

ESTUDO CORRELACIONAL E COMPARATIVO ENTRE ÂNGULO AXILAR E ASSIMETRIA DE OMBRO ATRAVÉS DE UM PROTOCOLO BIOFOTOGRAFÊMICO

Comparative and Correlational Study between Axillary Angle and Asymmetry of Shoulder through a Biophotogrammetry Protocol

*Mario Antonio Baraúna¹
Eliane Gouveia de Moraes²
Augusta Thereza Monteiro de Oliveira²
Lara Gontijo Domingos²
Hugo Machado Sanchez³
Ruiz Ângelo Ventura Silva³
Roberto Sérgio Tavares Canto⁴
Rogério Contato Guimarães⁵
Silvana Malusá⁶*

Resumo

As assimetrias posturais são alterações comuns encontradas tanto em indivíduos normais quanto em atletas, levando à ineficiência do gesto esportivo. O objetivo deste estudo foi correlacionar o ângulo axilar e a assimetria de ombro entre homens e mulheres e comparar estas assimetrias entre os sexos. Foram avaliados 44 estudantes da graduação do UNITRI, de ambos os sexos, sendo 22 homens e 22 mulheres, na faixa etária entre 18 e 25 anos de idade, que respeitaram os critérios de inclusão e exclusão. As imagens coletadas foram transferidas para um computador onde foi realizada a quantificação angular pela Biofotogrametria Computadorizada, pelo aplicativo ALCimage 2.1®. Para o cálculo dos ângulos referentes às assimetrias de ombro e ângulo axilar, foram demarcados vértices, formando-se dois triângulos. Pela análise estatística, verificou-se a correlação entre os ângulos analisados para ambos os sexos, e que não houve diferença significativa entre os valores dos ângulos, quando se compararam estes entre homens e mulheres. A partir dos resultados obtidos, conclui-se haver correlação significativa entre ângulo axilar e assimetria de ombro em ambos os sexos e que não houve diferença significativa entre estes valores, comparando-se os sexos.

Palavras-chave: Assimetrias posturais; Esquema corporal; Biofotogrametria computadorizada.

- ¹ Fisioterapeuta, Doutor em Motricidade Humana (Universidade Técnica de Lisboa), PPG Mestrado em Fisioterapia UNITRI (Centro Universitário do Triângulo).
- ² Graduanda em Fisioterapia pelo UNITRI (Centro Universitário do Triângulo).
- ³ Fisioterapeuta, Mestre em Fisioterapia – UNITRI (Centro Universitário do Triângulo).
- ⁴ Médico, Ph.D. em Traumatologia (Universidade de Liverpool), PPG Mestrado em Fisioterapia UNITRI (Centro Universitário do Triângulo).
- ⁵ Engenheiro Químico - Estatístico, Doutor em Engenharia Metalúrgica e de Minas (UFMG), PPG Mestrado em Fisioterapia UNITRI (Centro Universitário do Triângulo).
- ⁶ Pedagoga, Doutora em Pedagogia pela UNIMEP, Professora do PPGE - UFU (Universidade Federal de Uberlândia).
Endereço para correspondência: UNITRI - Centro Universitário do Triângulo: Av. Nicomedes Alves dos Santos, nº 4545 Bairro Gávea, 38411-106, Uberlândia - MG
E-mail: baraúna@unitri.edu.br, egmfisio@yahoo.com.br

Abstract

The postural asymmetries are common alterations of if finding in normal individuals and athletes, and in these it takes the inefficiency of the sports gesture. The aim of this study was to correlate the axillary's angle and the asymmetry of shoulder between men and women and to compare this asymmetry between the sexes. The both sex had been evaluated 44 students of the graduation of the UNITRI of, being 22 men and 22 women in the age band between 18 and 25 years of age, which had respected the criteria of inclusion and exclusion. The collected images had been transferred to a computer where the angular quantification for the computerized biophotogrammetry was carried through, through applicatory ALCImage 2.1®. For the calculation of the referring angles to the asymmetry of shoulder and axillary's angle, vertices had been demarcated, forming two triangles. Through it analyzes statistics was verified to have correlation between the angles analyzed for both the sex, and that it did not have significant difference between the values of the angles when it compared these between men and women. From the gotten results it is concluded to have significant correlation between axillary's angle and asymmetry of shoulder in both sex, and that it did not have significant difference between these values comparing itself the sex.

