

ANALISE MORFOMÉTRICA DO ÂNGULO DO QUADRÍCEPS E SUA RELAÇÃO COM LESÕES OSTEOMIOARTICULARES EM MILITARES**MORFOMETRIC ANALYSIS OF QUADRICEPT ANGLE AND THE RELATION WITH OSTEOMIOARTICULARIS INJURES IN MILITARIES.****Wesley Moreira de Moraes^{1,3}, Maximiliano Zimmermann^{1,2}, Wladimir Rafael Beck^{1,3}, Evandro Cordeiro^{1,4}, Carlos Jean Jacques Guedes^{1,5}, Fabio Alves Machado^{6,7}****RESUMO**

O objetivo deste estudo foi verificar se existe relação entre o aumento do ângulo Q e a incidência de lesões osteomioarticulares de membros inferiores em militares do Exército Brasileiro cursando a Escola de Educação Física do Exército (EsEFEx). Para isto, foram participantes desta investigação, 30 militares com idade de $26,15 \pm 2$ anos e com peso, altura e IMC correspondentes a $71,45 \pm 8,75$ Kg, $175,05 \pm 5,25$ cm e $23,35 \pm 2,15$ Kg/cm² respectivamente, sendo todos voluntários e praticantes de atividade física regular e padronizada durante pelo menos 3 meses. Os indivíduos foram submetidos a um questionário para identificação da incidência de acometimentos clínico-cirúrgicos osteomioarticulares na coluna lombar e membros inferiores e a partir desses resultados, foram divididos em 2 grupos: Grupo 1 (indivíduos sem histórico de lesões) e Grupo 2 (indivíduos com histórico de lesões). Após estes procedimentos, os participantes foram submetidos a uma análise morfométrica de coxa e fotogrametria a fim de identificar individualmente o ângulo Q. Não foi encontrada diferença significativa entre os grupos avaliados, incidindo na conclusão de que não há relação entre o aumento do ângulo Q e lesões de membros inferiores em adultos jovens fisicamente ativos.

Palavras Chave: Ângulo Q; Lesões Mioarticulares; Patela; Militares.

1 – Programa de Pós Graduação Lato Sensu em Fisiologia do Exercício – Prescrição do Exercício da Universidade Gama Filho – UGF;
 2 – Licenciado e bacharel em educação física pela Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal – UNIDERP;
 3 – Licenciado em educação física pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS;

ABSTRACT

The objective of this study was to verify if there is any relation between the Q angle increase and the incidence of osteomioarticularis injures in inferior members in a group of military men of the Brazilian Army. For that, made part of this study, thirty military men with age of 26.15 ± 2 years and weight, height, and CMI (corporal mass index) corresponding to 71.45 ± 8.75 kg, 175.05 ± 5.25 cm respectively, all them volunteers and practicing of regular and standardized physical activity during at least three months. The participants were submitted to a questionnaire for identification of osteomioarticularis clinical and surgical procedures of lumbar column and inferior members and, from the results, they were divided in two groups: Group 1 (individuals without injuries historical) and Group 2 (individuals with injuries historical). After that, the participants were submitted to a thigh morfometric analysis and fotogrametric analysis to identify this Q angle. After the statistical treatment, it was not found significant differences between the two groups evaluated, getting to the conclusion that there's no relation between the Q angle increase and injures in inferior members in fiscally actives young adults.

Key words: Q Angle, Mioarticularis injures, Patella, Military men

Endereço para correspondência:

E-mail: maxzimm@gmail.com

Rua Val de Palmas, 169. Bairro Monte Carlo.

CEP: 79.022-800 - CAMPO GRANDE - MS

4 – Licenciado em educação física pela Universidade Assis Gurgacz – FAG;

5 – Bacharel em educação física pela Escola de Educação Física do Exército – EsEFEx;

6 – Mestre em anatomia pela UFRJ;

7 - Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército – Rio de Janeiro – Brasil.

