

UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE - UNESC
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO ESPECIALIZAÇÃO EM FISIOTERAPIA
TRAUMATO – ORTOPÉDICA E DESPORTIVA

CAROLINA BORBA GUEDIN

PROPOSTA DE CINESIOTERAPIA POSTURAL INTEGRADA NA REABILITAÇÃO
DAS DISFUNÇÕES DA COLUNA VERTEBRAL

CRICIÚMA, JUNHO DE 2011

CAROLINA BORBA GUEDIN

**PROPOSTA DE CINESIOTERAPIA POSTURAL INTEGRADA NA REABILITAÇÃO
DAS DISFUNÇÕES DA COLUNA VERTEBRAL**

Monografia apresentada à Diretoria de Pós-graduação da Universidade do Extremo Sul Catarinense- UNESC, para a obtenção do título de especialista em Fisioterapia Traumatológica – Ortopédica e Desportiva

Orientador: Prof. MSc. Willians Cassiano Longen

CRICIÚMA, JUNHO DE 2011

RESUMO

Este trabalho tem como tema Proposta de cinesioterapia postural integrada na reabilitação das disfunções da coluna vertebral. Todas as alterações morfológicas correspondem, constantemente, a alterações fisiopatológicas do sistema de equilíbrio dinâmico e estático do segmento em questão, acarretando dor e incapacidade funcional (RODRIGUES & GUIMARÃES, 1998). Neste sentido, esta pesquisa tem como objetivo geral estruturar uma proposta de Cinesioterapia postural integrada na reabilitação das disfunções da coluna vertebral. Como objetivos específicos apontar os benefícios relatados na literatura das técnicas de reeducação postural; Relatar as principais alternativas cinesioterapêuticas para o tratamento dos pacientes com má postura; Colaborar com a literatura científica sobre técnicas cinesioterapêuticas para reeducação postural.

Palavras-chave: Coluna Vertebral, Postura, Programa de Reeducação Postural

ABSTRACT

This work has the theme of exercise Proposal integrated postural dysfunctions in the rehabilitation of the spine. All the morphologic alterations correspond, constantly, the physiopathology alterations of the system of dynamic and static balance of the segment in question, causing pain and functional incapacity (RODRIGUES & GUIMARÃES, 1998). Therefore, this research aims to design a general proposal for Integrated Kinesiotherapy Postural dysfunctions in the rehabilitation of the spine. Specific objectives point to the benefits report in the literature of the techniques of postural reeducation; Describe the main alternatives kinesiotherapeutic for the treatment of patients with poor posture; Collaborate with scientific literature on techniques for kinesiotherapeutic postural reeducation.

Key-Words: Spine, Posture, Postural Reeducation Program

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – As curvaturas da coluna vertebral em conjunto.....	12
Figura 2 – Vista da coluna vertebral por trás	13
Figura 3 – Vértebra sob pressão	15
Figura 4 – Vértebras	16
Figura 5 – Músculos Posteriores – Camada Profunda	18
Figura 6 – Músculos Posteriores – Camada Superficial	20
Figura 7 – Exercício 1	28
Figura 8 – Exercício 2.....	28
Figura 9 – Exercício 3.....	29
Figura 10 – Exercício 3 avançado	29
Figura 11 – Exercício 4.....	30
Figura 12 – Exercício 5.....	30
Figura 13 – Exercício 6.....	31
Figura 14 – Exercício 6 avançado	31
Figura 15 – Exercício 7.....	32
Figura 16 – Exercício 8.....	32

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
1.1 Objetivos	8
1.1.1 Objetivo Geral	8
1.1.2 Objetivos Específicos	9
1.2 Justificativa	9
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	11
2.1 Anatomia da Coluna Vertebral.....	11
2.2 Noções de Biomecânica da Coluna Vertebral.....	16
2.2.1 Músculos da Coluna Vertebral	17
2.3 Comprimento Muscular.....	21
2.4 Disfunções da Coluna Vertebral.....	22
2.5 Equilíbrio e Desequilíbrio da Postura	24
2.6 Recursos Fisioterapêuticos.....	25
3 METODOLOGIA.....	27
3.1 Classificação do estudo.....	27
3.2 Fonte de informação	27
3.3 Eleição das técnicas Fisioterapêuticas	27
3.4 Organização das técnicas Fisioterapêuticas	27
4 EXERCÍCIOS POSTURAIIS.....	28
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	33
REFERÊNCIAS	34

1 INTRODUÇÃO

A Academia Americana de Ortopedia define postura como o estado de equilíbrio dos músculos e ossos com capacidade de proteger as demais estruturas do corpo humano de traumatismos, seja na posição em pé, sentado ou deitado (BRACCIALLI & VILARTA, 2000).

“Postura é uma posição ou atitude do corpo, o arranjo relativo das partes do corpo para uma atividade específica ou uma maneira característica de suportar o próprio corpo” (KISNER & COLBY, 2005, p. 598).

A postura é definida como sendo a posição ereta adotada pelo ser humano em perfeito equilíbrio com a ação da gravidade, gastando o mínimo de energia possível. O baixo gasto energético decorre de uma menor sobrecarga articular que, por sua vez, determina uma atividade muscular menos intensa (GONZALES, 2005).