Keywords: Corporal asymmetry; Corporal project; Computerized biophotogrammetry.

Introdução

As assimetrias posturais são alterações corriqueiras encontradas em indivíduos sedentários, devido à inatividade física destes, levando à desarmonia das alavancas musculares (1). No entanto, estas são também encontradas em atletas de alta *performance*, de modo que podem alterar e prejudicar o gesto esportivo, como no caso em que a repetição de determinados tipos de atividade com posições e movimentos habituais com o longo período de sobrecarga de treinamento, levando ao *overtraining/overuse*, podem provocar um processo de adaptação orgânica que resulta em danos para a postura, causando desequilíbrio muscular. Deste modo, os gestos específicos do esporte e os erros na técnica de realização dos movimentos podem aumentar a prevalência de lesões (2).

Alterações ou assimetrias no alinhamento postural podem ser secundárias a má-formação estrutural, degeneração articular, mudança no centro de gravidade, maus hábitos posturais ou dor recorrente (3).

Posições incorretas do corpo por longos períodos levam a mudanças no esquema corporal – tido como a experiência, consciência e possibilidades de movimentos percebidos de cada unidade do corpo – do indivíduo, comprometendo a integração de informações sensoriais de diversos sistemas que pode ser organizada de acordo com um esquema neurofisiológico, do qual faz parte o sistema nervoso central, responsável pela interpretação das informações. A partir de uma repetição

de informações incorretas dadas pelas assimetrias corporais adquiridas, o esquema corporal gravado nos centros superiores altera-se (1, 4, 5).

Para Delisa e Gans (6), a mensuração dos ângulos articulares é uma das avaliações mais comuns realizadas pelos terapeutas e as mensurações constituem a base para tomada de decisões acerca do tratamento. Desta forma, a verificação de alterações angulares se torna indispensável para uma boa avaliação.

Hamill e Knutzen (7) descrevem que a boa postura é aquela em que as partes do corpo estejam guardando uma relação harmônica entre si. A quebra dessa harmonia acarretará uma anormalidade, que contribui para instalação de uma má postura, levando a assimetrias corporais nos seus diversos segmentos. Knoplich (8) utiliza os termos boas e más posturas, afirmando que as boas posturas estão relacionadas com a saúde e com o vigor físico, e que as más-posturas estão ligadas a assimetrias posturais, a fatores musculares e, provavelmente, a problemas emocionais. Afirma ainda que existem fatores mecânicos de má-postura relacionados com posições inadequadas e repetitivas, de trabalho ou de repouso, que com o passar dos anos podem acarretar distúrbios esqueléticos.

O ângulo axilar é um ângulo formado pelo braço e parede do tórax, com vértice na axila, daí sua denominação. Utilizado como referencial para verificação de simetrias ou assimetrias, na avaliação postural pela observação (9). As assimetrias do ângulo axilar e dos ombros são tidas como representantes de uma assimetria postural, sendo

também utilizadas para observação da coluna vertebral em posição ortostática (8, 10, 11). A alteração postural reflete nos ombros, levando a desordens articulares (12).

A biofotogrametria computadorizada e o aplicativo ALCimage® estão embasados em um algoritmo matemático que transforma pontos de imagens em eixos coordenados cartesianos e os quantifica angularmente. Referências ósseas, articulares, planos, eixos e regiões corporais podem ser demarcados nos indivíduos avaliados pela Fotogrametria Computadorizada, anteriormente à coleta de imagens ou ainda diretamente na imagem, após a coleta. Esta demarcação é fundamental para a operacionalização do estudo e análise dos dados e depende do conhecimento da anatomia palpatória (13, 14). Este aplicativo foi utilizado e validado por Baraúna (9), que avaliou a funcionalidade, o esquema corporal e a marcha de amputados, e por Ricieri (14), que quantificou o movimento tóraco-abdominal durante a respiração. Os dois estudos comprovam a sensibilidade, especificidade e confiabilidade do instrumento.

O objetivo do presente estudo foi verificar, pela biofotogrametria computadorizada, a existência de correlações entre o ângulo axilar e assimetria de ombro, bem como comparar essas alterações em ambos os sexos.

Casuística e Métodos

O presente estudo avaliou 44 estudantes de graduação do UNITRI – Centro Universitário do Triângulo – sendo 22 homens e 22 mulheres, com faixa etária compreendida entre 18 e 25 anos de idade.