INTRODUÇÃO

O ângulo do quadríceps (Q) é uma medida clínica do alinhamento da musculatura do quadríceps femoral em relação às estruturas do sistema esquelético subjacentes à pélvis, ou seja, fêmur e tíbia. Esta medida provê uma estimativa razoável do vetor de força que age no sentido de lateralização da patela durante a contração do quadríceps (Schulthies e colaboradores, 1995; France e Nester, 2001; Machado e Amarin, 2005).

Desde a década de 60 o ângulo Q vem sendo avaliado sob diversos aspectos e métodos que determinaram valores variando entre 6° e 27°, com um valor médio de aproximadamente 15° e esta alta variabilidade morfométrica pode ser determinada por fatores intrínsecos que incluem o próprio ângulo Q, a morfologia articular, a presença de instabilidade articular e influências hormonais ou fatores extrínsecos como força muscular, padrões de ativação neuromuscular e forças biomecânicas anormais (Barrett e colaboradores, 2002; Matava e colaboradores, 2002). Considerara-se que o ângulo Q aumentado é indicativo de malignidade do mecanismo extensor do joelho e tem sido associado com dor no joelho (Kannus e colaboradores, 1987; Maffulli, 2001; Witvrouw e colaboradores, 2004; Machado e Amarin, 2005), disfunções patelares (Elias e White, 2004), hiper mobilidade articular (Sendur e colaboradores, 2005) e patologias por overuse de membros inferiores (Cowan e colaboradores, 1996; Neely, 1998). Entretanto, alguns estudos recentes vêm questionando esses conceitos (Grubbs e colaboradores, 1997; Nissen e colaboradores, 1998; Heiderscheit e colaboradores, 2000).

Quando aumentado, o ângulo Q tende a exercer uma sobrecarga de pressão em sentido lateral da patela durante o contato com a tróclea do côndilo lateral do fêmur, enquanto diminuído o ângulo Q tende a aumentar a pressão no sentido medial (Huberti e Hayes, 1984; Hirokawa, 1991). Essa pressão aumentada no mecanismo patelofemoral é uma das fontes de dor no joelho e pode conduzir a degeneração da cartilagem articular mesmo nos casos sem episódios de instabilidade (Fulkerson e Shea, 1990). As alterações da cartilagem articular tendem a evoluir e podem rapidamente levar a inaptidão

funcional da articulação e está entre as causas mais freqüentes de inaptidão crônica (Macarini e colaboradores, 2004).

Valores normais, diferenças entre gênero sexual, entre indivíduos sintomáticos e assintomáticos têm sido relatados no que se refere ao ângulo Q (France e Nester, 2001). Entretanto, nenhum dado foi encontrado na literatura utilizando a análise morfométrica de membros inferiores em militares do Exército Brasileiro como objeto de estudo.

Face o exposto, o objetivo primário deste estudo foi verificar se existe relação entre o aumento do ângulo Q e a incidência de lesões osteomioarticulares de membros inferiores em militares do Exército Brasileiro cursando a Escola de Educação Física do Exército (EsEFEx).

MATERIAL E MÉTODOS

Participaram deste estudo 30 militares, alunos do Curso de Monitor de Educação Física da EsEFEx, com idade entre $26,15 \pm 2,00$ anos, todos voluntários e praticantes de atividade física regular e padronizada durante pelo menos 3 meses. Inicialmente os participantes assinaram um termo de consentimento e tiveram seus direitos assegurados; a seguir foram submetidos a um questionário para identificação da incidência de acometimentos clínico-cirúrgicos osteomioarticulares na coluna lombar e membros inferiores. A partir desse questionário os indivíduos foram divididos em 2 grupos:

- Grupo 1: indivíduos sem histórico de lesões.
- Grupo 2: indivíduos com histórico de lesões.

