K., *et al.* – Osseous adaptation and range of motion at the glenohumeral joint in professional baseball pitchers. *Am J Sports Med* (2002); 30: 20-26.
- Cummins, C., Messer, T., Schafer, M. – Infraspinatus muscle atrophy in professional baseball players. *Am J Sports Med* (2004); 32: 116-120.
- Dillman, C., Fleisig, G., Andrews, J. – Biomechanics of pitching with emphasis upon shoulder kinematics. *J Orthop Sports Phys Ther* (1993); 18: 402-08.
- Ellenbecker, T., Mattalino, A. – Concentric isokinetic shoulder internal and external rotation strength in professional baseball pitchers. *J Orthop Sports Phys Ther* (1997); 25: 323-328.
- Ellenbecker, T., Roetert, P., Bailie, D., Davies, G., Brown, S. – Glenohumeral joint total rotation range of motion in elite tennis players and baseball pitchers. *Med Sci Sports Exerc* (2002); 34: 2052-2056.
- Ellenbecker, T., Roetert, E. – Effects of a 4-h season on glenohumeral joint rotation strength and range of motion in female tennis players. *J Strength Condit Res* (2002); 16: 92-106.
- Ellenbecker, T., Roetert, E. – Age specific isokinetic glenohumeral internal and external rotation strength in elite junior tennis players. *J Sci Med Sci Sport* (2003); 6: 63-70.
- Elliott, B., Marshall, R., Noffal, G. – Contribution of upper limb segment rotations during the power serve in tennis. *J Appl Biomech* (1995); 11: 433-442.
- Elliott, B., Fleisig, G., Nicholls, R., Escamilla, R. – Technique effects on upper limb loading in the tennis serve. *J Sci Med Sci Sport* (2003); 6: 76-87.
- Escamilla, R., Andrews, J. (2009) – Shoulder muscle recruitment patterns and related biomechanics during upper extremity sports. *Sports Med* (2009); 39: 569-590.
- Fleisig, G., Escamilla, R., Andrews, J., Matsuo, T., Satterwhite, Y., Barrentine, S. – Kinematic and kinetic comparison between baseball pitching and football passing. *J Appl Biomech* (1996); 12: 207-224.
- Fleisig, G., Nicholls, R., Elliott, B., Escamilla, R. – Kinematics used by world class tennis players to produce high-velocity serves. *Sports Biomech* (2003); 2: 51-71.
- Fleck, S., Smith, S., Craib, M., Denaham, T., Snow, R. – Upper extremity isokinetic torque and throwing velocity in team handball. *J Appl Sports Sci Res* (1992); 31: 120-124.
- Gozlan, G., Bensoussan, L., Coudreuse, J., *et al.* – Mesure de la force des muscles rotateurs de l'épaule chez des sportifs sains de haute niveau (natation, volley-ball, tennis) par dynamomètre isocinétique: comparaison entre l'épaule dominante et non dominante. *Ann Réadapt Méd Phys* (2006); 49: 8-15.
- Gowan, I., Jobe, F., Tibone, J., Perry, J., Moynes, D. – A comparative electromyographic analysis of the shoulder during pitching. *Am J Sports Med* (1987); 15: 586-590.
- Greenfield, B., Donatelli, R., Wooden, M., Wilkes, J. – Isokinetic evaluation of shoulder rotational strength between the plane of scapula and the frontal plane. *Am J Sports Med* (1990); 18: 124-128.
- Herrington, L. – Gleno-humeral joint: Internal and external rotation range of motion in javelin throwers. *Br J Sports Med* (1998); 32: 226-228.
- Hinton, R. – Isokinetic evaluation of shoulder rotational strength in high school baseball pitchers. *Am J Sports Med* (1988); 16: 274-279.
- Jobe, F., Pink, M. – Classification and treatment of shoulder dysfunction in the overhead athlete. *J Orthop Sports Phys Ther* (1997); 18: 427-432.
- Kibler, W., Chandler, T., Uhl, T. – A musculoskeletal approach to the preparticipation physical examination: preventing injury and improving performance. *Am J Sports Med* (1989); 17: 525-531.
- Kibler, W., Chandler, T., Livingston, B., Roetert, E. – Shoulder range of motion in elite tennis players – effect of age and years of tournament play. *Am J Sports Med* (1996); 24: 279-285.
- Kibler, W., Safran, M. – Musculoskeletal injuries in the young tennis player. *Clinics Sports Med* (2000); 19: 781-792.
- Koziris, L., Kraemer, W., Triplett, N., *et al.* – Strength imbalances in women tennis players. *Med Sci Sports Exerc* (1991); 23 (Suppl. 5): 253.
- Kuhlman, J., Iannotti, J., Kelly, M., Riegler, F., Gevaert, M., Ergin, T. – Isokinetic and isometric measurement of strength of external rotation and abduction of the shoulder. *J Bone Joint Surg* (1992); 74-A: 1320-1333.
- Leroux, J., Codine, P., Thomas, E., Pocholle, M., Mailhe, D., Blotman, F. – Isokinetic evaluation of rotational strength in normal shoulders and shoulders with impingement syndrome. *Clin Orthop Rel Res* (1994); 304: 108-115.
- Maquirriain, J., Ghisi, J., Amato, S. – Is tennis a predisposing factor for degenerative shoulder disease? A controlled study in former elite players. *Br J Sports Med* (2005); 40: 447-50.
- Marx, R., Sperling, J., Cordasco, F. – Overuse injuries of the upper extremity in tennis players. *Clinics Sports Med* (2001); 20: 439-451.
- McMaster, W., Long, S., Caiozzo, V. – Shoulder torque changes in swimming athlete. *Am J Sports Med* (1991); 20: 323-327.
- McMaster, W., Long, S., Caiozzo, V. – Isokinetic torque imbalances in the rotator cuff of the elite water polo player. *Am J Sports Med* (1992); 19: 72-75.
- Moynes, D., Perry, J., Antonelli, D., Jobe, F. – Electromyographic and motion analysis of the upper extremity in sports. *Phys Ther* (1986); 66: 1905-1911.
- Myers, J., Laudner, K., Pasquale, M., Bradley, J., Lephart, S. – Glenohumeral range of motion deficits and posterior shoulder tightness in throwers with pathologic internal impingement. *Am J Sports Med* (2006); 34: 385-391.
- Ng, G., Patrick, C. – A study of antagonist/agonist isokinetic work ratios of shoulder rotators in men who play badminton. *J Orthop Sports Phys Ther* (2002); 32: 399-404.

