

EMG DE SUPERFÍCIE COMO MÉTODO DE AVALIAÇÃO FUNCIONAL EM JOGADORES DE FUTEBOL COM OSTEÍTE PÚBICA

Anise Bueno da Silva¹, Luciano de Souza da Silva², Amanda Santos Fagundes³, Alessandro Augusto Franco de Souza⁴, Leandro José Ramos⁵, Neide Garcia Ribeiro⁶, Diego Santos Fagundes⁷

1. Fisioterapeuta, Responsável pelo Studio Pilates da Acadêmia ONE Squash & Fitness
2. Fisioterapeuta, Especialista em Osteopatia
3. Educadora Física, Especialista em Fisiologia do Exercício
4. Fisioterapeuta, Especialista em Acupuntura e Administração Hospitalar, Docente do Curso de Graduação em Fisioterapia da Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA – Ariquemes/RO
5. Fisioterapeuta, Especialista em Fisioterapia Cardio-Respiratória, Docente do Curso de Graduação em Fisioterapia da Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA – Ariquemes/RO
6. Fisioterapeuta, Mestre em Fisioterapia Cardiorrespiratória, Docente e Coordenadora do Curso de Graduação em Fisioterapia da Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA – Ariquemes/RO
7. Fisioterapeuta, Doutor em Farmacologia, Docente e Coordenador de Pesquisa e Iniciação Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA – Ariquemes/RO

diegofagundes@faema.edu.br

RESUMO:

A eletromiografia (EMG) de superfície vem sendo utilizada como um método de avaliação da atividade elétrica muscular nas lesões relacionadas ao esporte. A osteíte púbica é uma lesão crônica que ocorre em 6% das lesões por *overuse* no esporte. O objetivo deste estudo foi avaliar a atividade eletromiográfica (EMG) dos músculos reto abdominal, adutor longo e glúteo médio, comparando o perfil antropométrico, treino esportivo e histórico da lesão em atletas profissionais do futebol. Os atletas, foram divididos em 2 grupos, sendo G1 (N=9, idade entre 18 a 25 anos) os atletas com lesão e G2 (N=9, idade entre 18 a 25 anos) o grupo controle. Foi preenchida uma ficha de avaliação para a análise do perfil antropométrico e treino esportivo e realizados testes específicos de estresse da sínfise púbica. O sinal eletromiográfico foi obtido através do movimento *Active*

Artigo/Article

Straight leg Raise (ASLR), e a amplitude expressa através da porcentagem da contração voluntária máxima isométrica. Nossos resultados evidenciam que o tempo de prática esportiva foi maior e a atividade eletromiográfica do músculo adutor longo apresentou-se diminuída para o G1. Verificou-se que quanto menor o tempo de tratamento fisioterapêutico maior o grau de dor atual, não havendo relação com as condutas realizadas durante o tratamento. O desempenho esportivo destes atletas pode estar alterado em função da persistência do quadro algico e da diminuição da atividade (EMG) do músculo adutor longo. A análise eletromiográfica do adutor longo, a partir do movimento de ASLR, contribui para a análise da disfunção clínica e funcional através da avaliação da EMG em atletas com osteíte púbica.

Palavras-Chave: Eletromiografia, osteíte púbica e atletas.

ABSTRACT:

Electromyography (EMG) surface has been used as a method of evaluating the electrical activity of muscle-related injuries in sports. Osteitis pubis is a chronic injury that occurs in 6% of overuse injuries in sports. The objectives of this study was to evaluate the electromyographic activity of the rectus abdominal, adductor longus and gluteus medius, comparing the anthropometric, sports training and injury history in professional soccer. The athletes were divided into two groups: G1 (N = 9, aged 18 to 25 years) athletes with injury and G2 (N = 9, aged 18 to 25 years) the control group. It was completed an evaluation form for the analysis of anthropometric and sports training and specific tests of stress in the pubic symphysis. The electromyographic signal was obtained using the Active Straight Leg Raise Movement (ASLR) and amplitude expressed by the percentage of maximum voluntary isometric contraction. Our results show that the time of playing sports was higher and electromyographic activity of the adductor longus was reduced to the G1. It was found that the shorter the time of physiotherapy, the greater the degree of current pain, no relation to the conduct performed during treatment. The athletic performance of these athletes may be altered due to the persistence of pain and a decrease in EMG adductor longus muscle. Electromyographic analysis of the adductor longus, from the movement of ASLR, contributes to the analysis of clinical and functional impairment by assessing the EMG in athletes with osteitis pubis.