Em seguida, os indivíduos foram submetidos à morfometria da perimetria bilateral de coxa, marcação dos pontos anatômicos de referência através de técnicas de palpação e a colagem de etiquetas adesivas de cor branca com 13mm de diâmetro, no ponto central da patela (ponto 1), na tuberosidade da tíbia (ponto 2) e na espinha ilíaca ântero-superior (ponto 3), realizada sempre pelo mesmo avaliador. Por último cada indivíduo foi fotografado com resolução de 640 por 480 pixels em postura padronizada (figura 1), utilizando-se uma câmera da marca Concord® modelo MPEG-4 MOVIE (4 megapixel) acoplada sobre um tripé da marca Mirage®

posicionado a uma distância de 2,20m metros do plano de fundo e 80cm de altura do solo.



Figura 1. Fotografia da postura padrão para aquisição das imagens

Uma régua de 11,0 cm foi afixada ao corpo do indivíduo para servir de referência métrica para o ajuste da escala do software. A imagem foi transferida para um computador e analisada através da fotogrametria empregando-se o software Fisiometer 3.0 para a obtenção do valor do ângulo Q em graus.

A fotogrametria é uma técnica de análise quantitativa e qualitativa da postura humana, derivada da fotogrametria cartográfica. A fotogrametria digital postural vem sendo desenvolvida para dar suporte ao ensino, pesquisa e prática na análise da postura humana, além disso, o software empregado na análise desta técnica possui relatório de confiabilidade da Universidade Federal do Rio de Janeiro (Venturelli, 2006).

Para tal análise os indivíduos foram fotografados em posição ortostática ântero-posterior (AP), pés juntos e paralelos com o quadríceps relaxado. A partir dessa imagem foram traçadas linhas unindo os pontos 3-1-2, respectivamente, utilizando o fisiometer 3.0 (figura 2). A união destas linhas forma no

ponto central da patela uma angulação (ângulo Q) que foi mensurada bilateralmente em cada indivíduo (figura 3). Para a análise das fotos o Fisiometer foi previamente calibrado e a marcação dos pontos feitas com zoom de 200%.

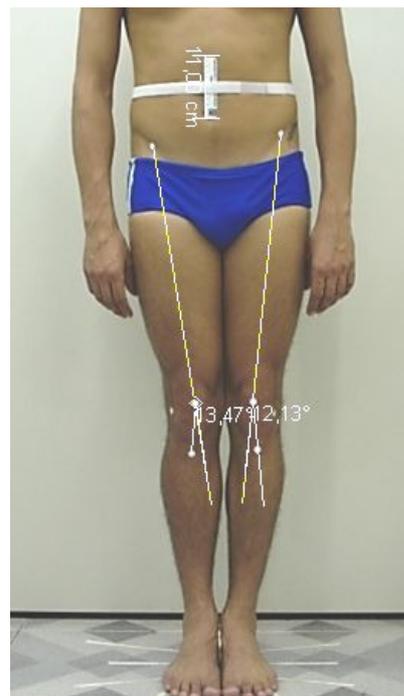


Figura 2. Fotografia após análise no Fisiometer

A perimetria bilateral de coxa foi obtida em 3 pontos de referência distintos circundando-se a coxa com a fita antropométrica no plano paralelo ao solo. Ponto de referência superior: 1 cm abaixo da prega glútea; Ponto de referência médio: ponto médio femural; Ponto de referência distal: 10 cm acima do bordo superior da patela (Carnaval, 1998).

Após a obtenção dos dados, estes foram analisados pelo software Graphpad Pism, utilizando o teste de Kolmogorov-Smirnov para verificar a distribuição de Gaussian e o teste "t" não-pareado para verificar se existe diferença entre os grupos, sendo considerado significativo quando apresentaram $p \leq 0,05$.

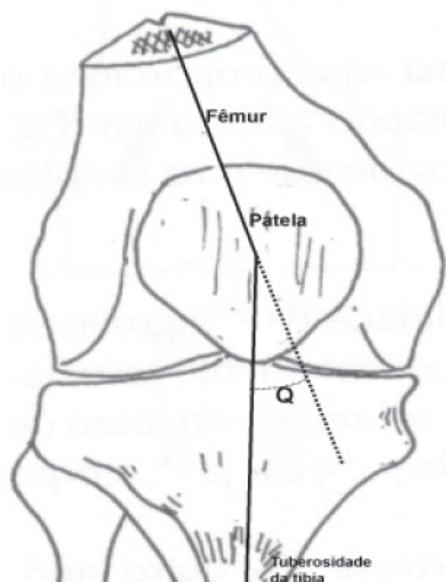


Figura 3. Esquema ilustrativo do ângulo Q. Extraído de Machado e Amorin, 2005.

