

Análise quantitativa do tratamento da escoliose idiopática com o método Klapp por meio da biofotogrametria computadorizada

Quantitative photogrammetric analysis of the Klapp method for treating idiopathic scoliosis

Denise H. Lunes¹, Maria B. B. Cecílio², Marina A. Dozza³, Polyanna R. Almeida³

Resumo

Introdução: Poucos trabalhos comprovam a eficácia das técnicas fisioterapêuticas para o tratamento da escoliose. **Objetivo:** Analisar a eficácia do Método Klapp no tratamento das escolioses por meio do estudo quantitativo pela biofotogrametria computadorizada. **Métodos:** Dezesesseis indivíduos com média de idade de $15 \pm 2,61$ anos, portadores de escoliose idiopática, foram tratados com o método Klapp. Para análise dos resultados do tratamento, todos foram fotografados antes e após o tratamento, seguindo uma padronização fotográfica. Todas as fotografias foram analisadas quantitativamente por um mesmo experimentador, utilizando o software ALCimagem 2000. A análise estatística foi realizada, utilizando-se a o teste-t pareado com nível de significância de 5%. **Resultados:** Os resultados apontam para a melhora após o tratamento dos ângulos agromioclaviculares (AC- $p=0,00$) e esternoclavicular (EC- $p=0,01$), que avaliam a simetria dos ombros, e para o ângulo que avalia o triângulo de Tales esquerdo, ($\Delta T_e-p=0,02$). Em termos de flexibilidade, houve melhora dos ângulos tibiotársicos (ATT- $p=0,01$) e coxofemoral (CF- $p=0,00$). Não houve modificações das curvaturas vertebrais e nem melhora no posicionamento da cabeça, apenas na curvatura lombar, avaliada pelo ângulo lordose lombar (LL- $p=0,00$), sofreu modificação com o tratamento. **Conclusão:** O método Klapp foi uma técnica terapêutica eficaz para tratar as assimetrias de tronco e a flexibilidade. Não foi eficaz para assimetrias da pelve, modificações da posição da cabeça, da lordose cervical e cifose torácica.

Palavras-Chave: postura; fotogrametria; fisioterapia; escoliose.

Abstract

Introduction: Few studies have proved that physical therapy techniques are efficient in the treatment of scoliosis. **Objective:** To analyze the efficiency of the Klapp method for the treatment of scoliosis, through a quantitative analysis using computerized biophotogrammetry. **Methods:** Sixteen participants of a mean age of 15 ± 2.61 yrs. with idiopathic scoliosis were treated using the Klapp method. To analyze the results from the treatment, they were all of photographed before and after the treatments, following a standardized photographic method. All of the photographs were analyzed quantitatively by the same examiner using the ALCimagem 2000 software. The statistical analyses were performed using the paired *t*-test with a significance level of 5%. **Results:** The treatments showed improvements in the angles which evaluated the symmetry of the shoulders, i.e. the acromioclavicular joint angle (AJ; $p=0.00$) and sternoclavicular joint angle (SJ; $p=0.01$). There were also improvements in the angle that evaluated the left Thales triangle (ΔT ; $p=0.02$). Regarding flexibility, there were improvements in the tibiotarsal angle (TTA; $p=0.01$) and in the hip joint angles (HJA; $p=0.00$). There were no changes in the vertebral curvatures and nor improvements in head positioning. Only the lumbar curvature, evaluated by the lumbar lordosis angle (LL; $p=0.00$), changed after the treatments. **Conclusions:** The Klapp method was an efficient therapeutic technique for treating asymmetries of the trunk and improving its flexibility. However, it was not efficient for pelvic asymmetry modifications in head positioning, cervical lordosis or thoracic kyphosis.

Key words: posture; photogrammetry; physical therapy; scoliosis.

Recebido: 27/11/08 – **Revisado:** 22/05/09 – **Aceito:** 25/06/09

¹ Departamento de Fisioterapia, Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL), Alfenas (MG), Brasil

² Departamento de Fisioterapia, Universidade José do Rosário Velano (UNIFENAS), Alfenas (MG), Brasil

³ Fisioterapeuta

Correspondência para: Denise Hollanda Lunes, Rua Professor Carvalho Junior, 53/901, Centro, CEP 37.130-000, Alfenas (MG), Brasil, e-mail: deniseiunes@yahoo.com.br

Introdução

A estrutura e a função do corpo proporcionam todas as potencialidades para obter e manter a boa postura. A postura pode ser influenciada por hábitos errados que produzem maior tensão sobre as estruturas de suporte, e quando ocorre um desequilíbrio do corpo sobre sua base de suporte, dando origem aos desvios posturais¹⁻⁶.

A escoliose é um desses desvios posturais da coluna vertebral, caracterizado por uma curvatura lateral no plano frontal associado ou não à rotação dos corpos vertebrais nos planos axial e sagital⁷⁻¹², é de múltiplas etiologias, sendo significativa se mede mais de 10 graus^{5,7,9,13-18}. Seu desenvolvimento pode ocorrer desde a infância e se agravar na adolescência, por isso deve ser tratada o mais precocemente possível, pois, após o término do crescimento vertebral, a probabilidade de correção é menor^{6,11,15,17,19}. É uma condição potencialmente progressiva^{9,10}. Sua progressão está relacionada ao sexo, idade de surgimento e grau da curvatura ou seja, o sexo feminino, o surgimento mais precoce da curvatura e o maior grau dela favorecem maior evolução^{12,20,21}.