Key-word: Electromyography, osteitis pubis and athletes.

1. INTRODUÇÃO

A EMG de superfície vem sendo utilizada como um método de

avaliação da atividade elétrica muscular nas lesões relacionadas ao esporte, sendo utilizada em pacientes com dor crônica na região pélvica

Artigo/Article

com o objetivo de verificar o padrão de controle motor (MCCRORY *et al.*, 2004). A osteíte púbica (OP), lesão que acomete a sínfise púbica (SP), vem apresentando uma incidência crescente de 6,3% das lesões por *overuse* relacionadas ao esporte. O diagnóstico se dá através de exames de imagem, ressonância nuclear magnética e radiografia, e testes específicos de estresse da SP, entre eles *gap test*, *bilateral adductor* e alongamento passivo dos adutores (VERRALL *et al.*, 2001; LOVELL *et al.*, 2006; COWAN *et al.*, 2004).

Partindo destas principais hipóteses etiológicas e métodos diagnósticos, e utilizando a EMG de superfície nos músculos reto abdominal (porção infra-umbilical) e adutor longo, citados como os agentes causadores desta disfunção, e o glúteo médio, pela sua função na estabilização pélvica (HUGHES *et al.*, 2002), nosso objetivo é analisar o comportamento do sinal eletromiográfico nestes músculos em atletas profissionais de futebol com OP comparando-os com atletas sem a lesão, assim como comparar o perfil antropométrico, treino esportivo, amplitudes das rotações do quadril, e

descrever o histórico da lesão nos atletas com OP.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Delineamento do estudo

Trata-se de um estudo transversal analítico com amostra não probabilística, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário Metodista do Sul (Instituto Porto Alegre- IPA), com processo de número 0028/2007.

Sujeitos

A amostra foi composta por atletas profissionais de futebol, do sexo masculino, divididos em grupo G1 (Idade= 20,22 \pm 2,59 anos; IMC= 23,57 \pm 1,05; N= 9), e o grupo G2 (Idade=20,33 \pm 2,94 anos; IMC= 23,49 \pm 1, 31; N= 9). As análises foram realizadas no Ambulatório do Centro Universitário Metodista do Sul e nos clubes Esporte Clube Internacional, Grêmio Football Porto Alegrense e Esporte Clube São José, no período de novembro de 2007 a abril de 2008.

Os critérios de inclusão para o G1 foram: apresentar exames de

Artigo/Article

imagem com diagnóstico de OP; apresentar a positividade de um ou mais testes específicos para OP; retorno pleno à atividade esportiva; ter condições de realizar os testes. Os critérios de inclusão para o G2 foram: apresentar negatividade para todos os testes específicos para OP; ter condições de realizar os testes, exames de imagem sem alterações na SP. Os critérios de exclusão para ambos os grupos foram: presença de alterações urológicas; cirurgia prévia de quadril, pelve ou região lombar; hérnia inguinal; dor na articulação do quadril ou lombar há mais de 3 semanas.

2.2. Análise da coleta

Cada atleta teve uma ficha de avaliação contendo perfil antropométrico, treino esportivo, histórico da lesão e exames de imagem, e após o preenchimento desta, foi realizada a análise eletromiográfica.