RESULTADOS

Após a categorização baseada na presença ou não de um histórico de lesão os

Tabela 1. Categorização dos indivíduos participantes.

	Idade (anos)	Peso (kg)	Estatura (cm)	IMC (Kg/Cm ²)
Grupo 1 (n=13)	25,2±2,2	68,9±8,0	171,0±5,5	23,6±2,1
Grupo 2 (n=17)	27,1±1,8	74,0±9,5	179,1±5,0	23,1±2,2
Valor p	0,018*	0,132	0,0002*	0,491

* Teste não pareado (p<0,05) significativa

Tabela 2. Dados da perimetria de coxa direita e esquerda.

	Direita (cm)	Esquerda (cm)
Borda da base da patela		
Grupo 1 (n=13)	40,1±2,1	40,3±2,5
Grupo 2 (n=17)	39,9±2,5	39,6±2,6
Valor p	0,791	0,461
1/3 médio da coxa		
Grupo 1 (n=13)	51,8±3,6	51,8±3,2
Grupo 2 (n=17)	51,3±3,6	51,8±3,9
Valor p	0,720	0,974
Prega glútea		
Grupo 1 (n=13)	56,4±3,9	56,1±3,5
Grupo 2 (n=17)	56,3±4,2	56,4±4,2
Valor p	0,929	0,872

* Teste não pareado (p<0.05) significativa

grupos apresentaram as características descritas na tabela 1.

Quanto ao questionário respondido pelos participantes que compõem o grupo com histórico de acometimentos de membro inferior (17 indivíduos), 65% relatou que já teve lesão articular, sendo as lesões de joelho e tornozelo as mais frequentes e com raros casos de recidiva e crepitação articular, e um único caso de luxação de tornozelo. No que se refere a dor articular 59% relatou que sente dor sempre que pratica atividades físicas e apenas 2 indivíduos relataram edema e dor constantemente. Raros casos de lesão e dor na coluna vertebral lombar foram relatados. As lesões musculares foram relatadas em 35% dos indivíduos e o grupamento muscular mais acometido foi a musculatura isquiotibial. No grupo sem histórico de acometimentos foram relatados raros casos de dor articular durante e após atividades físicas.

As análises da perimetria de coxa de ambos os grupos não revelaram dados significativos que possam sugerir interferência dessa musculatura na morfometria do ângulo Q do grupo estudado como demonstra a tabela 2.

Os resultados da análise do ângulo Q através da fotogrametria demonstram que não existe diferença significativa entre os valores do ângulo Q de ambos os membros inferiores nos grupos com e sem histórico de lesão, conforme a tabela 3.

Tabela 3. Dados referentes ao ângulo Q, obtidos com fotogrametria.

	Esquerdo	Direito
Grupo 1 (n=13)	7,1±4,9 ^o	6,9±3,7 ^o
Grupo 2 (n=17)	8,3±5,2 ^o	8,1±5,7 ^o
Valor p	0,548	0,505

