



UNIVERSIDADE FERNANDO PESSOA FCS/ESS

LICENCIATURA EM FISIOTERAPIA

PROJECTO E ESTÁGIO PROFISSIONALIZANTE II

Caracterização do senso de posição articular em indivíduos não praticantes de actividade física e sua relação com o genero

Daniela Filipa Gomes Maia
Estudante de Fisioterapia
Escola Superior de Saúde - UFP
19671@ufp.edu.pt

Sandra Rodrigues
Mestre Assistente
Escola Superior de Saúde - UFP
sandrar@ufp.edu.pt

Porto, Junho de 2012

Índice

Introdução 1-3

Participantes 3

Instrumentos 3-4

Procedimento

Procedimento geral 4

Procedimento de teste 4-5

Procedimento estatístico 5

Resultados 5-7

Discussão de resultados 7-8

Conclusão 9

Bibliografia 10-11

Anexos

Anexo A - Consentimento informado

Resumo

O ombro é uma articulação especial pela sua natureza de articulação sem restrição de movimento, e para que funcione sem problemas, precisa de mecanismos para a sua regulação de posição no espaço (Giacomo and Ellenbecker, 2009). O objectivo deste estudo é caracterizar o senso de posição articular do ombro, em indivíduos não praticantes de exercício físico, assim como estudar as diferenças inerentes ao gênero neste tipo de proprioceptividade. Participaram no estudo 32 indivíduos (16 homens e 16 mulheres), com média de idades de 22,53 anos (DP=3,44). Foi conduzida uma avaliação, dividida por três amplitudes (0, 45 e 80°), ao ombro dominante dos participantes. O instrumento utilizado foi o dinamómetro isocinético, a 90° de abdução, no plano frontal, tendo por base o movimento de rotação do ombro. Não foram observadas diferenças significativas inerentes ao gênero, nem nas diversas amplitudes seleccionadas, com excepção dos 0 e 45°, tendo a primeira amplitude descrita um menor erro associado, muito embora sejam necessários estudos mais abrangentes para confirmar estes resultados.

Palavras-chave: Senso de Posição Articular; Dinamómetro Isocinético, Género, Proprioceptividade

Abstract

The shoulder is a special joint due to her unconstrained movement nature, and for her to work without problems, is needed mechanisms for the position regulation in space. The objective of this study is to characterize the joint sense position of the shoulder, in individuals that don't practice exercise, and also study the differences between genders in this type of proprioception. Participated in the present study 32 individuals (16 males and 16 females), with a mean of ages of 22,53 years (DP= 3,44). Was conducted an evaluation divided for three ranges of motion (0,45 80°), on dominant shoulder of the participant. The instrument used was the isokinetic dynamometer, in 90° of abduction, on the frontal plane, based on the rotation movement of the shoulder. Were not observed significant differences relative to the gender, neither on the selected ranges, with the exception on the 0 and 45°, having the first range described has a associated lower error, although larger studies are needed to confirm these results.

Keywords: Joint Position Sense, Isokinetic Dynamometer, Gender, Proprioception.

Introdução

A proprioceptividade consiste num processo de sinais aferentes provenientes de diversos receptores sensoriais integrados no nosso sistema nervoso central. E pode ser descrita como a combinação de várias componentes, nomeadamente o senso de posição, a cinestesia, o senso de tensão muscular e de esforço (Suprak, 2011). É basicamente a sensação relacionada com o estado físico do corpo, incluindo as sensações de movimento, a sensação muscular e tendinosa, ou até mesmo a sensação de pressão na planta do pé. Sensações essas que são provenientes da actividade neural localizada na pele, músculos e tecido articular. Pode ser dividida e avaliada clinicamente em dois grupos: proprioceptividade estática e dinâmica (Jerosch and Prymka, 1996).

Segundo Jerosch and Prymka, 1996, a proprioceptividade estática pode ser definida por senso de posição, ou seja, pela percepção consciente da orientação das diferentes partes do corpo relativamente a outro. Mas quando se fala de proprioceptividade dinâmica admite-se a *kinaesthesia*, ou usualmente conhecida por senso muscular e senso de velocidade.