Os testes específicos de estresse da sínfise púbica utilizados como critérios de inclusão para os grupos formam o *gap test* (COWAN

et al., 2004), o *bilateral adductor* (COWAN *et al.*, 2004), e o alongamento passivo de adutores do quadril, os testes foram considerados positivos quando o atleta referia dor na SP ou região adutora. As amplitudes de rotação do quadril foram verificadas através de goniometria manual, com o atleta sentado com o quadril e joelho em 90° sobre a borda da mesa (NYLAND *et al.*, 2004). Todos os procedimentos de análise foram realizados pelo mesmo fisioterapeuta e investigador.

Para a EMG, foi realizada a preparação da pele através da tricotomia e assepsia com álcool (ISEK, 1999). Foram utilizados eletrodos AG/AGCL com diâmetro de 2,2cm (Mediotrace, Canadá), em configuração bipolar, sendo o posicionamento unilateralmente no músculo adutor longo, terço distal do músculo (MÜLLER, 2005), na porção infra-umbilical do reto do abdome, terço médio entre as espinhas ilíacas ântero-superiores, (NYLAND *et al.*, 2004) e no glúteo médio, terço médio entre o trocânter maior e a espinha ilíaca ântero-superior (BOGLA e UHL, 2007). O critério de escolha para o lado avaliado foi o que

Artigo/Article

apresentasse sintomatologia dolorosa; sendo esta bilateral, o lado de escolha era o lado dominante.

As Contrações Voluntárias Máximas (CVM) isométricas e dinâmicas foram solicitadas a partir de estímulo verbal, com três repetições de seis segundos com intervalos de um minuto e trinta segundos (MÜLLER, 2005). A CVM isométrica do reto do abdome foi coletada a partir de uma flexão de tronco (MENS *et al.*, 2002), e a CVM isométrica do glúteo médio e do adutor longo foram realizadas com o indivíduo na cadeira de abdução/adução com flexão de 90° de quadril e joelho, tendo a resistência gerada pela carga máxima do aparelho. A CVM dinâmica foi obtida a partir do movimento de ASLR (COWAN *et al.*, 2004; O'SULLIVAN *et al.*, 2001; POTVIN *et al.*, 1997).

2.3. Análise Eletromiográfica

Foi utilizado o eletromiógrafo Miotool 400 (Miotec/Brasil) com frequência de amostragem de 1000hz por canal. Os sinais foram

registrados no *Software Miographs*. Para coleta do sinal EMG de superfície seguiu-se as diretrizes da *International Society of Electrophysiology and Kinesiology* (ISEK, 1999). O sinal eletromiográfico foi submetido ao filtro FFT de terceira ordem do tipo *Butterworth* com frequências de amostragem entre 5 e 500hz, no programa SAD 32p (SHIRVAINI *et al.*, 2007). Na análise dos dados foram calculadas as médias dos valores *Root Mean Square* (RMS) de cada músculo sendo a normalização feita a partir da CVM isométrica.

2.4. Análise estatística

Os valores são expressos como média \pm SEM. Para analisar a perna dominante e os testes de estresse da SP foi utilizado o teste de Fisher, para o histórico esportivo foi utilizado o teste de Wilcoxon, e para os demais dados utilizou-se o teste de Mann-Whitney. Os testes estatísticos foram realizados através do programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS 10.0) for

Artigo/Article

Windows, e adotou-se um nível de significância $p < 0.05$.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1. Treino esportivo

Verificou-se uma diferença de 28% no tempo em anos de

treinamento, onde o G1 teve um tempo maior de treinamento (3 anos) em relação ao G2, não havendo diferença entre as horas de treino por dia e dias de treino por semana (Tabela 1).

Tabela 1: Perfil do treino esportivo.