Quando detectada na adolescência, dependendo do grau de sua curvatura, o tipo de tratamento conservador escolhido é a utilização de coletes que, segundo Vasiliadis, Grivas e Gkoltziou²², pode comprometer a qualidade de vida desse jovem. A fisioterapia consiste em outra forma de tratamento conservador que pode ou não ser associada ao uso do colete. No entanto, a literatura pouco se refere, de maneira reproduzível, aos resultados de tratamento fisioterápico nessa patologia^{16,19}, faltam evidências do resultado do tratamento conservador^{19,23}. Dos vários métodos fisioterapêuticos citados para o tratamento da escoliose, encontram-se: Reeducação Postural Global (RPG)^{7,16,19}, Isostretching^{2,11,24}, Osteopatia¹¹, Cadeias Musculares²⁵, Pilates²³ e o método Klapp^{14,26-28}. No entanto, quase não se encontram trabalhos científicos avaliando, principalmente de forma quantitativa, os resultados dessas técnicas.

Tradicionalmente, o diagnóstico clínico da escoliose e o acompanhamento dos resultados de tratamento têm sido realizados por meio de exames radiológicos, que permitem quantificar a curvatura. Contudo, o uso de radiografias expõe a população aos efeitos da radiação, envolve um custo e nem sempre o profissional tem disponível esse exame⁶. Desse modo, as avaliações posturais nas quais os indivíduos são submetidos a testes não invasivos tornam-se uma opção viável para estudos das alterações da postura corporal em populações^{6,29}. A desvantagem da avaliação postural visual é sua pouca confiabilidade e sua utilização de forma qualitativa³⁰. Dessa forma, a biofotogrametria computadorizada é um dos instrumentos de avaliação quantitativos que permite avaliar a evolução e o resultado dos tratamentos, sendo comprovada sua confiabilidade em trabalhos anteriores^{29,31}.

O método Klapp é uma técnica antiga que é utilizada na prática clínica e, no entanto, pouco pesquisada^{13,14,26,27}. Consiste em alongamento e fortalecimento da musculatura do tronco por meio de posições em gatas e joelhos semelhantes aos quadrúpedes. Esse método foi criado por Rudolph Klapp em 1940. Ele estudou e observou que os quadrúpedes não apresentavam escoliose, enquanto os humanos, pela ação da gravidade na posição bípede, desenvolviam essa patologia^{14,26-28}.

O objetivo desta pesquisa foi analisar a eficácia do Método Klapp no tratamento das escolioses por meio do estudo quantitativo pela biofotogrametria computadorizada.

Materiais e métodos

Amostra

Foram avaliados e tratados 16 pacientes da Clínica de Fisioterapia do Hospital Universitário Alzira Velano, UNIFENAS, com média de idade de 15±2,61 anos, média de peso de 48,48±12,36 Kg e média de estatura de 1,58±0,09 m, sendo três do sexo masculino e 13 do sexo feminino. Os voluntários foram escolhidos aleatoriamente desde que portassem escoliose idiopática e relatassem estar em bom estado geral. Foram excluídos voluntários com problemas cardiorrespiratórios, neurológicos, deformidades graves, fratura de coluna e implantes metálicos, idosos e aqueles com relato de dores crônicas nos joelhos.

Todos os voluntários receberam informações para a participação no projeto e assinaram um termo de consentimento formal de acordo com a resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. Esse resultado foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa envolvendo seres humanos da Universidade de Alfenas – UNIFENAS, nº 08/2007.

Avaliação do voluntário

Inicialmente e ao término do tratamento, foi feito um registro fotográfico de cada voluntário, utilizando uma câmera digital (*SONY cyber-shot* 5.1 megapixels). Foram adotados todos os cuidados metodológicos que se devem ter ao utilizar a fotografia³², tais como: padronização do posicionamento do voluntário e da máquina fotográfica, posicionamento da câmera sobre tripé nivelado e sempre colocada paralelamente ao chão. Não foi utilizado o zoom para evitar distorções. Todas as fotografias foram realizadas pelo mesmo examinador³².

Foram realizados registros de todo o corpo nos planos frontal anterior e posterior, no plano sagital com o voluntário ereto e com flexão anterior de tronco. Todos os voluntários estavam trajando biquíni ou calção de banho, sendo os

pontos anatômicos marcados bilateralmente no corpo para servir como referência para traçar os ângulos avaliados: articulação esternoclavicular, articulação acromioclavicular, espinha íliaca ântero-superior (EIAS), tuberosidade da tibia, processos espinhosos de C₄, C₇, T₇, T₁₂, L₃, L₅, ângulos inferiores da escápula, espinha íliaca póstero-superior (EIPS), trocânter maior, cabeça da fíbula, maléolo lateral, tuberosidade da diáfise distal do 5º metatarso (Figura 1).

Todos os pontos anatômicos foram marcados sempre pelo mesmo examinador com etiquetas autoadesivas brancas de 0,9 mm de diâmetro para os pontos visualizados nos planos frontal anterior e posterior e com hastes cilíndricas plásticas de cor laranja de 3,5 cm, presas por fita adesiva dupla face nos pontos visualizados no plano sagital. Os pontos anatômicos utilizados neste estudo foram sugeridos em estudos prévios^{29,31}.