Incluíram-se neste estudo indivíduos de ambos os sexos, sem queixa de dor na coluna ou na cintura escapular, com idade entre 18 e 25 anos de idade. Excluíram-se os indivíduos que apresentaram hérnia de disco, alterações posturais importantes, obesos, seqüela de pólio, amputados, indivíduos com seqüelas neurológicas ou ortopédicas que determinassem alterações posturais importantes, indivíduos que faziam uso de coletes corretivos para postura, mulheres mastectomizadas, voluntários que apresentassem pontos anatômicos de difícil localização topográfica, vestimentas apertadas e restritivas, cujas voluntárias se recusaram retirá-las.

A pesquisa foi realizada após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisas em Humanos do UNITRI. Todos os participantes foram esclarecidos sobre os objetivos do estudo e aqueles que concordaram em participar assinaram um termo de consentimento informado.

A coleta foi realizada no Laboratório de Análise do Movimento do UNITRI. Para a aquisição das imagens e posterior análise angular, utilizou-se uma câmera fotográfica digital Sony Mavica, posicionada sobre um tripé Vanguard, colocada em nível e a prumo a uma altura de 100 cm do solo, e à distância ideal, isto é, capaz de enfocar todo o indivíduo, de acordo com a estatura de cada voluntário(a), de maneira a captar a imagem do seu corpo inteiro.

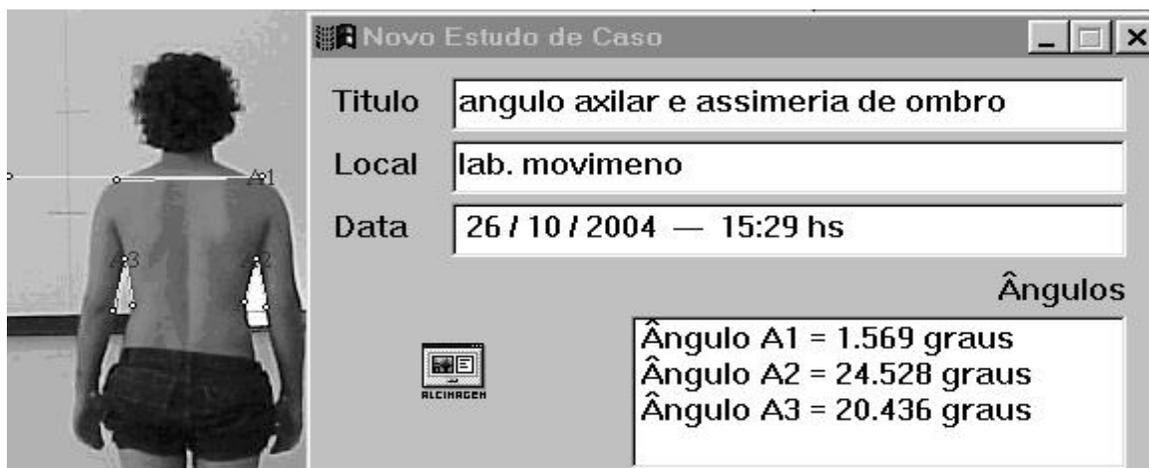
Posicionados os instrumentos, preencheu-se uma ficha de identificação com nome, endereço, telefone, idade, sexo, e dados referentes ao protocolo de inclusão.

Os participantes do sexo masculino foram fotografados sem camisa, enquanto que as mulheres vestiram uma blusa que ficava rente ao corpo sem mangas, de modo a visualizarem-se sem restrição os pontos demarcados. Para o cálculo dos ângulos referentes às assimetrias de ombro (1º ângulo) e ângulos axilares direito e esquerdo (2º e 3º ângulo) da amostragem, foram demarcados vértices com etiquetas circulares auto-adesivas de coloração amarela, com 11,5 mm de diâmetro, formando, então, três triângulos. Constituindo o 1º ângulo: vértice A no acrômio mais inferior, vértice B no acrômio mais superior e vértice C, paralelo ao solo, num ponto ao nível do vértice A. Os 2º e 3º ângulos foram formados por: vértice D, no epicôndilo medial do cotovelo, vértice E, na prega axilar e vértice F, lateralmente ao tórax, ao nível de T 12.

Os participantes foram colocados em posição ortostática, descalços, ombros e braços relaxados ao longo do corpo, pés separados 7,5 cm nos calcanhares e abdução do antepé de aproximadamente 10 graus da linha média (15). Para tanto, demarcaram-se tais distâncias com fita adesiva no solo.