	G1 (N=9)	G2 (N=9)
Tempo Prática	11,33 ± 3,57 anos	8,33 ± 1,87 anos *
Horas/Dia	2,77 ± 0,97 h/d	2,44 ± 0,72 h/d
Dias/Semana	5,22 ± 1,30 d/s	5,11 ± 1,05 d/s
Perna Dominante	Direita: 88,8% Esquerda: 11,1%	Direita: 66,7% Esquerda: 33,3%
* $p < 0,05$ G2 vs. G1		

3.2. Histórico da lesão

No momento da avaliação, 77,8% dos atletas apresentavam o diagnóstico da lesão entre 1 e 8 meses, enquanto 22,2% apresentavam o diagnóstico entre 8 e 10 meses. A evolução da dor foi gradual em todos os atletas, porém 33% relataram um momento traumático que exacerbou o quadro doloroso, como frenagem brusca,

aceleração e rotação do tronco com a perna fixa no chão.

A presença de sintomas mostrou-se bilateral em 77,8%, e unilateral em 22,2% dos atletas. A dor localizou-se na região ântero-superior à sínfise púbica em 44,4%, origem de adutores em 22,2%, e em ambas as regiões em 33,3%. Os atletas referiram dor durante a prática esportiva, quando no chute (22%), giros (11,1%), corrida (66%),

Artigo/Article

arranque (11,1%) e associação de todos os movimentos (55,5%). Outros momentos citados foram tosse, espirro ou defecação (66%), relação sexual (55%), subir ou descer escadas (22%) e caminhadas (11%).

Para 22% dos atletas encontrou-se uma duração do tratamento fisioterapêutico de 24 semanas e, para os demais (77,8%), este variou de 2 a 8 semanas.

Dentre os exames de imagem apresentados, 77,8% dos indivíduos possuíam ressonância nuclear

magnética com diagnóstico de edema medular e irregularidade da sínfise púbica, e 22,2% possuíam radiografia que demonstrava alargamento da sínfise púbica e fratura por arrancamento, onde o tratamento foi conservador e uma maior duração do tratamento fisioterapêutico.

Na análise do RMS de cada músculo avaliado, o músculo adutor longo apresentou um sinal eletromiográfico diminuído em 45% no G1 (Tabela 2).

Tabela 2: Valores do RMS (% da Contração Voluntária Máxima) no G1 e G2

	G1(N=9)	G2 (N=9)
Reto Abdominal Inferior	30,3 ± 24,2	32,5± 2,5
Glúteo Médio	31,2 ± 28,7	32,4± 2,8
Adutor Longo	30,5 ±36,4	75,5±25,1 *

*p<0,05 G2 vs. G1

A etiologia da OP vem sendo relacionada á desequilíbrios musculares entre adutores e a porção infra-umbilical do reto do abdome e a atividades que exijam o apoio monopodálico repetitivo (MANDELBAUM e MORA, 2005; RODRIGUEZ *et al.*, 2001; MORELLI

e SMITH, 2001). Os indivíduos com OP sofrem forças repetidas de cisalhamento na sínfise púbica, desenvolvendo movimentos anormais nesta região que são considerados como fatores predisponentes para a instabilidade desta articulação (ANDERSON *et al.*, 2001; LINCH e

Artigo/Article

RENSTROM, 1999; VERRAL *et al.*, 2005). Esta lesão apresenta uma maior incidência em atletas jovens devido a sua exposição à fatores como aumento da intensidade dos treinamentos e maior exigência da performance física (AZEVEDO *et al.*, 1999), porém, até então, relacionava-se esta lesão com indivíduos entre a terceira e quarta década de vida (FRICKER *et al.*, 1991). O tempo de prática desportiva maior no G1, encontrado neste estudo, pode estar relacionado à característica de cronicidade da OP (CETIN *et al.*, 2004).