A proprioceptividade pode então ser dividida em três tipos diferentes: sensação de movimento, de orientação no espaço e da força de reacção (Jerosch and Prymka, 1996).

Para um bom funcionamento articular, é essencial que a articulação em questão esteja bem estabilizada, o que é mais relevante quando nos referimos ao ombro. O ombro constitui-se como um complexo articular com diversos graus de liberdade e elevada amplitude de movimento (Janwantanakul et al., 2001). A estabilidade desta articulação é garantida por três sistemas: o articular, o capsulo-ligamentar e o muscular, sendo que o que menos contribui é o articular. Por sua vez, o capsulo-ligamentar tem a sua contribuição máxima nas posições extremas de movimento e o muscular providenciar a estabilidade do ombro nas amplitudes médias (Janwantanakul et al., 2001).

O senso de posição articular é definido pela capacidade de conscientemente saber a orientação dos segmentos corporais no espaço. E segundo o autor Ribeiro et al. (2007, cit in Rozzi et al. 2000), através da utilização do senso de posição articular o indivíduo consegue determinar determinado angulo de posicionamento articular e reproduzir esse mesmo angulo, quer seja de forma passiva ou activa. É também um factor contributivo para a manutenção do tónus muscular

e da coordenação articular, assim como possível responsável pela capacidade de execução de movimentos suaves, com o objectivo de otimizar determinada tarefa, ao mesmo tempo que minimiza a possibilidade de ocorrer alguma lesão na articulação em questão (Suprak, 2011).

A avaliação do senso de posição do ombro de forma activa é de todo o interesse, porque segundo a literatura os testes de forma passiva não conseguem demonstrar de forma fidedigna este tipo de proprioceptividade, uma vez que as actividades funcionais são devidas à contracção muscular, com diferentes tempos e velocidades do que são apresentadas em protocolos de senso de posição passivo (Suprak et al., 2006).

O senso de posição é conseguido através de vários receptores na periferia, sendo eles receptores de Ruffini, corpúsculos de Paccini e receptores aferentes “Paciniform”, e estes últimos são activados por estímulos de compressão, enquanto os de Ruffini e Paccini são classificados por receptores dinâmicos (Dover and Powers, 2003). Quanto aos receptores de adaptação lenta, são eles os fusos musculares e órgãos tendinosos de Golgi, a nível musculo-tendinoso, e órgãos de Ruffini (Suprak et al., 2006). O fuso muscular é responsável pela capacidade de sentir o alongamento muscular, enquanto que o OTG é responsável pela identificação da diferença na tensão muscular (Dover and Powers, 2003).

Segundo a literatura, os mecanorreceptores capsulo-ligamentares acima mencionados obtêm a sua estimulação através da deformidade tecidual, sendo que muitos autores admitem que estes receptores são mais estimulados no final das amplitudes de movimento, em comparação com amplitudes médias, isto devido ao alongamento dos tecidos nestas amplitudes (Suprak et al., 2006). Alguns autores (Herrington et al., 2010, Janwantanakul et al., 2001) admitem que se os mecanorreceptores são activados devido à tensão que se exerce neles, então a sua activação provavelmente varia consoante o ponto de posição da articulação, e conseqüentemente, o senso de posição.

O senso de posição pode variar consoante o género do individuo. Isto ocorre devido à maior laxidez ligamentar encontrada nos indivíduos do género feminino (Rozzi et al., 1999b). Allegrucci et al (1995 cit in (Rozzi et al., 1999b) apoia esta ideia de que devido à excessiva laxidez ligamentar pode diminuir a sensibilidade do movimento articular devido à pouca estimulação nesse tecido mais laxo.

Vários estudos têm sido feitos tendo como amostras desportista de diversas áreas do desporto profissional, mas o que se pretende neste projecto é caracterizar o senso de posição em indivíduos não praticantes de actividade física e estudar possíveis diferenças inerentes ao género.