“Diz-se que a postura é boa quando cumpre a finalidade para a qual é usada com eficiência máxima e esforço mínimo” (GARDINER, 1995, p. 262).

A boa postura é o estado de equilíbrio muscular e esquelético que protege as estruturas de suporte do corpo contra lesões ou deformidades progressivas, independentemente da atitude nas quais essas estruturas estejam trabalhando em repouso. Sob essas condições, os músculos trabalham com mais eficiência e posições ideais são proporcionadas para os órgãos torácicos e abdominais. A má postura é uma relação defeituosa entre várias partes do corpo, que produz uma maior tensão sobre as estruturas de suporte, sobre as quais ocorre um equilíbrio menos eficiente do corpo (KENDALL, 1995).

Na postura normal há ausência de forças contrárias, as relações são harmoniosas, havendo assim inexistência de dor e mais de 90% dos indivíduos apresentam um desequilíbrio postural (BRICOT, 1999). Já um corpo quando parado na mesma posição por muito tempo, sofre um desequilíbrio postural de força e de flexibilidade, podendo levar a um quadro algíco que geralmente pode ser aliviada com a atividade (KISNER & COLBY, 2005).

Na disfunção postural ocorre um encurtamento adaptativo dos tecidos moles e fraqueza muscular envolvida. A causa pode ser maus hábitos posturais

prolongados ou o resultado de contrações e/ou retrações formadas durante a cicatrização dos tecidos após trauma ou cirurgia. A artrose, a osteoartrite e as hérnias discais são doenças degenerativas progressivas, com sintomatologia dolorosa, que levam à deformidades e limitação articular, podendo chegar a rigidez. A sobrecarga nas estruturas encurtadas provoca dor (KISNER & COLBY, 2005). Várias outras doenças que afetam a coluna causam dor e desequilíbrios musculares, resultando em disfunções posturais, estas podem ser causa de mais desequilíbrio e com isso mais dor e assim sucessivamente gerando um ciclo vicioso.

Os problemas posturais quase sempre têm sua origem na infância, principalmente os que são relacionados com a coluna vertebral (CV), que podem ser desencadeados por traumatismos, fatores emocionais, sócio-culturais e hereditários, ou ainda por indumentária inadequada (SANTOS, 1996).

Conforme os relatos realizados, tem-se a seguinte problemática de pesquisa:

Que procedimentos de Cinesioterapia Postural podem ser envolvidos em um programa de tratamento integrado nas disfunções da coluna vertebral?

Tendo em vista a questão problema, formulou-se as seguintes questões a investigar:

1. Quais as disfunções posturais mais comumente encontradas de acordo com a literatura?
2. Quais as técnicas e métodos podem ser envolvidos em um programa integrado de cinesioterapia postural?

Torna-se como hipótese para responder de modo provisório as questões acima citadas:

1. As disfunções posturais mais comuns são a hiperlordose, a postura relaxada ou desleixada, a hipolordose, a hipercifose e a escoliose (KISNER, 2005, OLIVEIRAS, 2004). Suas origens são principalmente de doenças ou distúrbios neuromusculares, como paralisia cerebral, lesão medular, doenças neurológicas, musculares progressivas, distúrbios osteopáticos, como hemivértebras, osteomalácia, raquitismo ou fratura, e distúrbios idiopáticos (KISNER & COLBY, 2005).
2. Se a má postura for mantida, ocorrerá desarmonia de força e flexibilidade. A exigência excessiva do equilíbrio ocorre às custas de um gasto energético muito maior (SMITH, WEISS & LEHMKUHL, 1997). Acredita-se que um protocolo de cinesioterapia postural aprimorado, baseado em técnicas cinesioterapêuticas irá promover alterações positivas do quadro postural já que o fortalecimento muscular e o relaxamento das estruturas contraturadas podem ser normalizados pelos exercícios isométricos, ativos contra resistidos, ativos livres e alongamento muscular, encontrados nas técnicas de RPG, Pilates e IsoStretching. Esses exercícios auxiliam na redução de edema e inflamação, melhoram as condições circulatórias, aumentam a velocidade do processo cicatricial, promovem o relaxamento muscular, minimizam as dores e a incapacidade funcional, restaurando a função articular e a flexibilidade (YENG, 2001; SIZÍNIO & XAVIER, 2003).

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo Geral

Estruturar uma proposta de Cinesioterapia Postural Integrada na reabilitação das disfunções da coluna vertebral.

1.1.2 Objetivos Específicos

Apontar os benefícios relatados na literatura das técnicas de reeducação postural; Relatar as principais alternativas cinesioterapêuticas para o tratamento dos pacientes com má postura; Colaborar com a literatura científica sobre técnicas cinesioterapêuticas para reeducação postural.

1.2 Justificativa

Mais de 90% dos indivíduos apresentam um desequilíbrio postural nos três planos do espaço, plano sagital, plano frontal e plano horizontal (BRICOT, 1999).

Outro fator que favorece a ocorrência de disfunções musculares é a vida moderna expondo a coluna a inúmeros acidentes, traumas e microtraumas diários. Além disso, o sedentarismo da maior parte da população urbana, desde crianças até aos idosos, torna a coluna mais vulnerável às disfunções mecânicas ou físicas, especialmente por insuficiência muscular, principalmente dos músculos abdominais e paravertebrais (MERCÚRIO, 1997 apud KELLERS, 2006, p. 22).