* Teste não pareado ($p < 0,05$) significativa

DISCUSSÃO

As alterações da articulação femoropatelar podem estar relacionadas a inúmeras anomalias do complexo do joelho, como por exemplo, anormalidades do mecanismo contrátil do quadríceps femoral, variações anatômicas que pode ser a inserção anormal do músculo vasto medial ou do trato iliotibial na patela, alterações posturais do alinhamento do joelho incluindo o ângulo Q, o genu valgus ou a hiperextensão do joelho, ou ainda degeneração de estruturas do sistema esquelético. Além disso, o controle neuromotor do joelho envolve a atividade coordenada dos músculos, principalmente do quadríceps da coxa, fornecendo estabilidade ativa para essa articulação, sendo a integridade proprioceptiva do joelho essencial para o controle neuromotor (Perry, 1992; Monteiro e colaboradores, 1999; Stillman, 2000). Dentre as causas que levam à instabilidade femoropatelar, podemos citar o aumento do ângulo Q e a hipotrofia ou diminuição de força do vasto medial com prevalência relativa do vasto lateral (Plaper, 1995). Nossos dados não nos permitem afirmar se existe similaridade de força muscular entre os grupos, entretanto, a análise da perimetria de coxa mostrou que não existe diferença entre a musculatura dos grupos estudados.

O ângulo Q ainda é freqüentemente utilizado na clínica por ser citado na literatura como um possível preditor de lesões no joelho. (Horton e Hall, 1989; Woodland e Francis, 1992; Messier e Pittala, 1998; Heiderscheit e colaboradores, 2000) ou como uma medida requerida para identificar os candidatos a cirurgia (Whiteside e Arima, 1995). Nossos dados demonstraram um aumento, sem significância, nos valores do ângulo Q do grupo com histórico de lesão, sugerindo que a relação entre o aumento do ângulo Q e a incidência de lesões não é tão estreita como

descrita na literatura, especialmente em indivíduos ativos fisicamente. Grubbs (1997) e Mendonça e colaboradores (2005) ao analisarem esta relação entre o aumento do ângulo Q e lesões nos membros inferiores, também não encontraram associações significativas. Enquanto Cabral (2006) e Tunay e colaboradores (2003) demonstraram uma diminuição do valor do ângulo Q, da dor e ainda relatam a possibilidade de realinhamento do joelho com alongamento e reforço muscular. Fato que reforça nossa afirmação quanto à fraca relação do ângulo Q com lesões de membro inferior. Sacco e colaboradores (2006) encontraram valores entre 5^o e 8^o em homens ativos, entretanto não demonstraram alteração do ângulo Q após treinamento físico. Em nosso estudo encontramos valores entre 6,9^o e 8,3^o, corroborando os valores encontrados por Sacco e colaboradores, para homens ativos.

Alguns investigadores consideram um ângulo Q maior que 20^o ser patológico, enquanto outros sugerem que valores entre 10-14^o são problemáticos (Paulos e colaboradores, 1980; Insall e colaboradores, 1983). Esta falta do consenso pode ser devida em parte à ausência de uma posição padronizada da medida. Alguns autores diferem frequentemente com respeito à posição ereta (Livingston e Spaulding, 2002) ou supina (Sendur e colaboradores, 2005; Cabral, 2006) e outros nem relatam a posição (Tunay e colaboradores, 2003; Sacco e colaboradores, 2006). Além disso, a forma de medição do ângulo Q pode causar variabilidade de valores. Por esses motivos fomos bastante criteriosos na padronização da posição e na determinação dos pontos de referência durante a palpação para colagem das etiquetas adesivas.

CONCLUSÕES

Nas condições experimentais utilizadas, o presente trabalho verificou que não há relação entre o aumento do ângulo Q e lesões de membros inferiores em adultos jovens fisicamente ativos.

Em virtude das diferenças metodológicas e dos diversos resultados encontrados na literatura consultada, são necessários novos trabalhos com medidas mais funcionais do ângulo Q, a fim de avaliar a relação da variabilidade dessa medida e o surgimento de patologias, especialmente no aspecto dinâmico.