Participantes

Participaram neste estudo 32 indivíduos, com idades compreendidas entre os 18 e os 30 anos (média=22,53, DP=3,44 anos), destrímanos, sendo 16 participantes do sexo feminino, com idade média de 21,88 anos (DP=2,28) e 16 participantes do sexo masculino, com média de idade de 23,19 anos (DP=2,80). Quanto ao índice de massa corporal (IMC) os indivíduos apresentavam um valor médio de 24,85 +/- 4,12 kg (segundo OMS, 2004, corresponde a valores normais). Os participantes do género feminino apresentavam um IMC médio de 24,66 (DP= 4,75) kg, ou seja, valores normais e no género masculino de 24,9 (DP= 3,53) encontrando-se também dentro dos valores considerados normais, segundo a OMS (2004).

Constituem critérios de exclusão qualquer patologia do ombro em avaliação, incluindo a instabilidade articular do ombro (através do teste de realocização e do sulco positivo), praticante de desporto, gravidez actual, história anterior médico-cirúrgica relacionada com o ombro e laxidez ligamentar (sinal polegar - antebraço positivo, recurvatum do cotovelo bilateral e hiperextensão das metatarso-falângicas) (Suprak, 2011).

Instrumentos

Neste projecto foi utilizada uma venda, pois segundo F. R. Sarlegna et al. 2009, a visão pode interferir nos resultados apresentados pelo senso de posição, um nível e um dinamómetro isocinético. Este último, relativamente à sua fiabilidade, é possível ser confirmada, segundo literatura (Aydin et al., 2001), a fiabilidade confirma-se de $r=0.84$, em testes e re-testes preliminares em 20 indivíduos testando o senso de posição articular.

Foi utilizado uma balança de denominação “Tanita” e um estadiómetro para a pesagem e medição de altura de cada indivíduo para o cálculo do IMC.

Procedimento geral

Após efectuado o pedido de autorização para a realização do estudo, foi solicitado que cada indivíduo avaliado assinasse o consentimento informado (anexo A) e foi preenchido o questionário de caracterização da amostra.

Procedimento de teste

Foi seguido um protocolo, *Proprioception unilateral*, para os movimentos de rotação externa e interna com 90° de abdução.

Antes das avaliações diárias, o dinamómetro em questão foi calibrado segundo o seu próprio software, para evitar qualquer tipo de erro. Cada indivíduo foi avaliado apenas uma vez e executou o teste no seu membro dominante. Não foi realizado nenhum aquecimento de preparação, para não induzir fadiga, fadiga esta que poderia alterar os valores de senso de posição realizados posteriormente (Ribeiro et al., 2007). Foi pedido aos indivíduos que removessem alguma roupa que de alguma forma interferissem na avaliação física e no teste em si. Após o preenchimento do questionário de caracterização da amostra e todos os critérios de exclusão aplicados, os participantes foram pesados e medidos.

Os indivíduos foram então encaminhados e sentados no isocínético e os cintos de estabilização foram ajustados para manutenção da restrição dos movimentos do tronco e de possíveis compensações. Foi explicado todo o procedimento ao indivíduo antes da colocação da venda, o indivíduo foi então vendado, dando-se início ao teste. O membro superior encontrou-se apoiado por acessórios de cotovelo e mão, com 90° de abdução no plano frontal, total rotação interna, o cotovelo em 90° de flexão e com o antebraço em pronação total (posição inicial de teste). O teste

constituiu em 3 repetições em cada posição de teste, 0°, 45° e 80°, e em cada uma o indivíduo tinha 10 segundos para memorizar essa posição, sendo posteriormente pedido ao participante que tentasse reproduzir a posição de teste sem recurso a pistas visuais ou qualquer outro tipo de ajuda. Quando o participante sentia que estaria na posição pedida era solicitado que reportasse aos avaliadores, que procediam à gravação da posição. Todos os movimentos foram feitos de forma activa, ocorrendo um bloqueio automático do equipamento quando chegada à amplitude em avaliação (Janwantanakul et al., 2001).