- Noffal, G. – Isokinetic eccentric-to-concentric strength ratios of the shoulder rotator muscles in throwers and nonthrowers. *Am J Sports Med* (2003); 31: 537-541.
- Nunes, A., Pezarat-Correia, P., Carita, I., Valamatos, M. – Isokinetic strength ratios and range of motion of the shoulder rotator muscles in Portuguese male junior (16-18) tennis players. In: Miller, S., Capel-Davies, J. ed. *Tennis Science & Technology 3*. London: ITF; 2007: 153-158.
- Pezarat-Correia, P. – Caracterização electromiográfica dos padrões de coordenação neuromuscular em ações de lançamento: Contributos para a orientação do treino de força. In: Carvalho, C. ed. *Actas do 2º Simpósio Treino e Avaliação de Força e Potência Muscular*. Maia: ISMAI; 2006: 201-212.
- Pezarat-Correia, P., Coutinho, C., Pimentel, P., Dias, V., Fernandes, O. – Timing of neuromuscular activation patterns during flat tennis serve. In: Kallio, J., Komi, P., Komulainen, J., Avela, J. ed.. *Book of Abstracts of the 12th Annual Congress of the European Congress of Sport Science*. Jyväskylä: ECSS; 2005 a: 367.
- Pezarat-Correia, P., Valamatos, M., Alves, F., Valamatos, M., Pinto, R., Nunes, A., Santos, P. – Isokinetic strength ratios of the shoulder rotator muscles in Portuguese male and female junior tennis players from national teams under 16 and under 18. In: Dikic, N., Zivanic, S., Ostojic, S., Tornjanski, Z. ed.. *Book of Abstracts of the 10th Annual Congress of the European Congress of Sport Science*. Belgrado: ECSS; 2005 b: 279.
- Pezarat-Correia, P., Valamatos, M., Alves F., Santos, P. – Upper limb force parameters in tennis, swimming and basketball elite Portuguese female athletes (16-18). *Med Sci Sports Exerc* (2006); 38 (Suppl. 5): 1610.
- Pezarat-Correia, P., Valamatos, M., Alves F., Santos, P. – Influence of position roles on upper limb force parameters in young male handball players. *Med Sci Sports Exerc* (2007); 39, (Suppl. 5): 1456.
- Rash, G., Shapiro, R. – A three-dimensional dynamic analysis of the quarterback's throwing motion in american football. *J Appl Biomech* (1995); 11: 443-459.
- Roetert, E., Ellenbecker, T., Brown, S. – Shoulder internal and external rotation range of motion in nationally ranked junior tennis players: a longitudinal analysis. *J Strength Condit Res* (2000); 14: 140-143.
- Ruivo, R. – *Caracterização do perfil muscular do ombro e cotovelo do judoca*. (Dissertação de Mestrado). Lisboa: F.M.H.-U.T.L.; 2009.
- Rupp, S., Berninger, K., Hopf, T. – Shoulder Problems in High Level Swimmers: Impingement, Anterior Instability, Muscular Imbalance? *Int J Sports Med* (1995); 16: 557-562.
- Sprigings, E., Marshall, R., Elliott, B., Jennings, L. – A three-dimensional kinematic method for determining the effectiveness of arm segment rotations in producing racquet-head speed. *J Biomech*, (1994); 27: 245-254.
- Van der Hoeven, H., Kibler, W. – Shoulder injuries in tennis players. *Br J Sports Med* (2006); 40: 435-440.
- Wang, H., Macfarlane, A., Cochrane, T. – Isokinetic performance and shoulder mobility in elite volleyball athletes from the United Kingdom. *Br J Sports Med* (2000); 34: 39-43.
- Warner, J., Micheli, L., Arslanian, L., Kennedy, J., Kennedy, R. – Patterns of flexibility, laxity, and strength in normal shoulders and shoulders with instability and impingent. *Am J Sports Med* (1990); 18: 366-375.
- Wilk, K., Andrews, J., Arrigo, C., Keirns, M., Erber, D. – The strength characteristics of internal and external rotator muscles in professional baseball pitchers. *Am J Sports Med* (1993); 21: 61-66.
- Wilk, K., Meister, K., Andrews, J. – Current concepts in the rehabilitation of the overhead throwing athlete. *Am J Sports Med* (2002); 30: 136-151.
- Winge, S., Jorgensen, U., Nielsen A. – Epidemiology of injuries in Danish championship tennis. *Int J Sports Med* (1989); 10: 368-371.

## ESTUDO CASO

# Fisioterapia na Recuperação Funcional do Ombro de um Profissional da Policia, após Cirurgia Reparadora do Labrum Glenoideu – Estudo de Caso

David Pires<sup>1</sup>, António Cartucho<sup>2</sup>, Raúl Oliveira<sup>3</sup>*Fisioterapeuta. Prática Privada<sup>1</sup>**Médico Ortopedista. Coordenador da Consulta da Unidade do Ombro e Cotovelo do Hospital CUF Descobertas<sup>2</sup>**Fisioterapeuta. Mestrado e Doutorando em Ciências da Fisioterapia. Professor na Faculdade de Motricidade Humana<sup>3</sup>*Correspondência para: [davidpires2003@hotmail.com](mailto:davidpires2003@hotmail.com)

## Resumo

**Introdução:** o estudo de caso descreve uma abordagem aplicada num período pós-operatório num utente com lesão estrutural da articulação gleno-umeral (GU): condropatia de grau II da cabeça umeral e lesão do labrum glenoideu ("entre as 3 e 6 horas"). A Disfunção de base era uma Instabilidade dinâmica da (GU). **Objectivo:** Contribuir com um plano de intervenção em fisioterapia, para otimizar a funcionalidade do membro superior, facilitando a (re) integração profissional e consequentemente melhorar a qualidade de vida do utente. **Descrição do caso:** Agente da policia judiciária no activo (32 anos), com lesão antiga do labrum glenoideu diagnosticada tardiamente e submetido a cirurgia de reparação por via artroscópica. Apresentava disfunções do controlo motor (alterações do ritmo escapulo-umeral) diminuição das amplitudes articulares, da força muscular, e incapacidade funcional (no trabalho, actividades da vida diária, actividades desportivas). Iniciou reabilitação funcional 3 semanas após a cirurgia e realizou 13 sessões de fisioterapia, dois dias/semana, 60/75 minutos. A intervenção incluiu mobilização articular, fortalecimento muscular funcional, reeducação neuromuscular e reeducação sensorio-motora dos padrões normais de movimento, atendendo a alguns constrangimentos nas primeiras 6 semanas e de acordo com plano elaborado em conjunto com o cirurgião e com o tipo de cirurgia. **Resultados:** Normalização da mobilidade articular funcional e da força muscular, normalização do controle escapular e do controlo dos movimentos activos dentro das amplitudes disponíveis e permitidas, o que levou à recuperação funcional completa. Pontuação Constant – score 98/100, à 7ª semana. Iniciou actividade profissional condicionada à 6ª semana e teve alta da Fisioterapia à 10ª semana do pós-operatório sendo apenas orientado a seguir programa de exercícios orientado à distância. **Conclusão:** Através da abordagem centrada nos conceitos de estabilidade dinâmica e na normalização dos processos de controlo neuromotor (controlo da escapulo-torácica e ritmo escapulo-umeral) obteve-se melhoria significativa em 2 meses, no que diz respeito à diminuição das amplitudes articulares, das alterações do complexo articular do ombro (CAO) e à incapacidade funcional.

**Palavras-chave:** Ombro; Lesão do labrum glenoideu; Fisioterapia; Estabilidade dinâmica; Reabilitação Funcional

## Abstract

**Introduction:** The case study describes an approach applied in a post-surgery period in a patient with structural injury of the gleno-humeral (GH) joint: cartilage injury of humeral head (degree II) and a labrum injury ("between 3 and 6 hours"). The main dysfunction was a dynamic instability of the GH. **Objective:** To contribute with a plan of intervention in physiotherapy, to optimize the functionality of the upper limb, to promote professional reintegration the patient and consequently to improve the quality of life. **Description of the case:** A policeman (32-year-old man), with an old injury of the **glenoid** labrum and late diagnosis, made a surgery to repair the injury by arthroscopic approach. He presented dysfunctions of the motor control (scapula-humeral rhythm), limitation of the range of movement, less muscular strength, and functional incapacity (at work, daily life activities, sports). Began functional rehabilitation 3 weeks after the surgery and carried out 13 sessions of physiotherapy, two days / week, 60/75 minutes. The intervention included joint mobilization, functional muscular strengthening, and neuromuscular re-education. **Results:** Normalization of the range of motion and muscular strength, normalization of the control of the scapula and the control of the active movements inside the available and allowed range of movement, which led to the functional complete recovery. *Constant Score* = 98/100, on the 7<sup>th</sup> week. Began professional activity with some limitations on the 6<sup>th</sup> week and ended Physiotherapy at the clinic on the 10<sup>th</sup> week. He was orientated only follow a home exercise program. **Conclusion:** Through the approach centered in the concepts of dynamic stability and in the normalization of the process of neuromotor control (control of scapulothoracic movements and scapulohumeral rhythm) significant improvement was obtained in 2 months, in what concerns to decrease of range of movement, disturbed of the shoulder complex and the functional incapacity.

**Key words:** Shoulder; Glenoid Labrum Injury; Physiotherapy; Dynamic Stability; Functional Rehabilitation

## Introdução

O sujeito seleccionado para a realização deste estudo foi um caso de recuperação funcional imediatamente após cirurgia reparadora de lesões estruturais da articulação gleno-umeral (GU) diagnosticadas tardiamente (mais de 6 meses depois) associada a alterações/disfunções da estabilidade articular dinâmica. Desta forma, poder-se-á implementar um plano de intervenção que se baseia na normalização do binómio mobilidade/estabilidade dinâmica do complexo articular do ombro. Adicionalmente, este é um tema de cada vez maior interesse na prática clínica e/ou científica e ganha particular relevância no sujeito em estudo face às exigências físicas e desafios que a profissão lhe coloca - Inspector da Polícia Judiciária com trabalho na área criminal e operacional - .