Em relação aos exames de imagem, se correlaciona à presença de edema medular e alterações da sínfise púbica, na ressonância nuclear magnética, com o diagnóstico de osteíte púbica, onde demonstraram 37% e 72% de presença desta alteração em atletas, respectivamente (LOVELL *et al.*, 2006; WILLIAMS *et al.*, 2000). Irregularidade da sínfise púbica, alargamento e esclerose, são achados radiográficos os quais relatam a importância deste exame na exclusão de diagnósticos diferenciados como artropatias e

malignidades (MANDELBAUM e MORA, 2005). Estes achados de imagem apresentam-se semelhantes aos desta investigação. Com relação aos testes específicos de estresse para esta lesão, descritos como tendo alto valor de especificidade no diagnóstico da OP (COWAN *et al.*, 2004), mostraram-se positivos no G1, mesmo após o tratamento, porém a dor no momento da avaliação estava diminuída. A diminuição das rotações interna e externa do quadril, são relacionadas à OP devido a um encurtamento adaptativo da cápsula do quadril que, por sua vez, é relacionada à intensa atividade aeróbia durante treinos e jogos (BILODEAU *et al.*, 2003). Porém, este estudo não encontrou alterações para as rotações do quadril.

As regiões ântero-superior da SP e origem dos adutores são as principais localizações citadas como dolorosas nesta lesão (WILLIAMS *et al.*, 2000). Estes achados também são encontrados em nosso estudo. Quanto ao tratamento fisioterapêutico, cita-se uma média de 12 semanas para o retorno integral à prática esportiva, com o atleta livre de dor (VERRAL *et al.*,

Artigo/Article

2007; MCCARTHY e VICENZINO, 2003), porém, no presente estudo a duração do tratamento fisioterapêutico variou entre 2 à 8 semanas. Com isso, encontramos diferença estatisticamente significativa entre o tempo de tratamento e a Escala Virtual Analógica (EVA) atual. Dessa maneira, sugere-se que a persistência do quadro algico esteja relacionada com a precocidade do retorno à prática desportiva.

O adutor longo pode ser considerado o principal músculo afetado nas lesões tenomusculares relacionadas ao esporte, devido ao seu baixo suprimento vascular, a área de inserção ao osso relativamente pequena, origem composta predominantemente de fibras musculares e localização superficial, sendo considerados estes fatores pré-disponentes ao surgimento da lesão. Verificou-se uma diminuição atividade EMG do músculo adutor longo do G1. Verificou-se uma diferença menor na atividade EMG do músculo adutor longo do G1, onde todos os indivíduos apresentaram persistência do quadro algico, principalmente

relacionada à musculatura adutora, como demonstrado na EVA atual, sendo assim espera-se que ocorra uma inibição muscular ou inibição artrogênica, causada pela dor (SUTER *et al.*, 1998). Este quadro estaria associado a um aumento de disparo das terminações nervosas livres que agem na diminuição da atividade dos neurônios motores e assim diminuem o recrutamento das unidades motoras (WILLIAMS *et al.*, 2000; DHAN, 1997). Estes resultados assemelham-se aos achados que utilizando análise eletromiográfica em pacientes com algias músculo-articulares na região da pelve, apresentaram uma diminuição do disparo das unidades motoras dos grupos musculares avaliados, levando à alterações do padrão de controle motor no movimento de ASLR realizado ativamente pelos pacientes (BOGLA e UHL, 2007).

O movimento de ASLR, que tem como principal objetivo realizar perturbação mecânica da pelve, em pacientes com alterações músculo-articulares pélvicas (POTVIN *et al.*, 1997; SHIRVAINI *et al.*, 2007). Este é um movimento analítico de flexão do quadril exigindo maior ativação dos

Artigo/Article

flexores, como reto femoral e psoas, onde os demais músculos com inserção na pelve, apresentam uma função estabilizadora (COWAN *et al.*, 2004). A falência dos rotadores externos e abdutores do quadril, causada pela retração excessiva dos adutores, gerariam uma instabilidade da sínfise púbica (MILLER *et al.*, 1987). No entanto, relaciona-se a origem da osteíte púbica com uma lesão na porção infra-umbilical do reto do abdome, levando a um aumento da anteversão pélvica, e um conseqüente aumento da tensão na musculatura adutora (WILLIAMS *et al.*, 2000; DHAN, 1997). Estes resultados assemelham-se, em parte, aos encontrados neste estudo, onde houve alteração na resposta eletromiográfica do músculo adutor longo.