Ajustados voluntário e câmera fotográfica, foi feita a captura da imagem com os indivíduos de costas para o avaliador (Figura 1). As imagens coletadas foram transferidas para o computador onde foi realizada a digitalização das imagens e quantificação angular, por meio da Biofotogrametria Computadorizada, e do aplicativo ALCimage 2.1®.

Figura 1 - Quantificação da assimetria de ombro e dos ângulos axilares, Laboratório de Avaliação do Movimento - UNITRI.



Para o tratamento estatístico, utilizou-se o Coeficiente de Correlação por Postos de Spearman, com o objetivo de correlacionar a assimetria de ombro com a diferença entre os ângulos axilares direito e esquerdo, e o Teste t de Student, para compararem-se os valores angulares.

Resultados

No presente estudo, avaliaram-se 44 jovens de ambos os sexos (22 homens e 22

mulheres). A média da assimetria de ombros foi de $1,895^{\circ} \pm 0,917^{\circ}$, do ângulo axilar direito foi $18,177^{\circ} \pm 4,830^{\circ}$, do ângulo axilar esquerdo de $18,896^{\circ} \pm 4,895^{\circ}$, e da diferença entre os ângulos direito e esquerdo de $1,837^{\circ} \pm 1,132^{\circ}$.

Na Tabela 1, verificam-se a média e o desvio padrão das variáveis analisadas nos homens e nas mulheres.

Tabela 1 - Média e desvio padrão das variáveis analisadas para homens e mulheres

VARIÁVEIS ANALISADAS	MÉDIA E DP HOMENS	MÉDIA E DP MULHERES
Assimetria de ombros	$2,018^{\circ} \pm 1,882^{\circ}$	$1,711^{\circ} \pm 0,846^{\circ}$
Ângulo axilar Direito	$21,008^{\circ} \pm 4,732^{\circ}$	$15,345^{\circ} \pm 2,929^{\circ}$
Ângulo axilar esquerdo	$21,627^{\circ} \pm 4,623^{\circ}$	$16,166^{\circ} \pm 3,475^{\circ}$
Diferença entre os ângulos direito e esquerdo	$1,882^{\circ} \pm 1,285^{\circ}$	$1,791^{\circ} \pm 0,985^{\circ}$

Comparadas as assimetrias posturais de ombro e o ângulo axilar, verificou-se não haver diferença significativa entre os valores do ângulo axilar direito e esquerdo, na

assimetria de ombro entre homens e mulheres e na comparação da diferença dos ângulos direito e esquerdo dos homens e das mulheres (Tabela 2).

Tabela 2 - Comparação da diferença entre os valores dos ângulos axilares entre homens e mulheres, da assimetria de ombros entre os sexos, do ângulo axilar direito e esquerdo nos homens e nas mulheres, pelo Teste t de Student.

VARIÁVEIS COMPARADAS	VALOR DE P
Diferença entre ângulo axilar Direito e Esquerdo: Homem & Mulher	0,23041
Assimetria de ombro: Homem & Mulher	0,48913
Ângulo axilar Mulher: Direito & Esquerdo	0,44002
Ângulo axilar Homem: Direito & Esquerdo	0,91625

(*) $p < 0,05$, ou seja, não houve diferença estatística entre os valores comparados.

Ao se correlacionarem os valores de assimetria de ombro com a diferença de angulação dos ângulos axilares direito e esquerdo, verificou-

se correlação positiva significativa para toda a amostragem e também quando se separaram homens e mulheres ($p < 0,0000$) (Tabela 3).

Tabela 3 - Correlação entre ângulo axilar e assimetria de ombro, em toda amostra, e em homens e mulheres, pelo Coeficiente de Correlação por Postos de Spearman.

CORRELAÇÃO	N	RS	P
Homens e mulheres	44	0,8267	0,000000*
Mulheres	22	0,8365	0,000001*
Homens	22	0,8271	0,000002*

(*) $p < 0,05$.

Discussão

As alterações posturais e do esquema corpóreo, como no caso das assimetrias, são de suma importância no estudo do gesto esportivo. Estes são influenciados e modificados pela prática constante de atividade física, alterando-se de acordo com a modalidade, isto é, aeróbico ou anaeróbico, intensidade, tempo de prática e modalidade esportiva. Nos seres humanos, levam as

alterações nas alavancas, força e função muscular, alterações morfofuncionais da coluna vertebral, dor e perda da habilidade nos movimentos por possuir rigidez articular (1, 16, 17).