As patologias da coluna vertebral apresentam cada dia uma maior incidência. Os dados obtidos através de uma pesquisa realizada no Brasil sobre a prevalência de doenças crônicas, considerando todas as faixas etárias, as doenças de coluna mostraram a maior prevalência em aproximadamente 16% em mulheres e a 12% nos homens, em um total de 12 patologias crônicas pesquisadas (BARROS et al, 2003).

Problemas na CV são classificados como a causa mais freqüente de limitação da atividade em indivíduos com menos de 45 anos de idade (CAMPBELL,1996).

A educação postural tem como finalidade possibilitar à pessoa ser capaz de proteger ativamente seus segmentos móveis de lesões dentro das condições de vida diária e profissional, seja no plano estático ou dinâmico. A educação postural não tem como objetivo limitar as atividades, mas ao contrário, permitir sua realização dentro de um espaço de segurança gestual (SIMON, HERISSON, BRUN & ENJALBERT, 1988, p. 415).

Desta forma justifica-se com relevância; que alterações posturais trazem transtornos no dia a dia interferindo na qualidade de vida, o que reflete que apesar da vasta gama de recursos, ainda deve-se investigar estas patologias e que através de um programa deve-se continuar a reduzir este quadro.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Anatomia da Coluna Vertebral

A CV é constituída de vértebras, ligamentos, músculos e discos intervertebrais. Intercalado entre os corpos vertebrais encontram-se os discos, que são estruturas com as funções de amortecimento de pressões e sustentação de peso. Por toda coluna estes discos variam de formato e espessura, e apresentam-se em formato de cunha nas regiões cervical e lombar (BRACCIALLI, 2000).

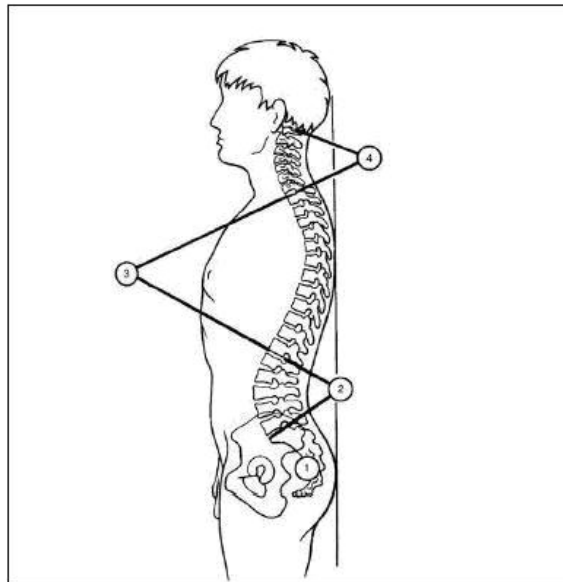
A função da CV é primeiramente favorecer o corpo de rigidez longitudinal, permitindo o movimento entre as suas partes e a deambulação. Estabelece uma base firme para sustentar as estruturas anatômicas vizinhas, como as costelas e os músculos abdominais consentindo a manutenção de cavidades corporais com forma e tamanho relativamente constantes. A medula espinhal é um prolongamento do cérebro e se forma em uma parte nobre do sistema nervoso central. Assim como os ossos do crânio protegem o cérebro, a CV protege a medula espinhal (OLIVER, 1998; VASCONCELOS 2002; KNOPLICK, 1988).

A parte rígida da coluna que protege a medula é formada por ossos chamados vértebras. A CV é composta pela sobreposição de 33 ou 34 vértebras, que se subdividem em quatro regiões, diferenciadas entre si por características próprias. A CV é composta por 7 vértebras cervicais; 12 vértebras dorsais; 5 vértebras lombares e 5 vértebras sacrais. Há ainda o osso sacro, formado da fusão de 4 ou 5 vértebras coccígeas (TRIBASTONE, 2001; WAJCHENBERG et al., 2002; KNOPLICK, 1982) – (Figura 1).

Na plano frontal a CV é reta (Figura 2), na vista de perfil, a CV apresenta 4 curvaturas fisiológicas na postura ereta que tem por objetivo distribuir as forças que atuam sobre o corpo. Elas se localizam na região cervical (concavidade posterior na altura C6 e C7), torácica (convexidade posterior na altura T5 e T6), lombar (concavidade posterior na altura L3 e L4) e a região sacral (concavidade anterior na altura S3 e S4) respectivamente. O arco cervical é anteriorizado e apresenta duas curvaturas nesta região: a lordose cervical e a lordótica sendo mais

extensa na cervical inferior (KISNER & COLBY, 2005; SIZÍNIO, 2003; OLIVER, 1998; BLACK, 1993; KAPANDJI, 2000).

Figura 1 – As curvaturas da coluna vertebral em conjunto: 1 – curvatura sacral; 2 – lordose lombar; 3 - cifose dorsal; 4 – lordose cervical.