Os voluntários foram posicionados a 15 cm da parede, distância fixa marcada por um retângulo em etil vinil acetato (EVA) de 15 cm de largura, 60 cm de comprimento e 5 cm de espessura. Outro retângulo de EVA, de 7,5 cm de largura, foi colocado entre os pés dos voluntários para mantê-los na postura padrão. A máquina fotográfica foi colocada a uma distância de 2,4m do voluntário, enquanto o tripé foi posicionado a uma altura de 1,0m do chão²⁹.

Técnica realizada no tratamento da escoliose

Todos os voluntários foram tratados com o método Klapp, com a sequência dos seguintes exercícios: relaxamento,

engatinhar perto do chão, deslizamento horizontal, deslizamento lateral, engatinhar lateral, arco grande, virar o braço e grande curva^{14,26,27} (Figuras 2 e 3).

Para a realização do exercício de relaxamento, o voluntário encontrava-se em decúbito dorsal, com semiflexão do quadril e joelhos e com as palmas da mão em cima da região diafragmática anterior. Foi utilizada uma respiração profunda e lenta para que o sujeito pudesse diminuir as tensões e preocupações.

Os demais exercícios foram realizados com o voluntário em posição de gatas e joelhos, semelhante aos quadrúpedes. Foi utilizado comando verbal com ritmo de voz exato, seguro e com bom volume, e constantes correções da coluna^{14,26,27}.

No exercício de “engatinhar perto do chão”, o voluntário estava apoiado nos cotovelos a 90º, os dedos e mãos direcionados para frente, a cabeça erguida, quadril e joelhos a 90º e realizava movimentos de hipercifose torácica e hiperlordose lombar^{14,26,27} (Figura 2).

No exercício de “deslizamento horizontal”, o voluntário de gatas, com o quadril e joelho a 90º de flexão, era solicitado a estender o tronco e os membros superiores à frente sem tocar os cotovelos no chão, a manter a cabeça erguida e a manter a distância entre as mãos igual à largura dos ombros^{14,26,27} (Figura 2).

Após esse exercício, solicitava-se ao voluntário deslizar o tronco e os membros superiores em direção ao lado convexo da escoliose, o que consiste no exercício de “deslizamento lateral”^{14,26,27} (Figura 2).

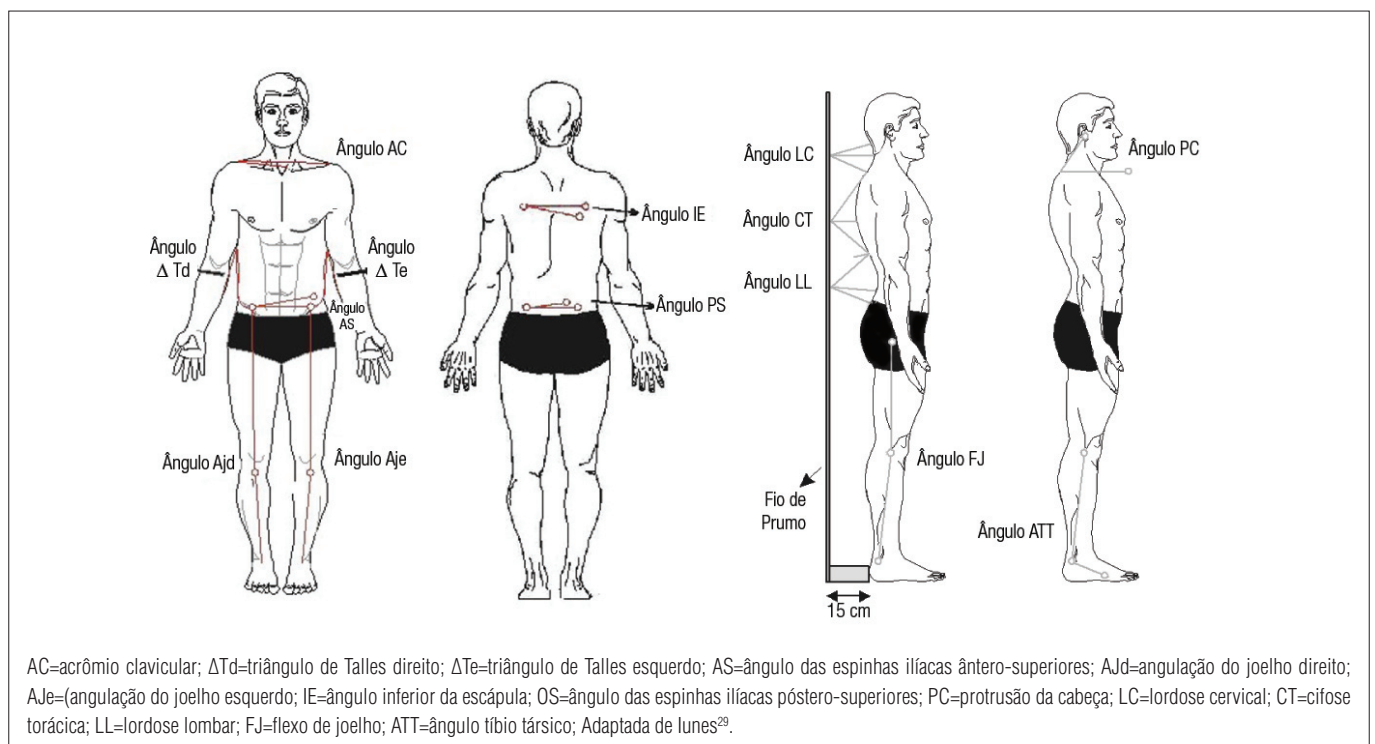


Figura 1. Ângulos avaliados na vista anterior, posterior e sagital direito.