4. CONCLUSÃO

O estudo contribui no entendimento de que a OP pode alterar a atividade eletromiográfica do músculo adutor longo, devido ao seu envolvimento na lesão. Esta alteração pode demonstrar

associação entre a persistência do quadro álgico e inibição muscular com o período reduzido de tratamento. Logo, com a persistência do quadro álgico e da diminuição do sinal eletromiográfico do músculo adutor longo, o desempenho esportivo destes atletas pode estar alterado. Este trabalho contribui para a análise da disfunção clínica e funcional através da avaliação eletromiográfica durante o movimento de ASLR em atletas com osteíte púbica.

5. REFERÊNCIAS

BIBLIOGRÁFICAS

1. MCCRORY, J.L., QUICK, N. E., SHAPIRO, R., BALLANTYNE, B.T., DAVIS, I.M. The effect of a single treatment of the Protonics™ system on biceps femoris and gluteus medius activation during gait and the lateral step up exercise. **Gait and Posture**, 19: 148-153, 2004.
2. VERRALL, M., SLAVOTINEK, P., FON, T. Incidence of pubic oedema in Australian rules football players: relation to groin. **Br J Sports Med**, 35:28-33, 2001.
3. LOVELL, G., GALLOWAY, H., HOPKINSW, HARVEY, A. Osteitis Pubis and Assesment of Bone Marrow Edema at the Pubic Symphysis with MRI in an Elite Junior

Artigo/Article

Male Soccer Squad. **Clin J Sports**, 16: 117-122, 2006.

4. COWAN, S., SCHACHE, A., BRUNKNER, P., BENNEL, K., RODGER, P., COBURNT., CROSSLEY, K. Delayed Onset of Transversus Abdominis in Long-Standing Groin Pain. **Med & Sci in Sports & Exercise**, 2040-2045, 2004.

5. HUGHES, P.E., HSU, J.C., MATAVA, M.J. Hip anatomy and biomechanics in athlete. **Sport Medicine and Arthroscopy Review**, 10: 103-114, 2002.

6. NYLAND, J., KUZEMCHEK, S., PARKS, M. Femoral anteversion influences vastus medialis and gluteus medius EMG amplitude: composite hip abductor EMG amplitude ratios during isometric combined hip abduction-external rotation. **Journal of electromyography and kinesiology**, 14: 256-261, 2004.

7. ISEK. Standards for reporting EMG data. Copyright by *International Society of Electrophysiology and Kinesiology* (ISEK), 1999.

8. MÜLLER, M., BLACK, L., FIGUEIREDO, P., KRUEL, M., HANISCH, A., APPELL, J., Comparação eletromiográfica do exercício abdominal dentro e fora da água. **Rev Port Cien Desp**, 5: 255-265, 2005.

9. BOGLA, A., UHL, L. Reliability of electromyographic normalization methods for evaluating the hip musculature. **Journal of**

electromyography and kinesiology, 17: 102-111, 2007.

10. MENS, A., VLEEMING, A., SNIJERS, J., KOES, W., STAM, J. Validity of the Active Straight Leg Raise Test for Measuring Disease Severity in Patients With Posterior Pelvic Pain After Pregnancy. **Spine**, 27: 196-200, 2002.

11. O'SULLIVAN, B., BEALES, D., BEETHA, A., CRIPPS, J., GRAF, F., LIN, I., TUCKER, B., AVERY, A. Altered Motor Control Strategies in Subjects with Sacroiliac Joint Pain During the Active Straight-Leg-Raise Test. **Spine**, 27: 1-8, 2001.