## Labrum Glenoideu

O labrum glenoideu é um anel fibrocartilageneo que se encontra perifericamente em volta da cavidade glenoide, aumentando a área de contacto em tamanho e profundidade da cavidade glenoide, contribuindo assim para a estabilidade estática da articulação gleno-umeral (Brukner, P. & Khan, K., 2006). O labrum glenoideu permite aumentar a profundidade da glenoide em cerca de 5 a 10 mm aumentando igualmente a sua área de contacto com a cabeça umeral (Howell & Galinat, 1989). Foi estimado, por Lippit & Matsen (1993), que uma lesão do labrum aumenta em 20% os movimentos de translação da cabeça umeral em relação à condição fisiológica de labrum íntegro. Isto aumenta/potencia o risco de instabilidade dinâmica, particularmente nos sujeitos que usam muito o ombro com os movimentos da mão acima da cabeça, como p.ex os lançadores, rematadores com o membro superior.

As lesões do labrum ("superior labrum from anterior to posterior" - SLAP injury) mais comuns são as do tipo II (Wilk et al., 2009), como se verifica com o sujeito em estudo

Os mecanismos mais comuns de lesão do labrum são movimentos repetidos com a mão acima da cabeça, tais como lançamentos e a excessiva tracção inferior (transportar e/ou, levantar pesos). As lesões causadas pelos lançamentos acontecem devido à combinação dos movimentos de abdução e de rotação externa ("no puxar o braço atrás") que promove tracção no tendão da longa porção do bíceps e no labrum, ocorrendo desta forma

uma translação postero-superior da cabeça do úmero anormal, devido a um défice de rotação interna e uma excessiva protacção da omoplata (Brukner, P. & Khan, K., 2006).

Os pacientes referem uma dor muito pouco localizada no ombro e que aumenta em actividades funcionais com a mão acima da cabeça e atrás das costas. Podem ainda referir um ressalto ou crepitar articular. As dores produzidas pelas lesões de SLAP são similares, às dores produzidas pelo impingement e/ou, dor proveniente da articulação acrómio-clavicular, havendo por parte do utente, dificuldade na sua localização (Brukner, P. & Khan, K., 2006), o que exige uma avaliação clínica cuidadosa e completa em termos de diagnóstico diferencial.

## Controlo Motor na Estabilidade Dinâmica

Alguns autores apresentam o controlo motor como um factor etiológico importante nas disfunções músculo-esqueléticas (Comeford, J.M., & Mottram, S.L., 2001).

Os conceitos de estabilidade dinâmica e de disfunção do movimento são uma forma de avaliação do movimento e da função. De acordo com este conceito, o sistema de movimento compreende a interacção coordenada entre os vários sistemas do corpo humano, ou seja, articular, miofascial, neural e tecido conjuntivo (Comeford, J.M., & Mottram, S.L., 2001).

O conceito de estabilidade dinâmica encontra-se relacionado com a capacidade do sistema nervoso (SN) modelar, de forma eficiente, o controlo inter-segmentar através de uma co-activação do sistema muscular local e solicitando, através de padrões coordenados, o sistema muscular global (Comeford, J.M., & Mottram, S.L., 2001).

De acordo com Ellenbecker (2006), a estabilidade dinâmica neuromuscular é importante em todas as articulações, mas particularmente nas articulações como a GU onde há uma congruência articular imperfeita e incompleta, possibilitando amplos movimentos nos 3 planos do espaço que tem que ser controlados, regulados dinamicamente pelo sistema neuromuscular de forma coordenada.

O sentido cinestésico proveniente dos mecanorreceptores articulares, dos fusos neuromusculares e dos órgãos tendinosos de Golgi, desempenha um papel essencial na regulação da função neuromuscular nomeadamente:

a) Na regulação do tónus postural pela criação de arcos reflexos adequados à estabilização dinâmica, assegurada pelos diferentes músculos estabilizadores dinâmicos (Borsa, Timmons, & Sauers, 2003; Guanche, Knatt, Solomonow, Lu, & Baratta, 1995) ex. músculos da coifa dos rotadores.

b) Na monitorização das estratégias de coordenação intra-muscular e inter-muscular assegurada e geridas pelo SN.

Para que tal aconteça é necessária a implementação de planos de intervenção que têm como objectivo a (re)aprendizagem neuromotora para que seja possível uma reacquirição dos padrões neuromotores adequados, promovendo a activação eficiente dos músculos deste complexo articular (Ellenbecker, T. S., 2006).

Qualquer aumento no sistema de estabilização dinâmica parece ter grandes repercussões no complexo articular do ombro (Fusco et al, 2008).

A coifa dos rotadores, parece ter um papel preponderante na articulação gleno-umeral, semelhante ao papel do músculo transverso do abdómen, no funcionamento do complexo lombo-pélvico, bem como à função do vasto interno oblíquo referente à estabilidade dinâmica da patela (Hides et al. 1994, 1996; Richardson & Jull 1994, 1995; Hodges & Richardson 1996, 1998; Hodges et al. 1996; O'Sullivan et al. 1997a, b, 2000 citado por Margarey, M.E. & Jones, M.A., 2003)

O sucesso dos músculos na estabilização do ombro não depende da força que estes conseguem gerar, mas sim na resultante das suas forças de forma a promover uma centralização dinâmica da cabeça do úmero dentro da cavidade glenóide (Margarey, M.E. & Jones, M.A., 2003).

Um conjunto de forças-chave relevante para a estabilidade da articulação gleno-umeral é a resultante dos componentes inferiores da coifa de rotadores – o subescapular, o infra-espinhoso e o pequeno redondo. Alguma alteração da função destes músculos no seu papel de estabilizadores criará um novo eixo de rotação e um movimento de translação anormal da cabeça do úmero, comprometendo a centragem da mesma. No que diz respeito à articulação escápulo-torácica, o conjunto de forças associado aos movimentos de elevação do membro superior altera-se ao longo da amplitude de movimento e à medida que o eixo de rotação modifica.

No entanto os principais músculos que contribuem para a estabilidade desta articulação são o grande dentado e o trapézio (Kronberg, M., Nemeth, G., & Brostrom, L. A., 1990).

No início da amplitude de movimento de flexão, quando o eixo de rotação se situa ao nível da raiz da espinha da omoplata, os principais rotadores envolvidos são as fibras superiores do grande dentado e do trapézio. À medida que o eixo de rotação se vai deslocando em direcção à articulação acrómio-clavicular, a contribuição relativa do trapézio superior diminui, enquanto que a do trapézio inferior aumenta juntamente com as fibras inferiores do grande dentado. Desta forma, o grande dentado é um componente bastante significativo neste conjunto de forças, ao longo de toda a amplitude de movimento (Levangie, P. K., & Norkin, C. C., 2005).

Lephart, S. M., & Jari, R. (2002), referem que a propriocepção desempenha um papel importante na estabilidade articular. Quantificar esse papel não se consegue precisar. Após uma lesão da cápsula, ligamentos, labrum glenoideu ou músculos pericapsulares existe um défice nos in-puts articulares (propriocepção) com efeitos quer no sentido cinestésico quer na regulação dos padrões neuromotores responsáveis pela estabilidade dinâmica (out-puts).

As lesões estruturais de uma articulação podem danificar mecanorreceptores localizados nas estruturas cápsulo-ligamentares e adjacentes aos músculos, conduzindo a diminuição da avaliação da proprioceptividade (Janwantanakul et al, 2003). O treino da propriocepção deverá ser inserido no plano de tratamento logo que possível (Brukner, P. & Khan, K., 2006).

O tratamento deste tipo de lesões tem que considerar um treino proprioceptivo como complemento de qualquer intervenção cirúrgica. Alguns trabalhos vieram confirmar que a função da articulação do ombro é restaurada assim que a propriocepção é normalizada.

Quer se opte por uma abordagem cirúrgica, quer se actue conservadoramente, é importante integrar sempre no plano de reabilitação exercícios de propriocepção e de restabelecimento do controlo neuromuscular, promovendo desta forma resultados funcionais (Lephart, S. M., & Jari, R., 2002).

## DESCRIÇÃO DO CASO

### Descrição do Sujeito/História (27/10/08)

Indivíduo de 32 anos, funcionário público, residente em Lisboa, que vive em união de facto, sexo masculino, dextro (membro superior dominante), 1,65 cm de altura e 75 kg. Tem como *hobbies*: musculação, *jogging*, *full contact*, escalada e *rappel*.

Desloca-se para os tratamentos de fisioterapia conduzido por terceiros uma vez que decorre o período pós-operatório imediato. Não está a fazer qualquer tipo de medicação. Actualmente voltou ao trabalho, mas apenas desempenha trabalho administrativo ou de secretaria (polícia judiciária).