No exercício “engatinhar lateral”, o voluntário ficava na posição quadrúpede, com as mãos direcionadas interiormente, levando para frente o membro superior e para trás o membro inferior do lado da concavidade, a cabeça era mantida rodada para o lado da convexidade^{14,26,27} (Figura 3).

No exercício “arco grande”, o voluntário também na posição quadrúpede, estendia o membro superior e o membro inferior do lado côncavo em diagonal. O joelho e o cotovelo contralateral eram mantidos aproximados^{14,26,27} (Figura 3).

No exercício seguinte, “virar o braço”, o voluntário novamente na posição de gatas, com membro superior do lado côncavo em extensão e abdução de 90°, realizava uma rotação do tronco acompanhado da cabeça também em direção ao lado da concavidade^{14,26,27} (Figura 3).

Finalmente, no último exercício “grande curva”, o voluntário de gatas realizava uma extensão do membro superior e do inferior do lado da concavidade^{14,26,27} (Figura 3).

Os atendimentos foram realizados em grupo, sendo dois grupos com cinco voluntários e um com seis voluntários. O atendimento foi realizado por um mesmo terapeuta. Cada postura foi mantida por 8 minutos, num tempo total de terapia de 70 minutos, duas vezes por semana, por 20 sessões. Para que o voluntário conseguisse se manter nas posturas sem compensações, o comando verbal do terapeuta era essencial para solicitar correções e sustentação da postura.

Análise da postura pré e pós-tratamento

Todas as fotografias da postura antes e após o tratamento foram analisadas utilizando o *software* ALCimagem-2000, sempre pelo mesmo examinador. Para as fotografias dos planos frontal anterior e posterior, a análise foi realizada comparando a simetria do dímero direito com a do dímero esquerdo por meio dos ângulos entre as articulações esternoclavicular (EC), acromioclaviculares (AC), espinhas ilíacas ântero-superiores (AS), tuberosidade da tibia (TT), ângulos inferiores da escápula (IE), espinha ilíaca pósterio-superior (PS)²⁹.

Para as fotografias no plano sagital, com o voluntário ereto, inicialmente foi traçado o fio de prumo a partir do marcador de

EVA, colocado no chão. Em seguida, foram traçadas linhas dos pontos de C₄, T₇, L₃. Depois, foram analisados os ângulos de pro-trusão da cabeça (PC), lordose cervical (LC), cifose torácica (CT), lordose lombar (LL), ângulo flexo de joelho (FJ) que já tiveram sua confiabilidade testada em estudo anterior²⁶. Para as fotografias nesse plano, com o voluntário realizando flexão de tronco, foram analisados os ângulos: coxofemoral (CF), formado pela intersecção da reta que unia EIAS ao trocânter maior e a reta traçada da cabeça da fíbula ao trocânter maior²⁹; Whistance (W), formado pela intersecção da reta que unia EIAS ao trocânter maior e a reta traçada do processo espinhoso de C7 a EIAS³¹; ângulo tibiotársico (ATT), formado pela intersecção da reta que unia a cabeça da fíbula ao maléolo lateral e a reta traçada do maléolo lateral até a tuberosidade da diáfise distal do 5º metatarso²⁹.

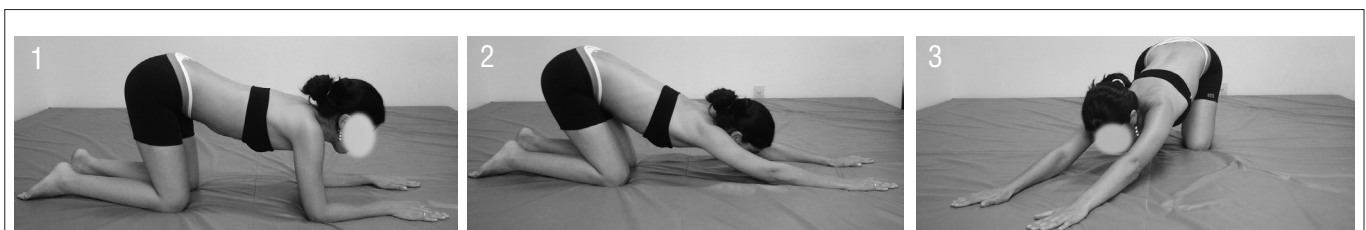
Ao terminar de traçar os ângulos, o programa já apresentava a medida em graus. Cada medida foi repetida três vezes e utilizada a média delas para análise estatística.

Análise estatística

A análise estatística foi realizada comparando-se as medidas quantitativas dos ângulos analisados antes e depois do tratamento, sendo que, das medidas pós-tratamento, foram subtraídos valores relativos a duas vezes o erro-padrão descrito por Iunes et al.²⁹. Segundo esses autores, ao posicionar o indivíduo duas vezes para análise quantitativa postural, a segunda medida é diferente da primeira devido a erros de posicionamento, erros de demarcação do corpo, mesmo utilizando toda padronização estipulada pela análise fotogramétrica. Por isso, para minimizar esses erros, foram subtraídos, da medida pós-tratamento, os valores de duas vezes o erro-padrão²⁹. Apenas os erros-padrão dos ângulos W e CF foram descritos por Ferreira et al.²⁴. Foi utilizado o teste-t pareado com nível de significância de 0,05.