Procedimento estatístico

Para a análise estatística dos dados obtidos nos testes executados foi utilizado o software SPSS versão 20. Inicialmente foram realizados testes de normalidade (Kolmogorov-Smirnov e o teste de Levene) tendo-se constatado que as variáveis em questão seguem uma distribuição normal. Foram então realizados testes paramétricos, nomeadamente o teste T-Student para amostras independentes e o teste estatístico ANOVA de medições repetidas, de forma a impedir o erro do tipo II (não rejeita H_0 quando H_1 é verdadeira). Foram finalmente realizados testes T- Student para a mostras emparelhadas para averiguar o sentido das diferenças encontradas no teste da ANOVA (Maroco, 2003).

Resultados

Após a determinação da normalidade das variáveis amostrais estudadas, foram executados testes T-Student para amostras independentes com o objectivo de observar se os indivíduos do sexo feminino e masculino eram semelhantes a partida. Uma vez que para o IMC o valor de p era igual a 0,794 (n.s.) e para a idade p era igual a 0,290 (n.s.), podemos verificar que não existiam diferenças significativas entre homens e mulheres para idade e IMC, no ponto de partida.

Em seguida apresentam-se os valores médios do erro associado a cada uma das amplitudes estudadas, para o total da amostra (c.f. Tabela 1).

Tabela1: Média e SD do erro para cada amplitude avaliada

	N	0°	45°	80°
Média	32	5.00	6.73	6.09
Desvio padrão	32	1.97	2.91	3.29

Após a realização de ANOVAs para medidas repetidas com o factor Amplitude observou-se que o pressuposto da esfericidade se verifica e que é correto utilizar a estatística F da ANOVA de medições repetidas. Para este teste o valor de p foi significativo ($p=0,035$).

Da observação da tabela podemos observar que a média dos erro, para o total da amostra estudada, apresenta uma tendência crescente ao longo das amplitudes estudadas. No entanto, através da realização do teste T-Student para amostras emparelhadas foi possível observar que apenas existem diferenças significativas entre os 0 e os 45° ($p=0,009$), sendo que para as restantes amplitudes as diferenças são não significativas.

Para o estudo do efeito do Género no senso de posição activo foram realizados ANOVAs para medidas repetidas. Após observação de que o pressuposto da esfericidade se verifica e que é correto utilizar a estatística F da ANOVA de medições repetidas, obteve-s, para este teste, um valor de p não significativo.

Em seguida apresentam-se os valores das médias e dos desvios padrões do erro, em função do género e das amplitudes estudadas (c.f. Tabela 2). Com o intuito de confirmar a estatística ANOVA, nesta mesma tabela pode-se observar o valor de p associado ao teste T-Student para amostras independentes, sendo todos eles não significativos.

Tabela 2: Valores médios e de desvio padrão para os Erros, em função das diferentes amplitudes, por género.

	Gênero	n	Média	Desv. Padrão	p
DIF 0°	Fem.	16	4.8563	2.192	0.693
	Masc.	16	5.1375	1.782	
DIF 45°	Fem.	16	6.3687	3.413	0.494
	Masc.	16	7.0875	2.372	
DIF 80°	Fem.	16	6.3313	3.770	0.686
	Masc.	16	5.8500	2.834	

Discussão de resultados

Janwantanakul e colaboradores, em 2001, admitiram que os mecanorreceptores que se encontram nos músculos, pele e articulações são activados pela tensão exercida sobre esses sistemas, e a tensão nestes sistemas varia de uma posição articular para outra, o que pode querer dizer que a proprioceptividade pode variar consoante a posição articular. Logo, a sensibilidade proprioceptiva será melhor nas amplitudes extremas.