### História Clínica Actual

No dia 10 Fevereiro de 2008, no fim de um treino de musculação, colocou o saco no ombro esquerdo (realizando um movimento brusco de abdução e rotação externa) que lhe causou dor de imediato, dor essa que ao fim de 3 dias se tornou incapacitante. Posteriormente, contactou um fisioterapeuta e fez duas sessões de fisioterapia, mas acabou por ser encaminhado para um ortopedista. O médico ortopedista solicitou-lhe um conjunto de exames complementares de diagnóstico, nomeadamente uma Ressonância Magnética e um RX. Depois de analisar os exames, o ortopedista encaminhou-o para a fisioterapia, fazendo um diagnóstico de “conflito sub-acromial com tendinopatia da coifa dos rotadores/supra-espinhoso”.

Em Março de 2008, iniciou um programa de 30 sessões de fisioterapia (laser, ultra-sons, mobilização, fortalecimento muscular e exercícios com roldanas). No fim do tratamento, em Junho de 2008 e na ausência de melhorias clínicas e funcionais, voltou ao ortopedista que lhe fez uma infiltração na articulação acrómio-clavicular, exacerbando os sintomas (dor), durante 3 dias.

Passado este período, desapareceram as dores por completo. Perante isto, voltou a treinar musculação, desencadeando dores novamente. Assim, o ortopedista, que o acompanhou ao longo deste processo, propôs-lhe a realização de uma acromioplastia de ombro aberto, indicação que não recebeu com agrado, uma vez que não havia uma garantia. Em Agosto de 2008, procurou um dos autores deste estudo de caso, para uma segunda opinião. Após realização da avaliação e exame clínico, suspeitou-se de uma lesão estrutural no labrum glenoideu associado a instabilidade dinâmica pelo que foi encaminhado para um outro ortopedista e também autor deste estudo, que veio a confirmar essas suspeitas (Setembro de 2008). Nessa consulta e no exame objectivo verificou-se à observação a não existência de amiotrofias. À palpação verificava-se uma sensibilidade dolorosa sobre a longa porção do bicipite. A mobilidade passiva estava mantida e indolor com uma rotação externa de 70° e a mobilidade activa era completa, com dor ligeira localizada na face antero externa do V deltoideu, à flexão máxima e à rotação externa em abdução. O ritmo escapulo torácico apresentava uma muito discreta activação precoce do trapézio. A medição da força do sub escapular, infra-espinhoso e supra-espinhoso era similar à do membro contralateral. Na pesquisa de testes específicos verificou-se a ausência de sinais de conflito (Hawkins e Yocum) mas o sinal de O' Brien e *Biceps load* eram francamente positivos. Verificou-se ainda a existência de crepitação intra-articular aos testes de compressão.

A 7 de Outubro de 2008, foi submetido a uma intervenção cirúrgica no Hospital CUF – Descobertas, ao ombro esquerdo, por artroscopia sob a responsabilidade de Cartucho, A.

A intervenção cirúrgica foi realizada na posição de semi-sentado, sob anestesia geral iniciou-se artroscopia por porta postero-superior, colocada 2 cm para baixo e 1cm para dentro do ângulo

postero-externo do acromio. De “fora para dentro”, estabeleceu-se porta antero-superior, situada para fora e para cima da apófise coracoide. Procedeu-se à exploração da articulação gleno-umeral: **Cartilagem articular:** Condropatia Grau II (comprovou-se a existência de episódios anteriores de sub-luxação) (anexo I – imagens da cirurgia artroscópica).

Efectuou-se uma fixação com sistema de ancoragem e esteve parcialmente imobilizado durante 3 semanas com braçal que retirava para fazer auto-mobilização e exercícios pendulares recomendados pelo cirurgião. A 27 de Outubro de 2008 (20 dias pós cirurgia) iniciou uma nova fase de reabilitação, através de um programa de fisioterapia. Apresentou-se no gabinete com um braçal que mantinha o ombro operado em adução e rotação interna e cotovelo em flexão.

Sem história anterior de patologia do ombro nem história clínica relevante associada a esta condição clínica de base.

### Questões Especiais

Este tópico abrange questões particulares que devem ser feitas para verificar contra-indicações ou limitações (“Red and Yellow flags”) ao tratamento ou que devem ser referenciadas para o médico. Não havia nada relevante a registar.

Refere-se que o utente é bastante colaborante, assíduo e pontual no que diz respeito à sua comparência nos tratamentos.

Principais problemas do utente, não conseguir:

- Exercer a sua profissão sem limitações
- Conduzir;
- Realizar as actividades físicas.

Principais expectativas relativamente à fisioterapia:

- Conseguir voltar a desempenhar a sua profissão a 100%;
- Retomar a actividade física normal.

### Avaliação

*Exame (27 de Outubro 2008) – (1ª sessão de Fisioterapia após a cirurgia)*

Apresentou-se no gabinete com um braçal que mantinha o ombro esquerdo em adução e rotação interna. A dor foi avaliada através da EVA (0/10) não reportando qualquer dor. A postura global estava condicionada pela posição de imobilização/repouso do braço. Cicatriz – Apresentam-se 2 portas de entrada uma anterior e outra posterior que se encontram encerradas, com boa mobilidade e sem aderências aos planos sub-cutâneos. Apenas foram testados movimentos activo-assistidos na articulação gleno-umeral esquerda (ver tabela 1) devido à sua condição (pós-

**Tabela 1** - Resultados da avaliação da mobilidade activa-assistida - **Goniometria**

Movimento	Ombro Esq.	Ombro Dt.
Flexão	170°	N
Extensão	0°	N
Abdução	90°	N
Adução	0°	N
Rot. Interna	70° (1)	N
Rot. Externa	Não se testou pela natureza da condição. Contra-indicada a sua realização a mais de 15°, nesta fase	

1- Não se realizou na posição de teste, realizou-se com o braço ao longo do tronco, na posição anatómica

operatório) e os movimentos activos e passivos da omoplata eram normais/simétricos em termos de amplitude mas verificava-se uma alteração da posição da omoplata esquerda em repouso em comparação com o lado contralateral face ao período de imobilização e à posição de imobilização.

A análise do ritmo escapulo-umeral não foi feita nesta fase, uma vez que os movimentos foram feitos com assistência do Fisioterapeuta e ainda havia limitações da mobilidade articular. Foi realizado teste muscular funcional aos principais grupos musculares com algumas adaptações na posição de teste (ver tabela 2)

**Tabela 2 - Resultados da avaliação do Teste Muscular Funcional**

<b>Grupo Muscular</b>	<b>Ombro Esq.</b>	<b>Ombro Dt.</b>
Flexores	3+/5	N
Extensores	3+/5	N
Abdutores	3+/5	N
Adutores	3+/5	N
Rotadores Internos	3+/5	N
Rotadores Externos	3+/5	N

Testes de Estabilidade Articular: não aplicáveis nesta fase

Sensibilidade: sem alterações

Coluna Cervical: mobilidade nos diversos planos sem alterações e sem queixas

Função: Função do membro superior globalmente limitada pela imobilização parcial do ombro. Cotovelo, punho e mão sem limitações funcionais mas muito condicionados pela posição de imobilização geral do membro superior esquerdo (MSE).

Diagnóstico da fisioterapia: dificuldade/incapacidade em realizar actividades com o MSE, como por ex: tirar o casaco (rot. externa) e ir ao bolso de trás das calças do lado contrário (rot. interna) ou actividades que impliquem movimentos com a mão acima e atrás da cabeça. Incapacidade funcional para realizar actividades funcionais quotidianas face às limitações impostas pelo período pós-operatório imediato (protecção das estruturas reconstruídas).

---

### Limitações Funcionais

---

- Incapacidade total para exercer a sua profissão como profissional da Polícia.
- Incapacidade para conduzir e para realizar outras actividades funcionais quotidianas.
- Incapacidade para realizar actividade física.

---

### Problemas Primários

---

- Diminuição da força muscular ao nível de todos os grupos musculares devido a inibição muscular provocada pela cirurgia recente e pela disfunção antiga.
- Alterações do controlo dinâmico devido a lesão antiga com mais de 6 meses e dor mantida durante esse período.
- Diminuição das amplitudes articulares – Mobilidade Funcional - devido à natureza da condição.