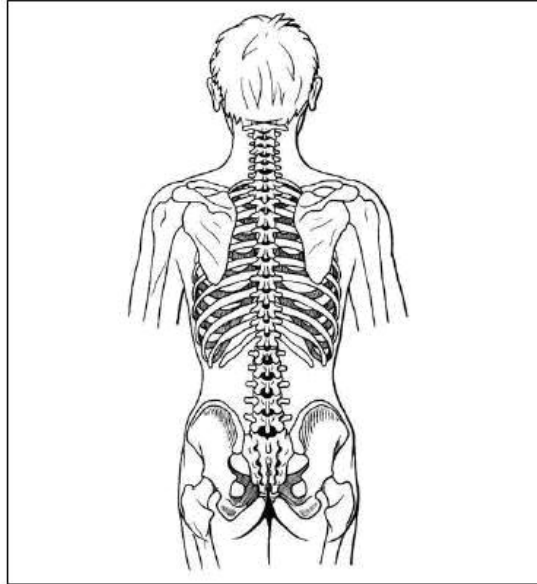
Fonte: KAPANDJI, I. A., 2000.

Entre dois corpos vertebrais adjacentes temos os discos intervertebrais desde a segunda vértebra cervical até o sacro. Na parte central está o núcleo pulposos, rico em água e mucopolissacarídeos, ele pode ser deformado sob pressão, sem redução do seu volume. Assim, tanto acomoda o movimento quanto transmite a carga compressiva de uma vértebra para outra. O anel fibroso, localizado na parte periférica, é formado por camadas concêntricas ou lamelas de fibras de colágeno, encapsulando o núcleo pulposos. Esta forma laminada é essencial para as propriedades biomecânicas das fibras e para função do disco, permitindo movimentos angulares como flexão, extensão e inclinação lateral, enquanto fornece estabilidade contra cisalhamento e torção (OLIVER, 1998).

O comprimento da CV corresponde a cerca de 2/5 da altura total do corpo. Das vértebras apenas 24 são móveis: as cervicais, torácicas e as lombares. As demais 5 vértebras abaixo da lombar estão fundidas no adulto formando o sacro, e as 4 vértebras mais inferiores se fundem para formar o cóccix. Destas, as que têm

maior mobilidade são as cervicais e as lombares (VASCONCELOS, 2002; IIDA, 1990; KNOPLICK, 1988).

Figura 2 – Vista da coluna vertebral por trás



Fonte: KAPANDJI, I. A., 2000.

Basicamente a coluna é dividida pela porção anterior e posterior. A região anterior é constituída pelo ligamento longitudinal anterior, corpo vertebral, disco intervertebral e ligamento longitudinal posterior. Já a região posterior se encontra o canal vertebral, o ligamento amarelo, ligamento interespinhais e supra-espinhais, articulações apofisárias, os pedículos, as lâminas, e os processos transversos e espinhosos (WAJCHENBERG et al., 2002).

As curvaturas ajudam a dissipar as forças verticais compressivas, diminuindo a necessidade da coluna de absorver os choques. Se a coluna fosse reta, as forças compressivas verticais seriam transmitidas apenas para os discos intervertebrais através dos corpos vertebrais. Desta forma, as curvaturas da coluna dorsal permitem que em alguma proporção as forças compressivas sejam absorvidas pelos ligamentos vertebrais (OLIVER, 1998).

Cada curva da CV tem a sua função em relação ao corpo. A região cervical forma o esqueleto axial do pescoço, da suporte a cabeça e realiza o movimento de flexão e rotação lateral do pescoço; a região torácica ou dorsal, suporta a cavidade torácica e tem pouca mobilidade; a região lombar da suporte a

cavidade abdominal e permite a mobilidade da região torácica do tronco e da pelve; a região sacral une a CV a cintura pélvica; e por fim a região coccígea é uma estrutura rudimentar nas pessoas, porém tem a função de suportar o assoalho pélvico (VASCONCELOS 2002; KNOPLICK, 1982).

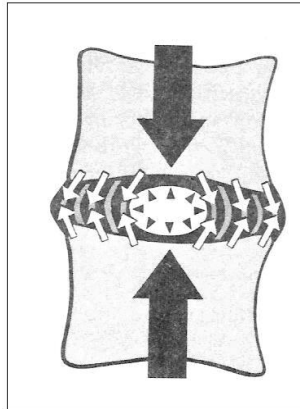
Cada vértebra é dividida em duas partes sendo uma anterior, que é formada pelo corpo vertebral e pelo disco intervertebral, onde realiza o suporte de sustentação do peso, amortece o impacto e da mobilidade em várias direções; e outra posterior, na qual protege a CV, orienta e limita os movimentos consistindo pelo arco vertebral, lâminas, processos espinhosos e transversos, servindo como alavancas para os numerosos músculos aderidos a estas estruturas, e duas facetas articulares, sendo que este último segmento tem como principal função a orientação dos movimentos (MERCÚRIO, 1978; SMITH, WEISS E LEHMKUHL; 1997; ALTER, 1999).

O disco intervertebral tem uma inervação pobre e não conta com a irrigação sanguínea para a realização de sua nutrição. Porém conta com um mecanismo de difusão de nutrientes eficientes (SEYMOUR, 1995) que chegam e catabólitos são eliminados por causa da alteração periódica na carga dos discos (GRANDJEAN & HÜNTING, 1977).

Freqüentemente os discos estão submetidos a uma pressão devido a posição adotada entre os dois corpos vertebrais. Essa pressão varia para mais ou para menos dependendo da postura exercida pelo indivíduo e da sobrecarga a que a coluna é exposta (NACHEMSON, 1975).