12. POTVIN, J.R., BENT, L.R. Validation of Techniques Using Surface EMG Signals from Dynamic Contractions to Quantify Muscle Fatigue During Repetitive Tasks. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, 7: 131-139, 1997.

13. SHIRVAINI, M., WIKHOLME, ASSAF, A. Osteitis Pubis simulating a soft-tissue lesion. **Can J Surg**, 50: 17-18, 2007.

14. MANDELBAUM, B., MORA, A. Osteitis Pubis. **Oper Tech Sports Med**, 13: 62-67, 2005.

15. RODRIGUEZ, C., MIGUEL, A., LIMA, H., HEINRICHST, K. Osteitis Pubis Syndrome in the Professional Soccer Athlete: A case Report. **Journal of Athletic Training**, 36: 437-440, 2001.

16. MORELLI, V., SMITH, V., Groin Injuries in athletes. **American Family Physician**, 64: 1405-1414, 2001.

Artigo/Article

17. ANDERSON, K., STRICKLAND, S., WARREN, R. Hip and Groin Injuries in Athletes, *The American Journal of Sports Medicine*. 29: 521-533, 2001.
18. LINCH, A., RENSTROM, H. Groin Injuries in Sports. **Sports Med**, 28: 137-144, 1999.
19. VERRALL, M., SLAVOTINEK, P., BARNES, B., FON, T. Description of pain provocation tests used for the diagnosed of sports – related chronic groin pain: relationship of tests to defined clinical (pain in tenderness) and MRI (pubic bone marrow oedema) criteria. **Scand J Med Sci Sports**, 15: 36-42, 2005.
20. AZEVEDO, D., PIRES, F., CARNEIRO, R. A pubalgia no jogador de futebol. **Rev Bras Med Esporte**. 5: 233-238, 1999.
21. FRICKER, P., TAUNTON, J., AMMANN, W. Osteitis púbis in athletes: infection, inflammation or injury. **Sports Med**, 12: 266-79, 1991.
22. CETIN, C., SEKIR, U., YILDIZ, Y., AYDIN, T., ORS, F., KALYON, T.A. Chronic groin pain in a amateur soccer player. **Br J Sport Med**, 38: 223-224, 2004.
23. WILLIAMS, E., THOMAS, D., DOWNES, E. Osteitis Pubis and Instability of The Pubic Symphysis. **The American Journal of Sports Medicine**, 28: 350-355, 2000.
24. BILODEAU, M., SCHINDLER-IVENS, S., WILLIAMS, D.M., CHANDRAM, R., SHARMA, S.S. **Journal of Electromyography and Kinesiology**. 10: 83-92, 2003.
25. VERRALL, M., SLAVOTINEK, P., FON, G., BARNES, G. Outcome of Conservative Management of Athletic Chronic Groin Injury Diagnosed as Pubic Bone Stress Injury. **The American Journal of Sports Medicine**, 35: 467-474, 2007.
26. MCCARTHY, A., VICENZINO, B. Treatment of osteitis pubis via the pelvic muscles. **Manual Therapy**, 8: 257-260, 2003.
27. SUTER, E., HERZOG, W., DE SOUZA, K., BRAY, R. Inhibition of the quadriceps muscles in patients with anterior knee pain. **J Appl Biomechanics**, 14: 360-73, 1998.
28. WILLIAMS, E., THOMAS, D., DOWNES, E. Osteitis Pubis and Instability of The Pubic Symphysis. **The American Journal of Sports Medicine**, 28:350-355, 2000.
29. DHAN, R. Rehabilitation of muscles-tendon injuries to the hip pelvis. And groin áreas. **Sports Medicine and arthroscopy review**, 5: 4, 1997.
30. MILLER, J., SCHUÇTZ, A., ANDERSON, G. Load-displacement behavior of sacroiliac joints. **J Orthop Res**, 5: 92-101 1987.