---

### Problemas Potenciais

---

- Risco de comprometer a viabilidade biológica e estabilidade mecânica das estruturas reparadas se não for respeitado em período de protecção (até 6 semanas) evitando a rotação externa superior a 15° nesse período.
- Risco de desenvolver disfunção neuromuscular devido à incorrecta implementação do plano de tratamento (negligenciando as substituições ou eventuais compensações durante os exercícios).
- Risco de desenvolver défices/alterações proprioceptivas devido ao tipo de lesão e antiguidade da mesma.
- Risco de desenvolver atrofia muscular ao nível do MSE devido ao desuso e manter padrões neuromusculares associados à dor (posições anti-álgicas).

---

### Objectivos a Curto Prazo

---

- Controlar a resposta inflamatória e a dor pós-operatória.
- Aumentar as amplitudes articulares de rotação interna de 70° para 90° em 2 semanas e normalizar as restantes ao longo das 3/4 semanas seguintes (6/7 semanas de pós-operatório), excepto a rotação externa (só depois da 6ª semana de pós-operatório).
- Aumentar a força muscular (isométrica) de todos os grupos musculares do ombro esquerdo de 3+ para 4+ em 3 semanas,
- Normalizar o controlo escapular e o controlo dos movimentos activos dentro das amplitudes disponíveis e permitidas tendo como termo de comparação a omoplata contralateral
- Ensino dos exercícios e cuidados a seguir em casa responsabilizando de forma activa o utente a manter um programa de auto-tratamento.

---

### Objectivos a Longo Prazo

---

- Garantir a função do complexo articular do ombro, sem qualquer restrição e queixas, assegurando quer a mobilidade funcional quer a estabilidade dinâmica.
- Promover o retorno à actividade profissional sem limitações e sem queixas dolorosas.
- Promover a condução do seu automóvel de forma independente.
- Promover a actividade profissional e actividade física e/ou desportiva sem restrições.

### Alguns exemplos dos exercícios realizados nas sessões (fig.1 a fig.10)

#### **Re-Avaliação**

*Exame (28 de Novembro 2008) (7 semanas após a cirurgia e 4 semanas após o início da FT)*

Apesar de ter sido feita sempre uma reavaliação prévia a qualquer sessão, registam-se aqui as principais alterações funcionais e a evolução clínica 1 mês depois de ter iniciado a Fisioterapia com cerca de 8 sessões efectuadas (2 sessões por semana).

Continuava a referir a ausência de qualquer dor no ombro/braço (EVA = 0/10) e a cicatriz não apresentava qualquer alteração. Avaliação postural em pé, dentro dos parâmetros considerados normais em termos das curvaturas fisiológicas da coluna e da simetria da posição da omoplata/clávicula.

Nesta fase, o utente apresentava movimentos activos com algumas limitações (ver tabela 3), apesar de ainda não ser aconselhável voltar à sua actividade profissional.

**Tabela 3** -Resultados da avaliação da mobilidade activa – **Goniometria**

Movimento	Ombro Esq.	Ombro Dt.
Flexão	N	N
Hiperextensão	10°	N
Abdução	90°	N
Adução	N	N
Rotação Interna	80° (1)	N
Rotação Externa	30° (1)	N

1- Não se realizou na posição de teste, realizou-se ao longo do tronco

Ritmo Escapulo-Umeral: avaliado por observação clinica durante os movimentos de flexão e elevação do braço no plano da omoplata

- O controlo escapular e o controle dos movimentos activos dentro das amplitudes disponiveis à observação, encontra-se aparentemente normalizado, simétrico e sem substituições dignas de registo.

Comparando os resultados da 1ª avaliação (27 de Outubro de 2008) com a re-avaliação (28 de Novembro), as amplitudes articulares aumentaram

sendo que a flexão e extensão aumentou 10°, a abdução e a adução mantiveram-se, a rotação interna aumentou 10° (não se realizou na posição de teste, realizou-se ao longo do tronco) e na rotação externa registou-se 30° na re-avaliação não sendo alvo de comparação uma vez que não se avaliou no primeiro momento de avaliação, por ser contra-indicado, como se pode observar na tabela 3. Quanto ao teste muscular funcional, os valores também melhoraram sendo que todos os grupos musculares passaram de 3+ para 4, como se encontra registado na tabela 4.

**Tabela 4** -Resultados da avaliação do **Teste Muscular Funcional**

Grupo Muscular	Ombro Esq.	Ombro Dt.
Flexores do ombro	4/5	N
Extensores do ombro	4/5	N
Abdutores do ombro	4/5	N
Adutores do ombro	4/5	N
Rot. Internos do ombro	4/5	N
Rot. Externos do ombro	4/5	N

Foi também obtida uma pontuação de 98/100 na Escala de Constant para perceber o grau de funcionalidade do utente (98/100).

**Testes de Estabilidade Articular:** ainda não aplicáveis nesta fase .

É importante salientar que no dia da re-avaliação o utente apresentava sintomas de cervicalgia (que interferiam com a qualidade do sono) e que apareceram após um período prolongado a trabalhar ao computador e que tinham características de natureza mecânica (postural) e sem repercussões directas na mobilidade funcional do ombro operado.

Após a necessária e adequada avaliação da coluna cervical verificou-se a limitação das amplitudes internas de extensão e flexão lateral direita por dor na região do trapézio superior esquerdo, sendo esta uma dor de origem nociocéptica mecânica sem queixas de irradiação para o MSE nem alterações sensitivas. Com o objectivo de diminuir a dor cervical foram mobilizadas as várias articulações da cervical superior e inferior (“pain-free” e posterior-anterior - PA movimentos com grau II/III) bem como estiramentos suaves dos músculos trapézio superior, esternocleidomastoideu, escalenos do lado esquerdo. Após a sessão o sujeito referia alívio significativo dos seus sintomas.

No dia 15 de Dez/2009 (com 9 semanas de pós-operatório), o sujeito referiu uma dor (3/10 EVA) na zona da longa porção do bíceps (LPB) ao nível da goteira bicipital, que apareceu após ter estado com uma criança ao colo com o cotovelo em flexão (mantendo uma contracção estática) durante um longo período. Perante a história próxima e a forma de aparecimento, levantámos a hipótese de uma possível tendinopatia da longa porção do bíceps (LPB) que confirmámos através dos testes de Yergason e o “Speed Test” sendo que os dois despertaram a dor referida pelo utente. Neste

contexto, o plano de tratamento sofreu alterações uma vez que todos os movimentos do braço com a mão acima da cabeça e todos os movimentos que provocassem dor (flexão; rotação externa) foram evitados seguindo o princípio de exercícios livres de dor/pain-free exercises promovendo apenas o trabalho dos músculos escapulo-torácicos, tendo como objectivo não sensibilizar/“irritar” o tendão e não comprometer a recuperação funcional. Foi realizado frio local (10/15 min) que se aconselhou a repetir em casa

No dia 18 de Dezembro como as dores se mantinham e mediante a indicação médica iniciou medicação anti-inflamatória – NIMED 2 vezes por dia e procurou-se evitar actividades/exercícios que desencadeassem a dor, associando frio local (10/15 min, 4/5 vezes ao dia). No dia 19 de Dezembro o utente ainda referia dor. Os objectivos principais neste dia foram controlar a resposta inflamatória, aliviar a dor, manter as amplitudes articulares disponíveis, promover a actividade dos músculos escapulo-torácicos e promover treino proprioceptivo. Fez o tratamento evitando todos os movimentos que provocassem dor (flexão; rotação externa do ombro) tendo-se optado por diminuir a intensidade da resistência externa nos exercícios isométricos. Durante as sessões de tratamento seguintes foram seguidos os princípios das duas sessões descritas anteriormente, enfatizando movimento sem dor. Verificou-se que 10 dias após o início destes sintomas esta intercorrência ficou resolvida, desaparecendo completamente estes sintomas.

Após este período constatamos que não se verificou perda das amplitudes articulares, nem alterações da força muscular e do controlo neuromuscular do ombro operado. As actividades funcionais realizadas antes deste episódio também foram totalmente recuperadas.

Em Janeiro/2009 o sujeito apenas seguiu um programa de exercícios em casa com orientação à

distância por parte dos fisioterapeutas, tendo sido alertado para as actividades de maior risco. Em

caso de intercorrência ou de qualquer dúvida, o paciente devia contactar-nos.