Na posição em pé, o peso do corpo realiza uma pressão importante no eixo da CV, fazendo com que a água contida na substância gelatinosa do núcleo saia através dos orifícios do platô vertebral em direção ao centro dos corpos vertebrais (Figura 3). Mantendo a postura ereta por um longo período de tempo, no final do dia, o núcleo estará menos hidratado e espesso. Durante a noite, com o repouso, a pressão exercida sobre o disco intervertebral diminui consideravelmente, por causa que o corpo se encontra mais relaxado. Para que o disco volte ao seu tamanho normal é preciso que o corpo faça um longo período de repouso (KAPANDJI, 2000; SEYMOUR, 1995).

Figura 3: Vértebra sob pressão.

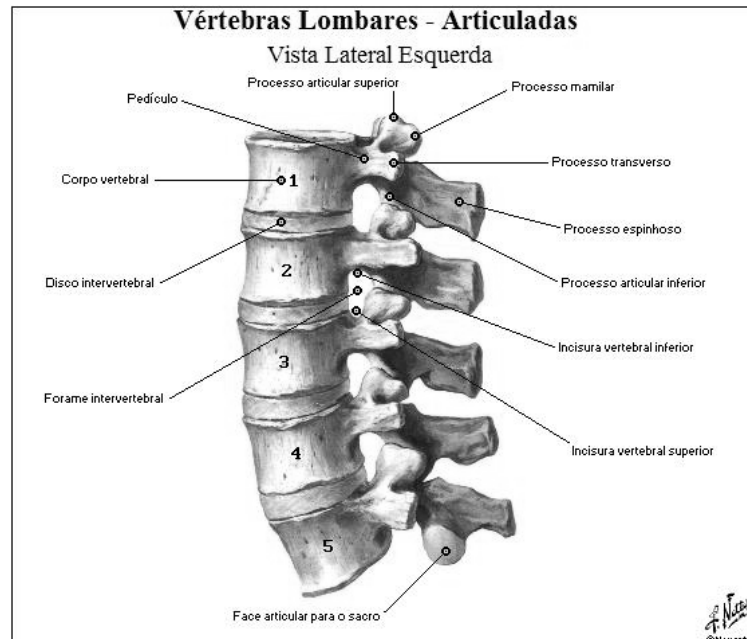


Fonte: KAPANDJI, I. A., 2000.

A repetição ou a manutenção por tempo prolongado de uma pressão ou a ausência de carga estática nos discos são suficientes para alterarem a sua nutrição, provocando alterações degenerativas. Com o envelhecimento, este mecanismo começa a deteriorar, pois o núcleo vai perdendo sua capacidade de reter água e o anel fibroso diminui sua elasticidade (BRACCIALLI, 2000). Uma pressão repetitiva e freqüente sobre os discos, mesmo que não seja intensa, pode ocasionar a aceleração da degeneração discal, levando à perda da propriedade de amortecimento (BRACCIALLI, 2000; KNOPLICK, 1986).

As vértebras são preenchidas por osso esponjoso, com uma fina camada de osso cortical. Elas se articulam nas facetas articulares, e entre as mesmas se encontram os forames intervertebrais, local de saída dos nervos espinhais. O canal vertebral é formado superiormente pelo pedículo da vértebra superior; anteriormente pela porção inferior da vértebra superior, pelo disco intervertebral e pela porção superior da vértebra inferior; inferiormente é formado pelo pedículo da vértebra inferior e posteriormente pela face anterior da faceta articular inferior da vértebra superior e pela face anterior da faceta articular superior da vértebra inferior – Figura 4 (SIZÍNIO, 2003).

Figura 4: Vértex lombares



2.2 Noções de Biomecânica da Coluna Vertebral

Vários são os fatores que influenciam o movimento humano. As variações encontradas na amplitude refletem diferenças de idade, raça, biotipo, sexo, casuísticas e também as diferenças nos modelos de experimento, tais como a não-padronização dos métodos de medição; falta de confiança e de validade, além de erros na medição (OLIVER, 1998; WAJCHENBERG, 2002).

O movimento da CV é descrito tanto globalmente quanto em suas unidades funcionais ou segmentos móveis. Os movimentos normais que acontece entre duas vértebras adjacentes são relativamente pequenos, mas o resultado cumulativo destas atividades asseguram uma considerável amplitude à coluna como um todo (OLIVER, 1998; KISNER, 2005).

A movimentação da coluna é a soma de todos os pequenos movimentos entre os corpos vertebrais, sendo que cada um realiza 6 tipos de movimentos: deslizar para frente e para traz no plano sagital (translação anterior e posterior), inclinar para frente e para traz em torno de um eixo frontal (rotação sagital anterior e posterior), deslizar lateralmente no plano frontal (translação lateral), inclinação lateral

no plano frontal em torno de um eixo sagital, distender e comprimir no eixo horizontal da coluna, girar em um plano horizontal em torno de um eixo vertical (rotação axial) (WAJCHENBERG et al, 2002; KISNER & COLBY, 2005; OLIVER, 1998).