Resultados

Os resultados quantitativos das avaliações (anterior e posterior ao tratamento) foram comparados por meio da análise



1) postura de engatinhar perto do chão; 2) deslizamento horizontal; 3) deslizamento lateral.

Figura 2. Exercícios de Klapp.

estatística das medidas dos ângulos encontrados em todos os 16 voluntários.

Os resultados apontam para a melhora após o tratamento, ou seja, a média de valores após o tratamento foi estatisticamente diferente em relação à média antes do tratamento para os ângulos acromioclaviculares AC ($p=0,00$) e esternoclavicular EC ($p=0,01$), que avaliam a simetria dos ombros, e para o ângulo triângulo de Tales esquerdo ($\Delta Te-p=0,02$) (Tabela 1).

Os ângulos ΔTd , que medem o triângulo de Tales direito; espinhas ilíacas AS e espinha ilíaca PS, que verificam simetria da pelve e do ângulo inferior da escápula (IE- $p=0,13$) não foram modificados estatisticamente com o tratamento, ou seja, mantiveram-se iguais.

Em termos de flexibilidade, houve uma melhora observada pelo ângulo ATT ($p=0,01$) e CF ($p=0,00$), no entanto o ângulo W ($p=0,05$) não apresentou melhora relevante em 20 sessões.

Quanto às curvaturas vertebrais avaliadas pelos ângulos LC, CT, LL, apenas o ângulo LL sofreu modificação com o tratamento ($p=0,00$), havendo uma tendência à diminuição do mesmo. O ângulo de PC também foi modificado com o tratamento ($p=0,01$).

Em relação ao alinhamento dos joelhos, no plano sagital, avaliado pelo ângulo FJ ($p=0,29$), também não houve modificações, ou seja, o Método Klapp não interferiu nesse aspecto, no entanto, houve modificações no alinhamento dos joelhos no plano frontal anterior, observado pelos ângulos AJd ($p=0,00$) e AJe ($p=0,01$).

Discussão

As alterações posturais em crianças têm sido diagnosticadas cada vez mais precocemente. Essas alterações, na fase de estirão de crescimento, estão relacionadas às posturas inadequadas¹⁸, e dados epidemiológicos apontam para alta prevalência delas⁶.

Em trabalho anteriormente descrito⁵, foram avaliadas 132 crianças na idade de 7 a 10 anos, e encontraram-se médias significativas de alterações posturais, entre elas, a escoliose. A alta incidência de alterações posturais em idade escolar também foi descrita por Martelli e Traebert¹⁸, que avaliaram 344 escolares de 10 a 16 anos, e por Desth et al.⁶, que avaliou 495 jovens entre 14 e 18 anos.

Um dos caminhos para estudar as alterações posturais é por meio da análise postural quantitativa, em que os desvios são numericamente quantificados³⁴. É importante que a eficácia das técnicas fisioterápicas seja comprovada^{18,23}, e uma das formas de se realizar essa comprovação é a quantificação das alterações posturais e dos resultados dos tratamentos,

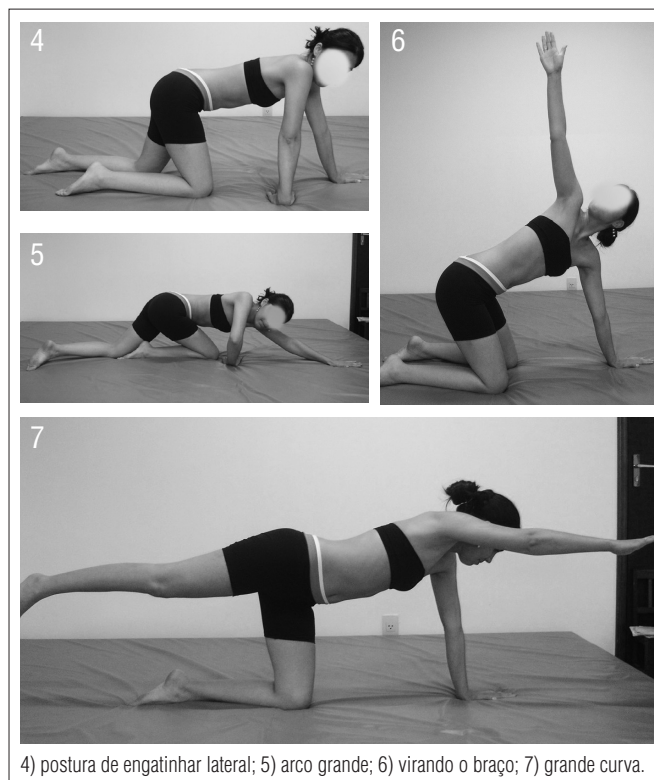


Figura 3. Exercícios de Klapp.

Tabela 1. Média dos resultados angulares antes (X Pré) e após o tratamento (X Pós).