No presente estudo, avaliaram-se 44 indivíduos com média de idade de 22,5 anos ($\pm 2,4$), nos quais se verificaram correlação positiva significativa entre a assimetria de ombro (Média = $1,89^\circ \pm 0,92^\circ$) e a diferença ângulo axilar direito e esquerdo (Média $1,84^\circ \pm 1,13^\circ$) para ambos os se-

xos. Desta forma, pode-se inferir que a assimetria postural em um determinado segmento corpóreo pode desencadear outras assimetrias posturais em segmentos corporais adjacentes. Rogers et al. (18), ao analisarem o movimento dos membros superiores de 32 indivíduos que apresentavam assimetrias nos membros superiores, verificaram que a alteração de uns dos dimídios prejudica o movimento bilateralmente, porém a análise foi apenas observatória, enquanto o presente estudo utilizou-se de um programa de computador altamente confiável. De acordo com Neto et al. (2), os movimentos corporais resultam de cadeias musculares e, quando há alterações posturais, os segmentos corporais se reorganizam em cadeias de compensação, procurando uma resposta adaptativa a esta desarmonia. Punnett et al. (19) avaliaram a postura, relacionando-a a dores no ombro em 79 indivíduos do sexo masculino e concluíram que em apenas 10% destes a postura alterada pode causar algum tipo de dor no ombro. No entanto, este estudo avaliou apenas o sexo masculino e utilizou para avaliação os exames clínicos e físico que podem não ser tão precisos.

Importante ressaltar que o instrumento utilizado no presente estudo tem sua confiabilidade garantida, visto que seu erro padrão, de acordo com Silva (20), em sua dissertação de mestrado em Fisioterapia, é de 0,6 graus intra-avaliadores.

Chockalingam et al. (21), ao realizarem um estudo de caso, verificaram que alterações na cinemática da pelve e dos membros inferiores estão diretamente relacionados a afecções da coluna vertebral. Welsh et al. (22) também estudaram a relação entre a cinemática do movimento e a postura, constatando que a postura tem papel-chave na cinemática e que alterações no esquema postural interferem diretamente na biomecânica e no desempenho muscular. O que confere mais credibilidade aos resultados aferidos no presente trabalho, visto que as alterações quantificadas na avaliação postural segmentar do presente estudo também podem acarretar afecções em outros segmentos corpóreos.

No presente trabalho, verificou-se assimetrias de ombro ($MA 2,018^\circ \pm 1,882^\circ$ para os homens e $MA 1,711^\circ \pm 0,846^\circ$ para as mulheres), e estas assimetrias, ou desarranjos segmentares, podem levar ao desenvolvimento de lesões por *overuse* nos ombros dos atletas (23). Reiss & Reiss (24), no entanto, relatam que a maioria dos indivi-

duos tem uma dominância lateral e que isto por si só pode levar a alterações entre os membros dominantes e não-dominantes. Todavia, seu estudo caracteriza-se como uma revisão bibliográfica. Hennessey & Watson (25) avaliaram a postura e a flexibilidade dos isquiostibiais de 34 atletas, correlacionando com a história da lesão e concluíram que apesar de a flexibilidade não ter se relacionado a lesões prévias, observaram que as alterações posturais, presentes nestes indivíduos, podem ser a causa das lesões.

Na presente pesquisa, avaliaram-se ângulos corporais, que evidenciaram assimetrias posturais, podendo a partir daí inferir-se, com base em estudos anteriores, que estas alterações podem ser a causa pregressa ou futura de lesões nos membros superiores.

Brauer et al. (26) relatam que a simetria postural está relacionada à instabilidade articular, contudo, os autores avaliaram apenas idosos, com média de idade de 72,5 anos, sendo que estas instabilidades articulares podem ser causadas por processos degenerativos fisiológicos, enquanto que, no presente trabalho, a amostragem foi composta por adultos jovens em faixa etária produtiva, o que além de valorizar sua importância social, permite-nos afirmar que as mudanças podem decorrer das assimetrias e não dos fatores inerentes à faixa etária.