Qualquer posição que o corpo adquiere no espaço corresponde a um eixo novo de equilíbrio adequado para que não se aconteça uma queda no solo. Ao procurar se levantar do chão, o centro de gravidade ou de equilíbrio do corpo muda, obrigando um grupo muscular contrair e os outros relaxarem, para que assim o corpo fique na posição, sem cair (KNOPLICK, 1988).

Quando a região lombar e torácica da CV curvam-se para frente tem-se o movimento de flexão do tronco, a extensão seria na direção oposta. A flexão lateral do tronco ocorre quando o nível dos ombros torna-se inclinado em relação ao da pelve e, assim, ocorre nos lados esquerdo e direito. A rotação do tronco é produzida pela soma de movimentos vertebrais individuais que capacitam o tronco a ser torcido para a direita ou esquerda enquanto os ombros são mantidos na horizontal (PALASTANGA, FIELD & SOAMES, 2000).

Na posição ortostática retilínea o desequilíbrio para a frente é controlado pela contração tônica dos músculos posteriores, tríceps surais, ísquiotibiais, glúteos, músculos vertebrais; já os músculos abdominais se encontram relaxados (KAPANDJI, 2000).

2.2.1 Músculos da Coluna Vertebral

A estabilização dinâmica da CV é proporcionada pelas musculaturas intrínseca e extrínseca do tronco. A intrínseca é profunda (Figura 5), incluindo os seguintes músculos: os transversos espinhais, transversocostais ou espinhoespinhais, multífidos, os semi-espinhais, rotadores, os interespinhais, os intertransversários e o eretor da espinha. Já a musculatura extrínseca é superficial (Figura 6) e compreende o trapézio, o grande dorsal e o elevador da escápula e os músculos estabilizadores do ombro como o serrátil (GERMAN, 1991; KAPANDJI, 2000; SIZÍNIO & XAVIER, 2003).

Figura 5: Músculos Posteriores CV – Camada Profunda



Fonte: NETTER, 2004.

O grande dorsal que se origina na espessa aponeurose lombar; as fibras oblíquas dirigidas para cima e para fora cobrem todos os músculos dos canais e dão origem as fibras musculares seguindo uma linha de transição oblíqua para abaixo e para fora (KAPANDJI, 2000).

O elevador da escápula, situado na parte posterior do pescoço tem sua parte superior sob a cobertura do esternomastóideo e a inferior profunda ao trapézio. Juntamente com o trapézio produzir elevação e retração da cintura peitoral ou resisti ao seu movimento para baixo. Novamente com o trapézio a contração de ambos os lados faz extensão do pescoço, enquanto um lado produz flexão lateral. O elevador da escápula também ajuda a estabilizá-la e é ativo na rotação medial resistida da escápula (PALASTANGA, FIELD & SOAMES, 2000).

O serrátil menor posterior e inferior, situado imediatamente detrás dos músculos dos canais e coberto pelo plano do músculo grande dorsal. Se insere nas apófises espinhosas das três primeiras vértebras lombares e das duas últimas vértebras dorsais formando fascículos oblíquos para cima e para fora que acabam na margem inferior e na face externa das três ou quatro últimas costelas (KAPANDJI, 2000).

Figura 6: Músculos Posteriores CV– Camada Superficial



Fonte: NETTER, 2004.

A flexão do tronco é produzida pela contração concêntrica do oblíquo externo, do oblíquo interno e do reto do abdome. Se o tronco permanecer fixo, estes músculos levantam a parte anterior da pelve e alteram o grau de inclinação pélvica. Esta última ação diminui a lordose lombar. Esses músculos também estão envolvidos na rotação e flexão lateral do tronco, bem como nas atividades funcionais envolvendo o abdome (RASCH, 1991; GERMAIN, 1991).

Os abdominais (reto do abdome, oblíquo interno e externo) são músculos importantes na constrição da cavidade abdominal e do seu conteúdo. Desta forma, elevam a pressão intra-abdominal reduzindo e estabilizando as cargas sofridas pelas vértebras lombares durante determinadas atividades (RASCH, 1991; SIZÍNIO & XAVIER, 2003). Estes formam as paredes anterior e lateral da cavidade abdominal, criando uma coluna semi-rígida em combinação com a cavidade torácica, pela compressão do conteúdo abdominal (RASCH, 1991).

Dois grandes grupos de músculos compõem o grupo posterior do tronco, constituído pelo eretor da espinha e o grupo posterior profundo (RASCH, 1991; HALL, 2000). O eretor da espinha atua com as três colunas juntas estendendo a cabeça sobre o pescoço. Assim, ele é o principal extensor do tronco. Porém, também é importante para controlar a flexão do tronco, e quando as três colunas atuam em

conjunto também fazem a flexão lateral e rotações combinadas. Durante a marcha, o eretor da espinha contrai alternadamente para manter a coluna sobre a pelve. Este e principalmente o longuíssimo são responsáveis por manter a curvatura lombar quando sentado ou em pé (PALASTANGA, FIELD & SOMES, 2000; GERMAIN, 1991; RASCH, 1991).

O grupo posterior profundo é constituído pelos músculos intertransversários, interespinhais, rotadores e multifídios, todos atuando na extensão da CV. Quando agem unilateralmente, realizam a flexão lateral e rotação para o lado aposto (RASCH, 1991; HALL, 2000). O músculo interespinhal pode realizar a extensão da coluna cervical e lombar, porém atua mais estabilizando a CV durante o movimento (PALASTANGA, FIELD & SOAMES, 2000).