Posição	Ângulo	X Pré	X Pos	p-valor
Anterior	AC	2,29	1,27	0,00*
	EC	2,60	1,66	0,01*
	AS	2,44	1,82	0,11
	ΔTd	11,26	10,19	0,05
	ΔTe	14,00	12,78	0,02*
	Aje	176,58	175,76	0,01*
	Ajd	175,38	176,29	0,00*
Posterior	IE	3,07	2,36	0,13
	PS	3,30	2,06	0,06
Sagital	PC	53,31	50,32	0,01*
	LC	32,33	30,78	0,52
	CT	87,36	84,97	0,30
	LL	48,20	39,82	0,00*
	FJ	172,50	172,03	0,29
	ATT	131,06	128,60	0,01*
Rolamento	W	158,34	153,23	0,05
	CF	131,76	120,41	0,00*

* $p<0,05$ -teste t pareado; ATT=ângulo tibiotársico; AC=ângulo acromioclavicular; AJd=alinhamento do joelho direito; AJe=alinhamento do joelho esquerdo; AS=ângulo da espinha ilíaca ântero superior; CF=ângulo coxofemoral; EC=ângulo esternoclavicular; IE=ângulo inferior da escápula; PS=ângulo espinha ilíaca pósterio superior; ΔTd =triângulo de Tales direito; ΔTe =triângulo de Tales esquerdo; W=ângulo de Whistance; FJ=ângulo de flexão de joelho.

o que não é comumente utilizado nas escolas e clínicas de fisioterapia³⁴.

A escoliose é uma deformidade postural que produz uma diminuição da força muscular nos músculos extensores lombares quando comparados com os dos indivíduos sem escoliose¹⁰. O método Klapp é uma forma de tratamento em que são utilizadas posturas assimétricas de alongamento e permite também trabalhar o fortalecimento dessa musculatura^{14,26,27}. Não foram encontradas publicações em que se utilizou o método Klapp, apenas dois trabalhos de conclusão de curso em que foram atendidos poucos pacientes com tal método, os quais foram avaliados com controle radiográfico^{26,27}. Desses trabalhos, Góis Junior²⁶ tratou três pacientes utilizando a referida técnica em 10, 20 e 30 sessões, respectivamente, para cada paciente. No controle radiográfico, observou que, nas curvaturas lombares, a melhora foi significativa, mas não apresentou resultados na escoliose torácica. Já Ribeiro e Ribeiro²⁷ trataram seis voluntários com 20 sessões de exercícios de Klapp e eles obtiveram redução da curvatura torácica, também avaliados radiograficamente. Neste trabalho, conseguiu-se maior número de voluntários, 16, e assim, como nos trabalhos anteriormente escritos, também obtiveram-se melhores resultados nas assimetrias torácicas, verificadas pelos ângulos AC e EC e ΔTe , apesar de se usar outra técnica de avaliação quantitativa (fotogrametria). O fato de o método utilizar posturas assimétricas de membros superiores e inferiores, enfatizando o alongamento do lado côncavo da escoliose, pode favorecer a melhora das assimetrias.

Considerando-se que a maioria dos voluntários encontrava-se em idade de crescimento, a manutenção das assimetrias nos ângulos ΔTd , IE, espinhas ílicas AS e espinha ílica PS pode ser considerada satisfatória, uma vez que as assimetrias não evoluíram.

Foram encontrados outros trabalhos que avaliaram o resultado de outras técnicas no tratamento da escoliose. A osteopatia associada ao *isostretching* foi empregada por Oliveiras e Souza¹¹ para tratar seis pacientes com escoliose, cujos resultados foram avaliados por fotografia, mas de forma qualitativa. Eles relatam que essas técnicas foram eficazes na melhora das cadeias inspiratórias ântero-interna do quadril e posterior, ainda afirmaram melhora nas assimetrias, mas não demonstraram esses resultados no trabalho.

A técnica *isostretching* também foi utilizada em outro trabalho² para tratar dois pacientes com escoliose, sendo que apenas um deles teve redução da curvatura avaliada por radiografia, no entanto ambos tiveram melhora da cifose torácica.

Monte-Raso et al.²⁴ também utilizaram a técnica *isostretching* para tratar 12 voluntários com alterações posturais,

entre elas, a escoliose. Esses autores relatam que essa técnica não foi eficaz no tratamento de assimetrias.

A utilização de posturas de alongamentos isotônicos ex-cêntricos foi feita por Molina e Camargo¹⁶ para tratar nove crianças de 9 a 15 anos. Acompanham os resultados do tratamento por meio de testes de flexibilidade e radiografias. Como resultados, encontraram diminuição da dor e diminuição da curva escoliótica, avaliada pelo ângulo de Cobb. Essa mesma técnica foi empregada por Marques¹⁹ para tratar a escoliose de uma jovem e, após 30 sessões, houve uma diminuição de 10° na curvatura avaliada por radiografia.

Rosário et al.³⁵ compararam a utilização do alongamento global, pela técnica de RPG, com a utilização do alongamento segmentar passivo e autopassivo dos músculos que compõem a cadeia muscular posterior. Observaram que a melhora da flexibilidade da musculatura da cadeia posterior em indivíduos sem lesões musculoesqueléticas, com a utilização das duas técnicas de alongamento, foram semelhantes. Fernández-de-Las-Peñas et al.³⁶ também observaram melhora da flexibilidade, avaliada pelo grau de flexão lombar, em indivíduos com espondilite anquilosante, tanto utilizando a técnica de RPG quanto alongamentos segmentares. No entanto, em um estudo posterior dos mesmos autores³⁷, avaliando os resultados da mobilidade nos mesmos pacientes após um ano de tratamento, no grupo de pacientes com espondilite anquilosante que recebeu tratamento com técnica de RPG, a manutenção da mobilidade a longo prazo foi melhor.