Nos estudos de Gauchard et al. (27), ao avaliarem 102 adolescentes por meio da posturografia computadorizada, verificou-se que alterações posturais da coluna vertebral prejudicam o equilíbrio corporal. Apesar de o enfoque da presente pesquisa não ser o equilíbrio, pode-se inferir que, por uma análise corporal biofotogramétrica, existe uma provável alteração do equilíbrio, sendo esta metodologia aplicável em diversos tipos de estudos, já que Baraúna (9) descreve que os termos equilíbrio e postura só se separam didaticamente e, na prática, os dois se fundem.

Alencar e Melo (28) relatam que atividade física traz a aquisição do esquema corporal e o autoconhecimento do corpo. Entretanto, esportes de alto nível resultam em alterações posturais, associadas à eficiência do gesto desportivo, que, a longo prazo, podem evoluir para processos mórbidos limitantes da prática esportiva (2). Neto et al. (2) verificaram que mais de 50% dos atletas analisados em seus estudos possuíam alguma assimetria postural e concluem que tão importan-

te quanto o desenvolvimento das qualidades específicas para o alto desempenho deve ser a preocupação com a postura do atleta. O que vem corroborar com os estudos de Watson (29) e Siqueira et al. (30), os quais relatam que treinamentos esportivos específicos geram alterações nas forças, na estabilidade articular, na postura e na coordenação, prejudicando a *performance* do atleta. Destacam, por isso, a avaliação postural de maneira preventiva a lesões. Estudos feitos, comparando-se duas modalidades esportivas, basquete e futebol, revelam haver assimetrias posturais em indivíduos que praticam as modalidades supracitadas, no entanto, estas assimetrias podem ser diferentes entre as modalidades (31).

Neste sentido, o presente estudo tem relevância científica, clínica e desportiva, pois compara a existência de assimetrias posturais e revela que qualquer alteração postural pode levar a alterações funcionais em sedentários e em atletas, concordando com Neto et al. (2), segundo os quais o diagnóstico precoce das alterações posturais e a adoção de medidas profiláticas efetivas podem prevenir a ocorrência de lesões desportivas, bem como contribuir para o aumento da *performance* do atleta. Reforça-se, desse modo, a importância da participação do profissional de fisioterapia em equipes multiprofissionais de treinamento esportivo.

Considerações finais

A partir dos resultados, constata-se haver correlação significativa entre ângulo axilar e assimetria de ombro em ambos os sexos, e que não há diferença significativa entre estes valores, comparando-se os sexos. Desta forma, conclui-se que o presente trabalho comprovou a existência de assimetrias corpóreas e até mesmo que uma assimetria altera o esquema corporal, conseqüentemente, levando a outras assimetrias corporais.

Agradecimentos

Agradecimentos a PROSUP-CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pelas bolsas de mestrado.

Referências

- 1- Tribastone F. **Tratado de exercícios corretivos aplicados à reeducação motora postural**. São Paulo: Manole; 2001.
- 2- Neto JJ, Pastre CM, Monteiro HL. Alterações posturais em atletas brasileiros do sexo masculino que participaram de provas de potência muscular em competições Internacionais. **Rev Bras Med Esporte** 2004; 10:195-198.
- 3- Gross J, Fetto J, Rosen E. **Exame músculo-esquelético**. Porto Alegre: Artmed; 2000.
- 4- Schilder PA **Imagem do Corpo: as energias construtivas da psique**. São Paulo: Martins Fontes; 1999.
- 5- Corrêa FI, Costa TT, Moises VF. Estudo da imagem e esquema corporal de crianças portadoras de paralisia cerebral do tipo tetraplégica espástica. **Rev Fis Bras** 2004; 5:131-135.
- 6- Delisa JÁ, Gans BM. **Tratado de medicina física e reabilitação: princípios e prática**. 3. ed. São Paulo, SP: Manole; 2002.
- 7- Hamill J, Knutzen KM. **Bases biomecânicas do movimento humano**. São Paulo: Manole; 1999.
- 8- Knoplich J. **Viva bem com a coluna que você tem: dores nas costas, tratamento e prevenção**. 23. ed. São Paulo: IBRASA; 1995.
- 9- Baraúna MA. **Estudo comparativo entre a avaliação do equilíbrio estático de indivíduos amputados de coxa e não amputados** [Tese]. Lisboa: Universidade Técnica de Lisboa; 1997.
- 10- Venancio ST, Elias S, Rodrigues MDCG. Escoliose Idiopática: Proposta de exame clínico simplificado e sua aplicação em 572 escolares. **Rev Paul Pediatr** 1990; 8:35-42.
- 11- Kisner C; Colby LA. **Exercícios terapêuticos: fundamentos e técnicas**. 3.ed. São Paulo: Manole; 1998.
- 12- Viikari-Juntura E. Epidemiologically based reference values for postural load of the shoulder. **Scand J Work Environ Health** 2000; 26:281-2.