O semiespinhal quando atua nos dois lados, produz extensão das partes torácica e cervical da CV, mas quando somente um lado se contrai, ele produz rotação de tronco e pescoço para o lado oposto (PALASTANGA, FIELD & SOAMES, 2000).

Os rotadores são bem mais desenvolvidos na região torácica, estando do processo transversal de uma vértebra até a lâmina da vértebra acima. Realizam apenas rotação na região torácica. Tanto os rotadores, quanto os multifídios têm importância funcional, realizando a estabilização da CV, onde atuam como ligamentos extensores, ajustando o seu comprimento para estabilizar as vértebras independentes da posição (PALASTANGA, FIELD & SOAMES, 2000).

Os intertransversários podem produzir flexão lateral para o mesmo lado nas regiões lombar e cervical, entretanto, sua principal função é atuar como ligamentos extensíveis, estabilizando os segmentos vertebrais durante os movimentos do tronco (PALASTANGA, FIELD & SOAMES, 2000).

O quadrado lombar é um músculo grande quadrilátero achatado pela parede abdominal posterior, está entre a pelve e a décima segunda costela. Sua contração produz flexão lateral do tronco para o mesmo lado, quando em pé, sobre uma perna, atua sobre o lado que não está sustentando peso para impedir que a pelve caia, e também estende a CV lombar e lhe dá estabilização lateral (PALASTANGA, FIELD & SOAMES, 2000; KAPANDJI, 2000).

2.3 Comprimento Muscular

Cada fibra muscular esquelética é formada por milhares de fibras musculares esqueléticas dispostas paralelamente, cada uma delas estendendo-se por todo o comprimento do músculo. Por sua vez, cada fibra muscular contém milhares de miofibrilas, também paralelas. Ao longo da extensão de cada miofibrila, existem milhões de filamentos moleculares que são conhecidos como actina e miosina, que se dispõem de forma alternada, sendo primeiro um conjunto de filamentos de miosina e em seguida um conjunto de filamentos de actina, com esta seqüência ocorrendo repetitivamente ao longo de todo o comprimento da miofibrila (GUYTON, 1988).

A contração da fibra muscular é causada por um potencial de ação que se propaga ao longo da membrana dessa fibra. Esse potencial de ação também atinge o interior a fibra muscular por meio dos túbulos transversos (túbulos T), que podem atravessar toda a espessura da fibra muscular em cada sarcômero. O fluxo de corrente elétrica durante o potencial de ação faz com que o retículo sacoplasmático libere íons de cálcio no sarcoplasma, que é o líquido no interior da fibra muscular. São esses íons de cálcio que iniciam a contração muscular (GUYTON, 1988).

A tensão ou força que um músculo exerce altera com o comprimento ao qual é mantido quando estimulado. A tensão máxima é produzida quando a fibra muscular está perto no seu comprimento de “folga” ou de repouso. Quando a fibra é mantida a comprimentos mais curtos, as quedas de tensão caem lentamente no início, e em seguida, rapidamente. Se a fibra é alongada além do comprimento de repouso, a tensão progressivamente diminui. As mudanças em tensão quando a fibra é estirada ou encurtada são causadas primariamente pelas alterações estruturais do sarcômero, sendo que a tensão isométrica máxima pode ser exercida quando os sarcômeros estão nos seus comprimentos de repouso (2,0 – 2,25 μm), porque os filamentos de miosina e actina se sobrepõem ao longo dos seus comprimentos inteiros e o número de pontes cruzadas é máximo (NORDIN, 2003).

Quando um músculo é alongado e aumenta seu comprimento, a força de alongamento é transmitida para as fibras musculares através do tecido conjuntivo (endomísio e perimísio) dentro e em torno das fibras. Quando acontece o

alongamento inicial no componente elástico em série (tecido conjuntivo), a tensão sobe de forma aguda. Sendo que após um ponto ocorre uma agitação nas pontes transversas à medida que os filamentos se separam levando a um alongamento abrupto na unidade contrátil do músculo, o sarcômero (KISNER & COLBY, 2005).

Os comprimentos dos músculos e tendões podem ser alterados por trauma, cirurgia ou imobilização e dessa forma alterar a sua curva de comprimento – tensão e a força que os músculos produzem (SMITH et al, 1997).

2.4 Disfunções da Coluna Vertebral

Todas as alterações morfológicas correspondem, constantemente, a alterações fisiopatológicas do sistema de equilíbrio dinâmico e estático do segmento em questão, acarretando dor e incapacidade funcional (RODRIGUES & GUIMARÃES, 1998).

A postura relaxada ou desleixada ou também chamada dorso curvo é causada quando os músculos não fornecem o suporte necessário. Sendo assim apresenta uma inclinação da pelve variável, porém na grande maioria há um desvio anterior do segmento pélvico, procedendo na extensão do quadril e um desvio do segmento torácico posteriormente, provocando flexão do tórax na coluna lombar alta, originando um aumento da lordose na região lombar baixa e da cifose na região torácica inferior, e normalmente uma protração da cabeça (KISNER & COLBY, 2005).