Neste estudo, o Método Klapp foi eficaz na melhora da cadeia posterior, porque houve modificações na flexibilidade após o tratamento nos ângulos CF ($p=0,00$) e ATT ($p=0,01$). Apenas o ângulo *Whistance* não foi significativo W ($p=0,05$). Esses resultados não eram esperados, uma vez que a técnica não trabalha com alongamentos que utilizam posturas com flexão do ângulo CF, como as técnicas de *isostretching* e a RPG. No entanto, o fato de manter os membros inferiores e superiores homolaterais em extensão favorece o alongamento em cadeia muscular.

Em relação às curvaturas, só houve modificação da LL, mas, em compensação, as assimetrias de tronco diminuíram, e as da pelve mantiveram-se.

Outra consideração é que, nos trabalhos que utilizaram o *isostretching*, foram realizadas 30 sessões ou mais. Com o Klapp, foram realizadas 20 sessões, e encontrou-se diminuição nas assimetrias torácicas e manutenção nas assimetrias de pelve. São necessários mais trabalhos com esse método, com maior número de sessões, para verificar se os resultados na pelve melhorariam ou se a técnica é mais eficaz na torácica.

Em relação ao posicionamento da cabeça, o resultado não foi satisfatório com essa técnica porque o tratamento predis põs a uma diminuição do ângulo de protração PC, ou seja, a cabeça apresentou uma tendência a maior anteriorização. Talvez tenha que se dar maior ênfase ao comando verbal de manutenção do posicionamento da coluna cervical e cabeça.

Sugere-se para pesquisas futuras que o método Klapp seja aplicado com maior número de sessões e com o mesmo tempo de tratamento para melhor correção das compensações posturais. Apesar de ser um método pouco divulgado cientificamente, é utilizado com certa frequência em alguns serviços e, pela facilidade de ser utilizado em pequenos grupos, pode ser um método vantajoso em serviços em que atendimentos individualizados não são possíveis pelo volume de pacientes. No entanto, é um método que apresenta dificuldades em ser aplicado em pacientes com mais idade e problemas no joelho porque as posturas ajoelhadas são mantidas por tempo prolongado.

Conclusão

De acordo com a metodologia proposta, observou-se que o método Klapp foi uma técnica terapêutica mais eficaz para tratar as assimetrias de tronco em comparação com a de pelve. Obtiveram-se resultados relevantes para melhorar a flexibilidade e a lordose lombar. Para as demais curvaturas vertebrais e o posicionamento da cabeça, o Klapp não demonstrou bons resultados, não sendo também eficaz para trabalhar o alinhamento de joelhos no plano sagital.

Agradecimento

À Universidade José do Rosário Velano, pela concessão da bolsa de Iniciação Científica (PROBIC/UNIFENAS), a qual foi de grande valia para o desenvolvimento deste estudo.

Referências bibliográficas

- Amantéa DV, Novaes AP, Campolongo GD, Barros TP. A importância da avaliação postural do paciente com disfunção da articulação temporomandibular. *Acta Ortop Bras.* 2004;12(3):155-9.
- Beloube DP, Costa SRM, Barros Junior EA, Oliveira RJDP. O método isostretching nas disfunções posturais. *Fisioter Bras.* 2004;4(1):73-5.
- Berbel AM, Nery CAS. Análise das oscilações posturais de pacientes portadores de escoliose idiopática do adolescente. *Coluna/ Columna.* 2004;3(1):17-25.
- Kendall FP, McCreary EK, Provance PG. *Músculos provas e funções.* 4ª ed. São Paulo: Manole; 1995.
- Penha PJ, João SM, Casarotto RA, Amino CJ, Penteado DC. Postural assessment of girls between 7 and 10 years of age. *Clinics.* 2005; 60(1):9-16.
- Detsch C, Luz AMH, Candotti CT, Oliveira DS, Lazon F, Guimarães LK, et al. Prevalência de alterações posturais em escolares do ensino médio em uma cidade no Sul do Brasil. *Rev Panam Salud Pública.* 2007;21(4):231-8.
- Souchard P, Ollier M. *As escolioses. Seu tratamento fisioterapêutico e ortopédico.* São Paulo: É Realizações; 2001.
- Delfino HLA, Araújo PHM. Estudo comparativo da medida da rotação vertebral pelos métodos de Nash e Moe e método de Raimondi. *Acta Ortop Bras.* 2004;12(3):167-73.
- Perdriolle R. *A escoliose: um estudo tridimensional.* São Paulo: Summus Editorial; 2006.
- Bassani E, Candotti CT, Pasini M, Melo M, La Torre M. Avaliação da ativação neuromuscular em indivíduos com escoliose através da eletromiografia de superfície. *Rev Bras Fisioter.* 2008;12(1):13-9.
- Oliveiras AP, Souza DE. Tratamento fisioterapêutico em escoliose através das técnicas de isostretching e manipulações osteopáticas. *Ter Man.* 2004;2(3):104-13.
- Reamy BV, Slakey JB. Adolescent idiopathic scoliosis: review and current concepts. *Am Fam Physician.* 2001;64(1):111-6.
- Alvarenga AA, Silva GAV. *Escoliose: medida terapêutica segundo análise do grau evolutivo da curva escoliótica: revisão bibliográfica.* [trabalho de conclusão de curso] Alfenas: Universidade José do Rosário Vellano. Curso de Fisioterapia. Departamento de Fisioterapia; 2004.
- Fischinger B. *Escoliose em fisioterapia.* São Paulo: Panamed Editorial; 1984.
- Knoplich J. *Enfermidades da coluna vertebral: uma visão clínica e fisioterápica.* 3ª ed. São Paulo: Robe; 2003.
- Molina IA, Camargo OP. O tratamento da criança com escoliose por alongamento muscular. *Fisioter Bras.* 2003;4(5):369-72.
- Meana NV, Rositto V, Legarreta C, Escalada M, Rositto G. Detección precoz de la escoliosis. *Arch Argent Pediatr.* 2005;103(2):367-70.
- Martelli RC, Traebert J. Estudo descritivo das alterações posturais de coluna vertebral em escolares de 10 a 16 anos de idade. Tangará - SC, 2004. *Rev Bras Epidemiol.* 2006;9(1):87-93.