- 13- Magazoni VS. **Estudo correlacional entre a expansibilidade da caixa torácica e a capacidade vital pulmonar nos indivíduos portadores e não portadores de espondilite anquilosante** [Dissertação]. Uberlândia: UNIT (Centro Universitário do Triângulo); 2000.
- 14- Ricieri DV. **Validação de um protocolo de fotogrametria Computadorizada e Quantificação angular do movimento tóraco-abdominal durante a ventilação tranqüila** [Dissertação]. Uberlândia: UNIT (Centro Universitário do Triângulo); 2000.
- 15- Kendall FP, McCreary EK, Provance PG. **Músculos: provas e funções**. São Paulo: Manole; 1999.
- 16- Manning JT, Pickup LJ. Symmetry and performance in middle distance runners. **Int J Sports Med** 1998; 19:205-9.
- 17- Pollock ML, Gaesser GA, Butcher JD, Després JP, Dishman RK, Franklin BA, et al. The amount and quality of exercise recommended to develop and to maintain a good cardiovascular and muscular health and an appropriate flexibility in the young adults. **Medicine & Science in Sports & Exercise** 1998; 30:1-29.
- 18- Rogers A, Ross J, Bradshaw L, Cunnington CJ, Phillips GM. Inter-limb Coupling in Coordinated Bimanual Movement: Attention and Asymmetries. **Laterality** 1998; 3:53-76.
- 19- Punnett L, Fine LJ, Keyserling WM, Herrin GD, Chaffin DB. Shoulder disorders and postural stress in automobile assembly work. **Scand J Work Environ Health** 2000; 26:283-91.
- 20- Silva TFA. **O uso da Biofotogrametria computadorizada na mensuração da curva escoliótica** [Dissertação]. Uberlândia:UNIT (Centro Universitário do Triângulo); 2002.
- 21- Chockalingam N, Rahmatalla A, Dangerfield P, Cochrane T, Ahmed El-N, Dove J. Kinematic differences in lower limb gait analysis of scoliotic subjects. **Stud Health Technol Inform** 2002; 91:173-7.
- 22- Welsh TN, Almeida QJ, Lee TD. The effect of postural stability and spatial orientation of the upper limbs on interlimb coordination. **Exp Brain Res** 2004.
- 23- Greenfield B, Catlin PA, Coats PW, Green E, McDonald JJ, North C. Posture in patients with shoulder overuse injuries and healthy individuals. **Orthop Sports Phys Ther** 1995; 21:287-95.
- 24- Reiss M. & Reiss G. Motor assymetry. **Fortschr Neurol Psychiatr** 2000; 68:70-9.
- 25- Hennessey L, Watson AW. Flexibility and posture assessment in relation to hamstring injury. **Br J Sports Med** 1993; 27:243-6.
- 26- Brauer S, Burns Y, Galley P. Lateral reach: a clinical measure of medio-lateral postural stability. **Physiother Res Int** 1999; 4:81-8.
- 27- Gauchard GC, Lascombes P, Kuhnast M, Perrin PP. Influence of different types of progressive idiopathic scoliosis on static and dynamic postural control. **Spine** 2001; 26:1052-8.
- 28- Alencar LK, Melo JP. A Organização da Noção de Corpo da Pessoa Portadora de Deficiência Visual Congênita. In: 4º Congresso Brasileiro de Atividade Motora Adaptada, Curitiba; 2001.
- 29- Watson AW. Sports injuries in footballers related to defects of posture and body mechanics. **J Sports Med Phys Fitness** 1995; 35:289-94.
- 30- Siqueira CM, Pelegrini FRMM, Fontana MF, Greve JMD. Isokinetic dynamometry of knee flexors and extensors: comparative study among non-athletes, jumper athletes and runner athletes. **Rev Hosp Clin Fac Med São Paulo** 2002; 57:19-24.
- 31- Tomkinson GR, Popovic N, Martin M. Bilateral symmetry and the competitive standard attained in elite and sub-elite sport. **J Sports Sci** 2003; 21:201-11.

Recebido em: 15/12/2004

Received in: 12/15/2004

Aprovado em: 03/08/2005

Approved in: 08/03/2005