### Alguns exemplos dos exercícios



**Fig.1:** Abdução da omoplata contra a bola com contracção isométrica, durante 3 a 5 seg. (grande dentado).



**Fig.2:** Movimento flexão/extensão com a mão apoiada so bre uma bola e cotovelo em extensão (flexores/extensores).

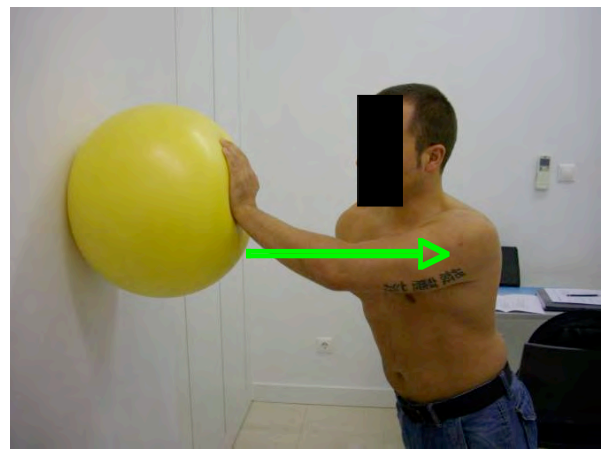
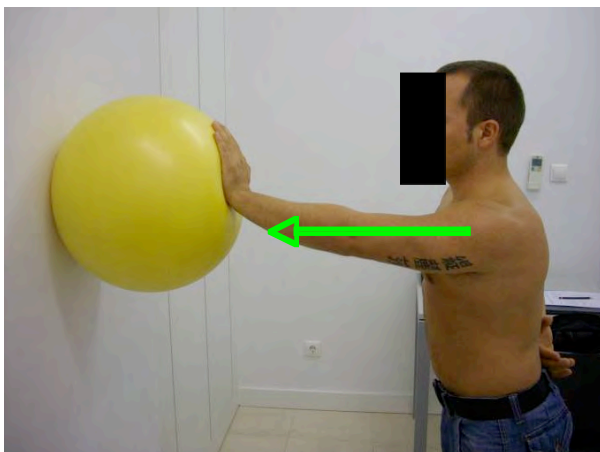


**Fig.3 e 4:** Com braço a 30/40° de abdução, exercícios de fortalecimento para rotadores externos (1kg) (rotadores externos) em decúbito lateral.

### Alguns exemplos dos exercícios (continuação)

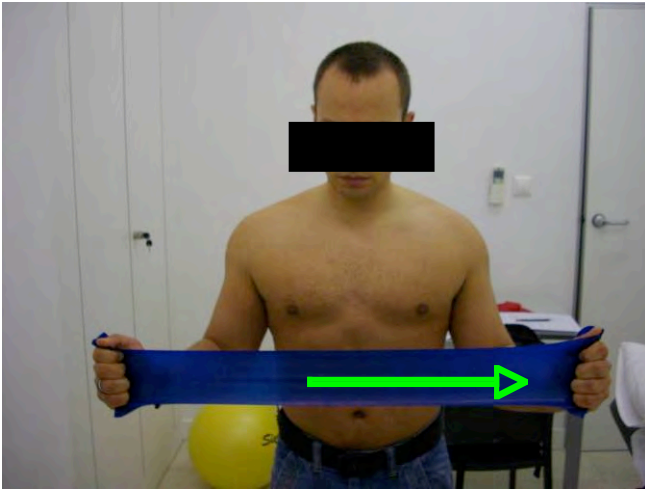


**Fig.5 e 6 :** Exercício em cadeia cinética fechada: flexões com a bola contra a parede - flexores do ombro e músculos escapulo-torácicos



**Fig.7 e 8 :** Exercício em cadeia cinética fechada Fazer flexão do membro superior esquerdo e rotação do tronco para o lado direito (flexores e estabilizadores da omoplata).

### Alguns exemplos dos exercícios (continuação)



**Fig.9:** Thera-band Azul (fortalecimento dos rotadores externos e estabilizadores da omoplata).



**Fig.10:** Thera-band Azul (fortalecimento do deltoide posterior/extensores do ombro).

## Resultados

A 9 de Fevereiro (4 meses e 2 dias depois da cirurgia) foi efectuada a re-avaliação final antes da alta definitiva da FT. O utente deslocou-se para a sessão de forma autónoma, conduzindo o seu automóvel, o que já acontecia desde a 5ª semana pós cirurgia.

Comparando os resultados da 1ª avaliação (27 de Outubro de 2008) com a re-avaliação final (09 de Fevereiro de 2009), podemos constatar que:

(1) as amplitudes articulares não apresentavam quaisquer restrições;

(2) apresentava força muscular grau 5 em todos os grupos musculares do complexo articular do ombro;

(3) o ritmo escapulo-umeral encontrava-se normalizado em comparação com o membro contralateral;

(4) não referia qualquer dor (0/10 EVA) como sempre aconteceu desde de início (com excepção do episódio afectando a longa porção do bicipite que se resolveu em 10 dias);

(5) no desempenho funcional medido pela escala de Constant apresentava um score de 100/100. Parece-nos importante referir *que* nesta altura já desempenhava a sua actividade profissional. Apresentava restrições apenas por precaução nas actividades operacionais no terreno da Polícia Judiciária, bem como nos seus *hobbies/* actividades físicas mais exigentes.

Parece-nos importante referir que os objectivos delineados foram atingidos de uma forma rápida no que se refere às actividades da vida diária. No entanto, no que diz respeito ao desempenho da sua actividade laboral surgem ainda limitações considerando que a sua profissão é extremamente exigente bem como todas as actividades desportivas que pratica.

Não nos podemos esquecer que todo este processo se arrastou no tempo, sensivelmente 9 meses antes de ser feita a cirurgia. Perante tudo isto poderá ter ocorrido alterações no padrão de activação de todo o complexo articular do ombro e em conjunto alterações dos mecanismos de estabilidade que se encontravam alterados devido à lesão. Considerando que a lesão ocorreu numa articulação que não têm como principal função a carga, mas sim a funcionalidade do membro superior nos 3 planos do espaço necessita de um acompanhamento posterior ao processo de intervenção de forma a minimizar as alterações que possam existir e de forma a otimizar o aumento da estabilidade dinâmica do complexo articular do ombro.

## Discussão

Através de uma análise dos resultados obtidos neste caso, pode ser constatado que estes foram de encontro às expectativas e objectivos propostos, pois houve uma melhoria significativa em todos os problemas identificados inicialmente em apenas 13 sessões ao longo de 15 semanas (27/10/08 a 09/02/09), apesar de ter havido alguns “incidentes de percurso” (cervicalgia e tendinopatia da LPB) prontamente resolvidos.

O tipo de abordagem em Fisioterapia nestes casos tem sido alvo de investigação em vários estudos para delinear quais as modalidades a serem implementadas.

Segundo Myers et al. (2006) a intervenção da Fisioterapia baseada na estabilidade dinâmica é essencial para restaurar a estabilidade articular funcional e deve focar-se, quer na coordenação dos padrões de activação neuromuscular durante as actividades funcionais (fortalecimento funcional), quer na co-activação muscular do complexo articular do ombro. Assim, é possível aumentar o *stiffness* muscular da articulação, que é importante

para promover estabilidade durante as actividades funcionais bem como durante eventos destabilizadores e geradores de instabilidade.

Por conseguinte, deve promover-se a estabilidade proximal para permitir um movimento a nível distal. A intervenção deve ser direccionada para o restabelecimento dos padrões de controlo e da actividade muscular (Comeford & Mottram, 2001). Assim, os programas de exercicios com o objectivo de melhorar a estabilidade da omoplata e a (re)aprendizagem neuromotora para normalizar os padrões de movimento parecem constituir o tipo de intervenção mais efectiva no tratamento de disfunções do complexo articular do ombro (Michener et al., 2004).

Para atingir resultados com sucesso num programa de estabilização dinâmica, a reabilitação deve ser centrada nas capacidades do utente. O ponto de partida para a progressão dos exercicios deve ser o padrão de recrutamento neuromuscular adequadamente treinado (Shumway-Cook & Woollacott, 2002).