No presente estudo pretendeu-se estudar a proprioceptividade em indivíduos não praticantes de actividade física, sem historial clínico de lesões no ombro. E para os indivíduos da amostra apenas foram encontradas diferenças significativas entre os 0 e 45°, o que não vai ao encontro da bibliografia supracitada, até mesmo porque no presente estudo a menor média de erro foi obtida na amplitude “0°”, a primeira posição de teste. Para autores como Spurak e colaboradores (2011), quando o sujeito realiza o teste de forma activa os dados parecem demonstrar que existe uma maior activação dos fusos musculares, o que parece sugerir que existe uma maior acuidade do senso de posição nas amplitudes extremas. Mas não foi isso que foi verificado neste projecto, muito possivelmente este facto se deva à realização das actividades da vida diária em amplitudes intermédias, proporcionando uma activação mais ou menos contínua dos órgãos tendinosos de Golgi (activados sobretudo nas posições intermédias), deixando os mecanorreceptores das amplitudes extremas numa posição de “menor treino”.

Estudos que analisam atletas têm demonstrado um aumento do senso de posição em indivíduos praticantes, quando comparados com não praticantes (Herrington et al., 2010). No entanto, num estudo anterior, com atletas femininas de softball e de futebol, os resultados mostraram que as atletas de softball apresentavam uma média de erro superior, quando comparadas com as praticantes de futebol, o que parece sugerir que outros factores actuam na proprioceptividade, nomeadamente a laxidez ligamentar, laxidez esta típica de indivíduos praticantes de desportos de membro superior (Dover et al., 2003).

Outro objectivo a atingir neste projecto foi saber se o género pode ser considerado um factor capaz de interferir na proprioceptividade e, para a amostra estudada, não foram encontradas diferenças inerentes ao sexo. Nos estudos consultados também não foram encontradas diferenças entre os géneros, tal como neste projecto (Rozzi et al., 1999a, Hurd et al., 2004). Em contraste, Zazulak e colaboradores, em 2007, no seu estudo que decorreu num período de três anos, concluíram que défices na proprioceptividade do tronco pode afectar a estabilidade dinâmica do joelho. Eles também notaram que nos elementos femininos, no seu período de follow-up de três anos, com menor proprioceptividade activa do tronco, apresentavam risco aumentado de lesão no joelho, e afirmaram que as atletas antes da competição deveriam ser avaliadas nos défices proprioceptivos e efectuar um trabalho objectivo nesses mesmo défices. Também admitiram que os exercícios proprioceptivos incluídos na rotina de exercício físico diminuí significativamente o risco de lesão no joelho da população atlética.

Um estudo conduzido por Rozzi et al. (1999b) revelou que o número elevado de lesões do ligamento cruzado anterior (LCA) observadas nas atletas em comparação com os homens que praticam os mesmos desportos deve-se à excessiva laxidez articular do joelho que consequentemente produz défices proprioceptivos, levando a uma possível lesão. Chappell et al., (2002) admitiram também que existe diferenças na cinética dos homens e mulheres que praticam exercício físico durante a aterragem nas tarefas de parar-saltar, sendo que as mulheres mostraram um aumento das *shear forces* a nível proximal da tibia, extensão do joelho e valgus do joelho em comparação com os homens, isto deve-se aparentemente à contracção muscular do quadríceps. Todos estes dados mostram que de facto existem diferenças na dinâmica articular entre homens e mulheres e que estas diferenças podem determinar um aumento do risco de lesão para mulheres, riscos estes que podem ser minimizados com treino proprioceptivo adequado.

Conclusão

No presente estudo, e para a amostra estudada, foi possível concluir que não foram encontradas diferenças inerentes ao genero, quanto ao senso de posição activo. Para a mesma amostra os dados sugerem que não existem diferenças significativas entre as diversas amplitudes estudadas, com excepção dos 0 e 45°. Como limitações do presente estudo temos o tamanho diminuto da amostra, pelo que sugere-se, em estudos posteriores, a utilização de amostras com maior representatividade e que incluam outras modalidades de avaliação proprioceptiva. Também constitui limitação do estudo o erro associado ao próprio instrumento de avaliação.