19. Marques AP. Escoliose tratada com reeducação postural global. *Rev Fisioter Univ São Paulo*. 1996;3(1/2):65-8.
20. Salate ACB, Aroni FC, Ferreira DMA. Estudo da evolução a curto prazo da escoliose por meio de mensurações da gibosidade, radiográficas e da dor em adolescentes e adultos jovens. *Rev Bras Fisioter*. 2003;7(1):39-44.
21. Charles YP, Daures JP, de Rosa V, Dimeglio A. Progression risk of idiopathic juvenile scoliosis during pubertal growth. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2006;31(17):1933-42.
22. Vasiliadis E, Grivas TB, Gkoltziou K. Development and preliminary validation of brace questionnaire (BrQ): a new instrument for measuring quality of life of brace treated scoliotics. *Scoliosis*. 2006;1:7.
23. Everett CR, Patel RK. A systematic literature review of nonsurgical treatment in adult scoliosis. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2007;32(19 Suppl):S130-4.
24. Monte-Raso VV, Ferreira PA, Carvalho MS, Rodrigues JG, Martins CC, Iunes DH. Efeito da técnica isostretching no equilíbrio postural. *Fisioter. pesqui*. 2009;16(2):137-42.
25. Busquet L. As cadeias musculares: lordose, cifoses, escolioses e deformações torácicas. Belo Horizonte: Busquet; 2001.
26. Góis Junior MB. Utilização do Método Klapp no tratamento das escolioses. [trabalho de conclusão de curso]. Alfenas: Universidade José do Rosário Vellano. Curso de Fisioterapia. Departamento de Fisioterapia; 1999.
27. Ribeiro TP, Ribeiro V. Utilização do método Klapp no tratamento da escoliose: estudo de casos. [trabalho de conclusão de curso]. Alfenas: Universidade José do Rosário Vellano. Curso de Fisioterapia. Departamento de Fisioterapia; 2002.
28. Ferreira MS. Método klapp. *Fisio Web World Gate* [homepage na Internet]. 2001. [acesso em 26 Out 2006]. [aproximadamente 3p.]. Disponível em <http://www.wgate.com.br/conteudo/medicinaesaude/fisioterapia/klapp.htm>.
29. Iunes DH, Castro FA, Salgado AS, Moura IC, Oliveira HS, Bevilaqua GD. Confiabilidade intra e interexaminadores e repetibilidade da avaliação postural pela fotogrametria. *Rev Bras Fisioter*. 2005;9(3):327-34.
30. Fedorak C, Ashworth N, Marshall J, Paull H. Reliability of the visual assessment of cervical and lumbar lordosis : how good are we? *Spine (Phila Pa 1976)*. 2003;28(16):1857-9.
31. Sato TO, Vieira ER, Gil Coury HJC. Análise da confiabilidade de técnicas fotométricas para medir a flexão anterior do tronco. *Rev Bras Fisioter*. 2003;7(1):53-99.
32. Watson AW, Mac Donncha C. A reliable technique for the assessment of posture: assessment criteria for aspects of posture. *J Sports Med Phys Fitness*. 2000;40(3):260-70.
33. Iunes DH, Bevilaqua-Grossi D, Oliveira AS, Castro FA, Salgado HS. Análise comparativa entre avaliação postural visual e por fotogrametria computadorizada. *Rev Bras Fisioter*. 2009;13(4):308-15.
34. Munhoz WC, Marques AP, de Siqueira JT. Evaluation of body posture in individuals with internal temporomandibular joint derangement journal of craniomandibular practice. *Cranio*. 2005;23(4):269-77.
35. Rosário JLP, Sousa A, Cabral CMN, João SMA, Marques AP. Reeducação postural global e alongamento estático segmentar na melhora da flexibilidade, força muscular e amplitude de movimento: um estudo comparativo. *Fisioter Pesqui*. 2008;15(1):12-8.
36. Fernández-de-Las-Peñas C, Alonso-Blanco C, Morales-Cabezas M, Miangolarra-Page JC. Two exercise interventions for the management of patients with ankylosing spondylitis: a randomized controlled trial. *Am J Phys Med Rehabil*. 2005;84(6):407-19.
37. Fernández-de-Las-Peñas C, Alonso-Blanco C, Alguacil-Diego IM, Miangolarra-Page JC. One-year follow-up of two exercise interventions for the management of patients with ankylosing spondylitis: a randomized controlled trial. *Am J Phys Med Rehabil*. 2006;85(7):559-67.