REFERÊNCIAS

- 1- Barrett, G.R.; Boojin, F.K.; Hartzog, C.W and Hash, C.R. Reconstruction of the anterior cruciate ligament in females: A comparison of hamstring versus patellar tendon autograft. *Arthroscopy:Journal of Arthroscopic and Related Surgery* 18, 46-54. 2002.
- 2- Brizzi J.J.S.; Schmidt B.; Navarro R.D.; Filho J. L.; Oliveira A. S. B. Estudo histoquímico dos músculos "vastus medialis" e "vastus lateralis" do músculo "quadriceps femoris" na síndrome do mau alinhamento da patela. *Revista Brasileira Ortopedia*. V.24. Nº6. 1989.
- 3- Carnaval P.E. Medidas e avaliação em ciências do esporte. 3ª Edição. Rio de Janeiro. Sprint, 1998.
- 4- Cowan D.N.; Jones B.H.; Frykman P.N.; e colaboradores. Lower limb morphology and risk of overuse injury among male infantry trainees. *Medicine Science Sports Exercercise*. V.28. p. 945–952. 1996;
- 5- Elias D.A.; White L.M.; Imaging of patellofemoral disorders. *Clinical Radiology*, v. 59(7). p. 543-557. 2004.
- 6- France L.; Nester, C. Effect of errors in the identification of anatomical landmarks on the accuracy of Q angle values. *Clinical Biomechanic* v.16. p. 710–713. 2001.
- 7- Fulkerson J.P.; Shea, K.P. Disorders of patellofemoral alignment. *Journal Bone Joint Surg American* v. 72. p. 1424–1429. 1990.
- 8- Grubbs, N.; Nelson, R.T.; Bandy, W.D. Predictive validity of an injury score among high school basketball players. *Medicine Science Sports Exercise*.; v. 29(10). P.1279-1285. 1997.
- 9- Heiderscheit, B.C.; Hamill, J.; Caldwell, G.E. Influence of Q angle on lower extremity running kinematics. *Journal Orthopedy Sports Physical Theraphy*. V. 30(5). P. 271-278. 2000.
- 10- Hirokawa, S. Three-dimensional mathematical model analysis of the patellofemoral joint. *Journal Biomechanic*. V. 24. p. 659–671. 1991.
- 11- Horton M.G.; Hall, T.L. Quadriceps femoris muscle angle: normal values and relationships with gender and selected skeletal measures. *Physical Theraphy*. V.69(11). p.897-901. 1989.
- 12- Huberti, H.H.; Hayes, W.C. Patellofemoral contact pressures. The influence of Q angle and tendofemoral contact. *Journal Bone Joint Surg American*. V. 66. p. 715–724. 1984.
- 13- Insall, J.N.; Aglietti, P.; Tria, A.J. Patellar pain and incongruence: II. Clinical application. *Clinincal Orthopedy*. V. 176. p.225–232. 1983.
- 14- Kannus, P.; Aho, H.; Järvinen, M. Computerized recording of visits to na outpatients sports clinic. *American Journal Sports Medicine*, v.15. p.79-85. 1987.
- 15- Livingston, L.A.; Spaulding, S.J. Optotrak Measurement of the Quadriceps Angle Using Standardized Foot Positions *Journal Athletic Training*. V.37(3).p.252–255. 2002.
- 16- Macarini, L.; Perrone, A.; Murrone, M.; Marini, S.; Stefanelli, M. Valutazione della condropatia rotulea con RM: confronto tra sequenze FSE SPIR T2 e GE MTC. *Radiology Medical*. V.108. p.159-171. 2004.
- 17- Machado, F.A.; Amorim, A.A. Condromalacia patelar: aspectos estruturais, moleculares, morfológicos e biomecânicos. *Revista de Educação Física*. V.130. p.29-37. 2005.
- 18- Maffulli, N. Anterior knee pain: an overview of management options. In: Puddu, G.; Giombini, A.; Selvanetti, A. *Rehabilitation of Sports Injuries*.: p.148-153. 2001.

Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpfe.com.br / www.rbpfe.com.br

- 19- Magee, D.J. Avaliação musculoesquelética. 3ª Edição. São Paulo: Manole. 2002.
- 20- Marques, A.P. Manual de goniometria. 2ª Edição. São Paulo. Manole. 2003.
- 21- Matava, M.J.; Hollman, J.H. Deusinger, R.H. Knee kinematics underscore gender differences. *Biomechanics*. p. 77-85. 2002.
- 22- Mendonça, L.D.M.; Macedo, L.G.; Fonseca S.T.; Silva, A.A. Comparação do alinhamento anatômico de membros inferiores entre indivíduos saudáveis e indivíduos com tendinose patelar. *Revista brasileira de fisioterapia*. V.9. Nº1. p.101-107.2005.
- 23- Messier, S.P.; Pittala, K.A. Etiologic factors associated with selected running injuries. *Medicine Science Sports Exercise*. v. 20(5). p.501-505. 1998.
- 24- Monteiro-Pedro, V.; Vitti, M.; Bérzin, F.; Bevilacqua-Grosso, D. The effect of free isotonic contraction exercises of the hip adduction on vastus medialis oblique muscle: an electromyographic study. *Electromyogr Clin Neurophysiol*. V.39. p. 435-440. 1999.
- 25- Neely, F.G. Biomechanical risk factors for exercise-related lower limb injuries. *Sports Medicine*. v.26. p.395-413. 1998.
- 26- Nissen, C.W.; Cullen, M.C.; Hewett, T.E.; Noyes, F.R. Physical and arthroscopic examination techniques of the patellofemoral joint. *Journal Orthopedy Sports Physical Therapy*. v. 28(5). p.277-285. 1998.
- 27- Paulos, L.; Rusche, K.; Johnson, C.; Noyes, F.R. Patellar malalignment: a treatment rationale. *Physical Therapy*. v.60. p.1624-1632. 1980.
- 28- Pereira, E.S.; Sobrinho, J.L.F.G.; Coletti, F.; Gama Sam. Dor anterior do joelho da quarta à sexta décadas da Vida. *Acta Ortopédica Brasileira*. v.4(3). 1996.
- 29- Perry, J. Gait analysis: normal and pathological function. Thorofare: Slack Inc.; 1992.
- 30- Plaper, P.G. Reabilitação do joelho. *Acta Ortopédica Brasileira*. v. 3(4). 1995.
- 31- Ruby, P.; Hull, M.L.; Kirby, K.A.; Jenkins, D.W. The effect of lower-limb anatomy on knee loads during seated cycling. *Journal of Biomechanics*. v.25(10).p.1195-207. 1992.
- 32- Sacco, I.C.N.; Kono, G.K.; Rojas, G.B.; Arnone, A.C.; Pássaro, A.C.; Marques, A.P.; Cabral, C.M.N. Functional and EMG responseto a physical treatment in patellofemural syndrome patiens. *Journal Electromyogr Kinesiology*. v.16. p.167-4. 2006.
- 33- Schulthies, S.S.; Francis, R.S.; Fisher, A.G.; Van De Graaff, K.M. Does the Q angle reflect the force on the patella in the frontal plane? *Physical Therapy*.p.75:24-30. 1995.
- 34- Sendur, O.F.; Gurer, G.; Yildirim, T.; Ozturk, E.; Aydeniz, A. Relationship of Q angle and joint hypermobility and Q angle values in different positions. *Clinical Rheumatology*, 2005.
- 35- Stillman, B.C. An investigation of the clinical assessment of joint position sense [PhD Tesis]. Melbourne. The University of Melbourne; 2000.
- 36- Tunay, V.B.; Baltaci, G.; Tunay, S.; Ergun, N. A comparison of different treatment approaches to patellofemural pain syndrome. *The Pain Clinic*. v.15(2). P.179-184. 2003.
- 37- Venturelli, W. Correlação das alterações posturais e da espirometria de crianças respiradoras bucais, tese de mestrado. UFRJ, Rio de Janeiro dezembro de 2006.
- 38- Whiteside, L.A.; Arima, J. The anteroposterior axis for femoral rotational alignment in valgus total knee arthroplasty. *Clinical Orthopedy*.v.321. p.168-172. 1995.
- 39- Woodland, L.H.; Francis, R.S. Parameters and comparisons of the quadriceps angle of college-aged men and women in the supine and standing positions. *American Journal Sports Medicine*. v20(2). p.208-211. 1992.

Recebido para publicação em 06/11/2007

Aceito em 20/12/2007