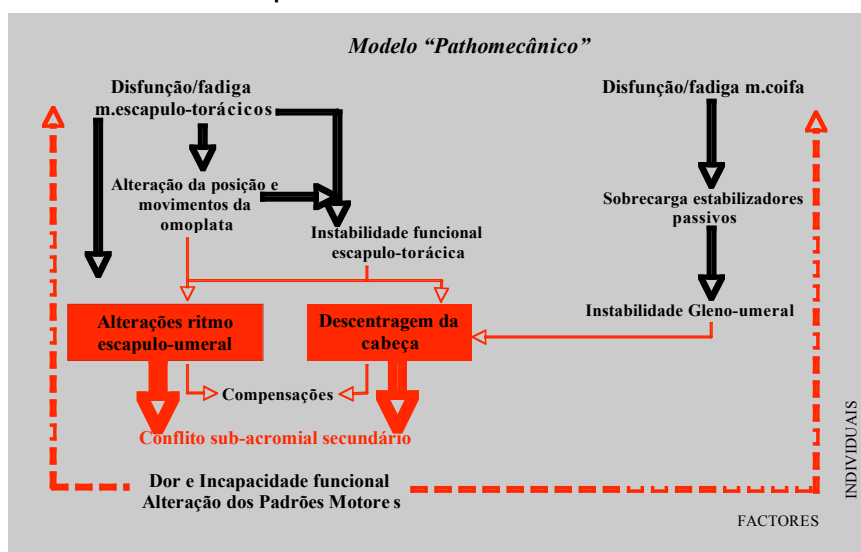
É importante uma estimulação frequente e a repetição uma vez que melhoram a consciencialização e a habilidade para a activação, mais do que um exercicio isolado uma vez por dia (Margarey, M.E. & Jones, M.A., 2003).

Estes resultados foram alcançados através da implementação do plano de tratamento definido e descrito anteriormente mas também devido à colaboração e motivação do utente durante este processo. O sucesso do tratamento, isto é, a resolução eficaz da condição, depende ainda de um diagnóstico correcto e tão precoce quanto possivel, da natureza, extensão e evolução da lesão e disfunções associadas e ainda da identificação precisa das estruturas afectadas e incapacidades referidas.

Estes pressupostos requerem um investimento por parte dos médicos e fisioterapeutas nas técnicas de avaliação clinica e diagnóstico, uma vez que os profissionais de saúde devem fundamentar a sua intervenção na evidência e dirigida às causas – estruturais e/ou funcionais – dos sinais e sintomas dos pacientes.

Parece-nos interessante tentar fundamentar o nosso raciocinio clínico segundo um modelo “Pathomecânico” (Esquema 1) que propõe a análise de dois factores que interagem - a disfunção/fadiga músculos escapulo torácicos Vs disfunção/fadiga músculos da coifa dos rotadores – potenciados por uma lesão estrutural antiga do labrum com repercussões directas na estabilidade passiva da GU.

Esquema 1 – Modelo “Pathomecânico”



Na procura de estabelecer uma relação entre as causas referidas anteriormente relembramos que o mecanismo de lesão aconteceu no fim de um treino de musculação quando colocou o saco no ombro esquerdo (realizando um movimento brusco de abdução e rotação externa), altura em que possivelmente quer os músculos escapulo-torácicos quer os músculos da coifa dos rotadores se encontravam “fatigados” e propensos a desenvolver disfunção muscular devido a alteração dos padrões de activação. Esta disfunção pode ter estado na origem da alteração do ritmo escapulo-umeral que pode ter levado a uma sobrecarga dos estabilizadores passivos (neste caso o labrum glenoideu) criando assim uma instabilidade na gleno-umeral, que vai provocar alterações ao nível do ritmo escapulo-umeral e descentragem dinâmica da cabeça do úmero.

Estas alterações levam a compensações e a um conflito sub-acromial secundário que se manifestará reproduzindo sintomas (dor e instabilidade) compatíveis com sobrecarga nos tendões da coifa dos rotadores, incapacidade funcional e alteração dos padrões de movimento como vem descrito na história clínica.

O diagnóstico clínico é fundamental para se despistar estas lesões estruturais (lesão do labrum) das lesões associadas ao simples conflito sub-acromial, procurando minimizar as potenciais complicações a médio e a longo prazo (episódios de instabilidade com sub-luxação e condropatias secundárias associadas).

Não nos podemos esquecer dos factores individuais neste caso uma vez que se trata de um indivíduo bastante activo fisicamente quer pela solicitação da própria profissão quer pelos desportos/actividades físicas que pratica. O conjunto dessas actividades parece ter predisposto à lesão.

Parece-nos importante reflectir sobre as hipóteses levantadas e descritas uma vez que para além da

lesão num dos estabilizadores passivos (labrum glenoideu) verificava-se uma disfunção de base, instabilidade dinâmica, com a consequente alteração do controlo motor, o que nos sugere ter estado na origem de todo este processo “*pathokinesiológico*”.

Sendo coerente com este modelo de análise dos sinais e sintomas descritos nesta condição clínica o sucesso da intervenção passa igualmente por um modelo de intervenção multidisciplinar coordenado e sintonizado nos objectivos terapêuticos e funcionais que se podem resumir em 3 fases fundamentais:

- Diagnóstico clínico e funcional correcto e tão precoce quanto possível para a escolha adequada de um plano terapêutico
- Reparação cirúrgica adequada das lesões estruturais existentes (apesar de um diagnóstico diferencial mais tardio neste caso).
- Plano de reeducação funcional centrado no paciente e devidamente articulado com o cirurgião e com o tipo de cirurgia.

Consideramos finalmente que este é um caso de grande eficiência do modelo de cuidados implementado pela equipa responsável (médico e fisioterapeutas), uma vez que apenas foram realizadas treze sessões de Fisioterapia para assegurar uma recuperação funcional plena no pós-operatório de uma cirurgia de reconstrução do labrum glenoideu de um paciente com elevadas exigências físicas ao nível dos membros superiores. No entanto este reduzido nº de sessões foi compensado pelo excelente trabalho realizado pelo próprio paciente que devidamente orientado cumpria um programa de auto-tratamento.

## Conclusão

Este estudo mostra-nos a eficiência da intervenção da Fisioterapia na recuperação funcional do ombro após cirurgia reparadora do labrum glenoideu.

Os fisioterapeutas, médicos e qualquer outro profissional de saúde, devem ter consciência da importância de seguir uma prática baseada na evidência, para assim poder prestar um serviço de melhor qualidade/credibilidade e de maior reconhecimento social.

A intervenção da Fisioterapia nas disfunções do complexo articular do ombro deve ser baseada nos conceitos da estabilidade dinâmica e do controlo neuromuscular fisiológico, sendo essencial para restaurar o equilíbrio mobilidade / estabilidade articular funcional.

Esta ideia aplica-se também aos desportistas/ atletas submetidos a elevadas cargas e esforços repetidos e/ou de grande velocidade (acelerações e desacelerações) como são o caso dos tenistas, jogadores de andebol, voleibol, polo aquático entre outros.

O modelo de intervenção proposto centra-se quer na (re)aprendizagem dos padrões de activação neuromuscular durante as actividades funcionais, quer na co-activação muscular do complexo articular do ombro, normalizando o ritmo escapulo-umeral. Assim, também é possível aumentar o *stiffness* muscular da articulação, o que é importante para promover estabilidade dinâmica durante os movimentos destabilizadores.

Neste estudo de caso, através da abordagem terapêutica seguida – diagnóstico adequado, cirurgia reparadora e recuperação funcional eficiente - obtiveram-se resultados significativos: alívio dos sintomas (dor e instabilidade), restabelecimento das amplitudes articulares e da força muscular, normalização dos padrões de movimentos funcionais bem como restabelecimento funcional de todo membro superior esquerdo, num

período de tempo reduzido e com um escasso número de sessões (13) face à prática habitual.

Apesar dos bons resultados obtidos, não se pode generalizar este modelo de tratamento para todos os sujeitos com este tipo de disfunção/patologia.

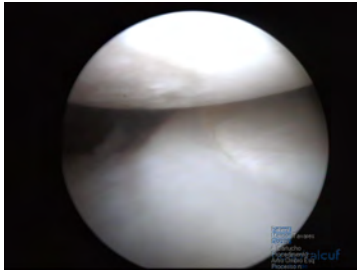
Sugere-se a realização de um estudo experimental para validar as *guidelines* a seguir em casos com a mesma condição e submetidos ao mesmo tipo de cirurgia. Recomenda-se igualmente em estudos futuros, numa fase inicial, a análise electromiográfica dos padrões de movimentos alterados do ritmo escapulo-umeral o que permitia medir/quantificar de forma objectiva as alterações descritas e comparar com os padrões “normalizados” restabelecidos pela função após a intervenção da fisioterapia.