Bibliografia

- AYDIN, T., YILDIZ, Y., YANMIS, I., YILDIZ, C. & KALYON, T. A. 2001. Shoulder proprioception: a comparison between the shoulder joint in healthy and surgically repaired shoulders. *Arch Orthop Trauma Surg*, 121, 422-5.
- CHAPPELL, J. D., YU, B., KIRKENDALL, D. T. & GARRETT, W. E. 2002. A Comparison of Knee Kinetics between Male and Female Recreational Athletes in Stop-Jump Tasks. *THE AMERICAN JOURNAL OF SPORTS MEDICINE*, 30, 261-267.
- DOVER, G. & POWERS, M. E. 2003. Reliability of Joint Position Sense and Force-Reproduction Measures During Internal and External Rotation of the Shoulder. *J Athl Train*, 38, 304-310.
- DOVER, G. C., KAMINSKI, T. W., MEISTER, K., POWERS, M. E. & HORODYSKI, M. 2003. Assessment of shoulder proprioception in the female softball athlete. *Am J Sports Med*, 31, 431-7.
- GIACOMO, G. D., ELLENBECKER, T. 2009. The Role of Proprioception in Shoulder Disease. *J Med Sci Tennis* 2009; 14(2):5-15.
- HERRINGTON, L., HORSLEY, I. & ROLF, C. 2010. Evaluation of shoulder joint position sense in both asymptomatic and rehabilitated professional rugby players and matched controls. *Phys Ther Sport*, 11, 18-22.
- HURD, W. J., CHMIELEWSKI, T. L., AXE, M. J., DAVIS, I. & SNYDER-MACKLER, L. 2004. Differences in normal and perturbed walking kinematics between male and female athletes. *Clinical Biomechanics*, 19, 465-472.
- JANWANTANAKUL, P., MAGAREY, M. E., JONES, M. A. & DANSIE, B. R. 2001. Variation in shoulder position sense at mid and extreme range of motion. *Arch Phys Med Rehabil*, 82, 840-4.

- JEROSCH, J. & PRYMKA, M. 1996. Proprioception and joint stability. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 4, 171-9.
- LEPORACE, G., METSAVAHT, L., SPOSITO, M.M.D.M. 2009. Importância do treinamento da propriocepção e do controle motor na reabilitação após lesões músculo-esqueléticas. *ACTA FISIATR* 2009; 16(3): 126-131.
- MAROCO, J. 2003. *Análise Estatística - Com Utilização do SPSS*, Lisboa, Edições Sílabo.
- RIBEIRO, F., MOTA, J. & OLIVEIRA, J. 2007. Effect of exercise-induced fatigue on position sense of the knee in the elderly. *European Journal of Applied Physiology*, 99, 379-385.
- ROZZI, S. L., LEPHART, S. M. & FU, F. H. 1999a. Effects of muscular fatigue on knee joint laxity and neuromuscular characteristics of male and female athletes. *J Athl Train*, 34, 106-14.
- ROZZI, S. L., LEPHART, S. M., GEAR, W. S. & FU, F. H. 1999b. Knee joint laxity and neuromuscular characteristics of male and female soccer and basketball players. *Am J Sports Med*, 27, 312-9.
- SUPRAK, D. N. 2011. Shoulder joint position sense is not enhanced at end range in an unconstrained task. *Hum Mov Sci*, 30, 424-35.
- SUPRAK, D. N., OSTERNIG, L. R., VAN DONKELAAR, P. & KARDUNA, A. R. 2006. Shoulder joint position sense improves with elevation angle in a novel, unconstrained task. *Journal of Orthopaedic Research*, 24, 559-568.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. [Em Linha]. Disponível em <http://www.who.int/en/>. [Consultado em 20/4/2012].
- ZAZULAK, B. T., HEWETT, T. E., REEVES, N. P., GOLDBERG, B. & CHOLEWICKI, J. 2007. The Effects of Core Proprioception on Knee Injury. *American Journal of Sports Medicine*, 35, 268-273.