## Bibliografia

- Borsa, P. A., Timmons, M. K., & Sauer, E. L. (2003). Scapular-positioning patterns during humeral elevation in unimpaired shoulders. *J Athl Train*, 38(1), 12-17.
- Brukner, P., & Khan, K. (2006). *Clinical sports medicine*. 3 Ed. McGrawHill
- Comeford, J.M., & Mottram, S.L., (2001). Funcional stability re-training: principles and strategies for managing mechanical dysfunction, *Manual Therapy* 6 (1), 3-14.
- Ellenbecker, T.S. (2006). *Shoulder rehabilitation, non-operative treatment* Thieme.
- Escala de Constant adaptada e validada para População Portuguesa por Ferreira, P.L. (2001) - Versão Portuguesa. Centro de Estudos e Investigação em Saúde da Universidade de Coimbra.
- Fusco, A., Musarra, F., Foglia, A., Testa, M. (2008). *The shoulder in sport management rehabilitation and prevention*. Churchill Livingstone Elsevier.
- Guanche, C., Knatt, T., Solomonow, M., Lu, Y., & Baratta, R. (1995). The synergistic action of the capsule and the shoulder muscles. *Am J Sports Med*, 23(3), 301-306.

- Howell, S. M., & Galinat, B. J., (1989). The glenoid-labral socket. A constrained articular surface. *Clin Orthop Relat Res*(243), 122-125.
- Janwantanakul, P., Magarey, M., Jones, M., Grimmer, K., Miles, T. (2003). The effect of body orientation on shoulder proprioception. *Physical Therapy in Sport*, 4 67 – 73.
- Jones, G.L., & Galluch, D.B. (2007). Clinical assessment of superior glenoid labral lesions - A Systematic Review. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 455, 45-51.
- Kronberg, M., Nemeth, G., & Brostrom, L. A. (1990). Muscle activity and coordination in the normal shoulder. An electromyographic study. *Clin Orthop Relat Res*(257), 76-85.
- Lephart, S. M., & Jari, R. (2002). The role of proprioception in shoulder instability. *Operative Techniques in Sports Medicine*, 10 (1), 2-4.
- Levangie, P. K., & Norkin, C. C. (2005). Joint structure and function: A comprehensive analysis (4<sup>a</sup> ed.). Philadelphia: FA Davies Company
- Lippitt, S., & Matsen, F. (1993). Mechanisms of glenohumeral joint stability. *Clin Orthop Relat Res*(291), 20-28.
- Margarey, M.E. & Jones, M.A. (2003). Dynamic evaluation and early management of altered motor control around the shoulder complex. *Manual Therapy*, 8 (4), 195-206.
- Michener, L., & Walsworth, M., & Burnet, E. (2004). Effectiveness of rehabilitation for patients with sub-acromial impingement syndrome: a systematic review. *Journal of Hand Therapy*, vol.17, (2), 152-164
- Myers, J.B., & Lephart, S. M., (2002). Sensorimotor deficits contributing to glenohumeral instability. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 400, 98-104.
- Shummay-Cook & Woullacott (2002) Controlo motor – teoria e aplicações práticas, Manole
- Wilk, K.E., & Cain, E.L., & Obma, P., & Dugas, J., & Simpson, C. D., & Andrews, J. R., (2009). Shoulder injuries in the overhead athlete. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 39 (2), 38-54

## ANEXO I



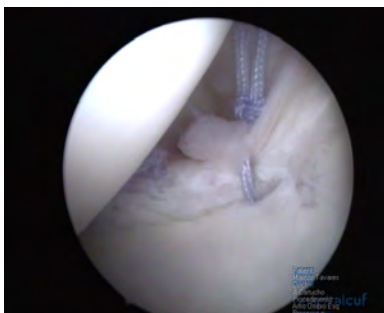
**Debrum glenoideu:** Lesão anterior entre as 3 e 6 horas



De “fora para dentro” estabelece-se porta antero-inferior.

Regularização das estruturas capsulo-ligamentares e frezagem do rebordo anterior da glenoide.

Procede-se à fixação com 2 âncoras Lupine segundo a técnica de aplicação.



## REVISÃO DE LIVROS

### O Ombro

António Cartucho e João Espregueira Mendes

**ISBN:** 978-972-757-594-7

**Editora:** Lidel Edições Técnicas

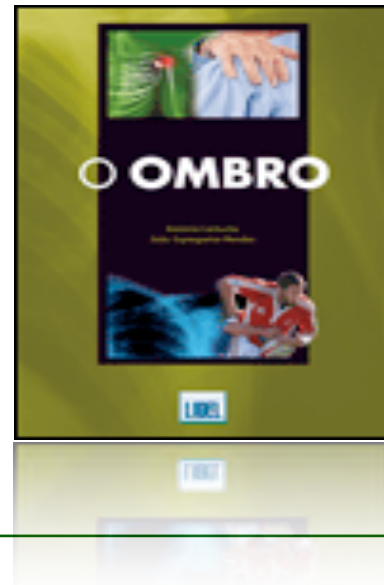
**Idioma:** Português

**Número de Páginas:** 384

**Formato:** 17,0 X 24,0 cm

**Edição:** 1ª edição – Outubro/2009

**Preço Aproximadamente:** 38,80 €



Um dos méritos deste livro inteiramente dedicado ao Ombro é o facto de ser uma publicação em Português que reúne o contributo de diversos autores nacionais de reconhecido prestígio, que sob a coordenação dos médicos António Cartucho e João Espregueira Mendes, escrevem sobre uma multiplicidade de temas que vão da Anatomia/Fisiologia, Imagiologia, fisiopatologia em ortopedia e traumatologia, exame clínico, técnicas cirúrgicas, às patologias reumatológicas, pediátricas e oncológicas.

Pretende ser um contributo para a actualização dos conhecimentos que são transversais aos diversos profissionais – médicos de diferentes especialidades, fisioterapeutas, enfermeiros – para que as diferentes intervenções sejam sintonizadas em termos de objectivos terapêuticos e para que as práticas que os concretizam estejam baseadas na evidência científica dos estudos mais recentes que existe sobre esta temática.

A avaliação, exame e intervenção nas diferentes patologias/lesões do complexo articular do ombro (ortopédicas, traumatológicas, de natureza degenerativa e/ou inflamatória) requer a compreensão dos seus aspectos funcionais e biomecânicos, das suas características fisiopatológicas e seus factores etiológicos, da evolução dos conceitos relacionados com a neurobiologia e com as terapias biológicas e com os avanços das técnicas cirúrgicas e dos biomateriais. Este livro aborda todos estes temas de forma interessante, actual (com ampla e recentes fontes bibliográficas) e é fácil leitura, fazendo uma síntese de “pontos a reter” com as ideias-chave na maioria dos capítulos.

O aspecto gráfico do livro com um amplo e diversificado recurso a imagens, fotografias e esquemas/quadros a preto e branco está bem conseguido e articulado com o texto e com os conteúdos desenvolvidos.

Apresenta um extracto inicial com 57 imagens a cores (imagens de artroscopia, vias de abordagem e/ou técnicas cirúrgicas) relacionadas com capítulos escritos mais à frente e por isso não integrados nos mesmos.

Pelo Índice Temático abaixo transcrito, poder-se-á ver a grande abrangência e multidisciplinaridade dos temas desenvolvidos neste livro

- I – Anatomia da Cintura Escapular
- II – Fisiologia da Cintura Escapular
- III – Exame Clínico da Cintura Escapular
- IV – Imagiologia da Cintura Escapular
- V – Abordagem do Ombro Doloroso no Contexto Desportivo
- VI – Diagnósticos Diferenciais em Patologia do Ombro
- VII – Vias de Abordagem na Cintura Escapular
- VIII – Anestesia e Analgesia em Cirurgia do Ombro

- IX – Fracturas da Cintura Escapular
- X – Luxações Acromio-claviculares
- XI – Patologia da Articulação Esternoclavicular
- XII – Artroscopia do Ombro
- XIII – Patologia da Coifa dos Rotadores
- XIV – Rigidez do Ombro
- XV – Instabilidade do Ombro
- XVI – Artrose do Ombro
- XVII – Ombro nas Doenças Reumáticas
- XVIII – Patologia da Cintura Escapular na Criança
- XIX – Tumores Ósseos e de Tecidos Moles da Cintura Escapular

Os profissionais de saúde que utilizam a língua portuguesa e que se interessam sobre a intervenção nas disfunções do complexo articular do ombro, têm aqui um excelente recurso escrito por autores nacionais.

**Revisão por:**  
Raúl Oliveira