A lordose é uma concavidade posterior aumentada da curva cervical ou lombar normal acompanhada de uma inclinação da pelve para frente. A forma mais simples de lordose é assumida temporariamente quando carrega – se um peso à frente do corpo (RASH, 1989). Na postura lordótica, ocorre um aumento no ângulo lombossacral, um aumento da lordose lombar e um aumento da inclinação pélvica anterior e da flexão do quadril. Nesta postura gera diminuição da flexibilidade nos músculos flexores do quadril e extensores lombares, além dos músculos abdominais fracos e alongados como o reto do abdome e transversos do abdome. As causas

comuns para este tipo de postura incluem a má postura, gestação, obesidade e músculos abdominais fracos e alongado (KISNER & COLBY, 2005).

A hipolordose apresenta uma diminuição no ângulo lombossacro, diminuição na lordose lombar ou inclinação posterior da pelve. Tem-se um desequilíbrio nos músculos flexores do tronco retraídos (reto abdominal e intercostais), extensores do quadril, extensores lombares e flexores de quadril alongados e enfraquecidos. O desleixo ou a flexão contínua durante a postura sentada e em pé e a ênfase excessiva em movimentos de flexão são sua causa (KISNER & COLBY, 1998). A retificação da curvatura lombar começa na pelve, ocorrendo pela ação dos músculos extensores do quadril, com a contração dos isquiotibiais e glúteo maior, levando à báscula da pelve para trás e restabelece a horizontalidade da coluna lombar. Assim, o sacro verticaliza-se e a curvatura vertebral lombar diminui (KAPANDJI, 2000).

Um aumento pronunciado na convexidade posterior da curva torácica é chamado como cifose. A hipercifose, normalmente é causada por um achatamento lombar com ênfase em movimento de flexão, caracteriza-se por uma curvatura torácica aumentada, anteriorização escapular e geralmente protusão de cabeça. A cifose patológica pode ser causada por um número grande de doenças como: congênitas, distúrbio do crescimento, trauma, tumores, processos infecciosos, degenerativos ou iatrogênicos, sendo que ela ocorre quando a CV é incapaz de resistir as forças de compressão ou tração (KISNER & COLBY, 1998; DEFINO et al, 2002; RODRIGUES & GUIMARÃES, 1998). Valores acima de 50 a 55 graus na coluna torácica são considerados como deformidade cifótica ou cifose patológica (DEFINO et al, 2002).

A escoliose é um desvio lateral da CV e pode ser funcional, é flexível e tende a desaparecer quando a pessoa inclina-se para frente na posição de pé. Quando a curvatura for estrutural, as vértebras desviam-se lateralmente da linha média do corpo e, simultaneamente, giram ao redor do eixo longitudinal. Na região torácica as costelas giram com as vértebras, de modo que quando o paciente inclina-se anteriormente, observa-se uma protuberância das costelas do lado da convexidade da curva (RODRIGUES & GUIMARÃES, 1998). A escoliose ocorre principalmente por causa dos músculos intrínsecos, que realizam a inclinação e a rotação do processo espinhoso para a concavidade. A tensão do músculo do lado da concavidade opõe-se a tensão do seu homólogo do outro lado, obrigado a

fazer uma tensão defensiva para manter o equilíbrio e evitar a perda da funcionalidade ou dor nos processos articulares coaptados do lado da concavidade. Assim, após certo grau de retração dos espinhais, constitui-se uma escoliose tridimensional (SOUCHARD, 2001).

2.5 Equilíbrio e Desequilíbrio da Postura

A postura ortostática é o equilíbrio do organismo no ser humano na posição parada, numa situação em que não cause nenhum dano e nem produza dor quando essa posição for mantida durante muito tempo (KNOPLICK, 1988).

Esta postura consiste, na conservação no plano de apoio, da projeção do centro de gravidade dentro da base de suporte dos pés. Essa ingenuidade aparente esconde a enorme complexidade envolvida no controle desta postura básica, sendo que é através dela que outros movimentos são possíveis de serem realizados (HARDDERS – ALGRA et al, 1996; CORBEIL et al, 2004).

O homem na experiência de manter-se ereto exige dos músculos da estática, que são responsáveis pela diminuição da flexibilidade do sistema locomotor humano, a um estado de tensão contínua (SOUCHARD, 1996).

No trabalho estático existe um aumento de pressão no interior da massa muscular, a qual comprime os vasos sanguíneos, diminuindo o fluxo de sangue proporcionalmente a força de contração (GRANDJEAN, 1971 apud OLIVER & MIDDLEDITCH, 1998).

Quando uma pessoa está em pé, os músculos posturais estão constantemente ativados. Essa atividade diminui quando os segmentos do corpo estão bem alinhados. A linha da gravidade passa geralmente ventral ao centro da quarta vértebra lombar. Quando existe carga sobre a CV, cai ventralmente ao eixo transversal do movimento da coluna, e os segmentos de movimento estão sujeitos a um momento de inclinação dianteira, o qual deve ser contrabalançado pelas forças dos ligamentos e dos músculos eretores da espinha. Qualquer deslocamento da linha da gravidade altera a magnitude e direção do movimento na CV. Para o corpo voltar ao equilíbrio, o movimento deve ser contrabalançado pelo aumento da atividade muscular, que causa intermitente caminho postural do tipo S. Incluindo os

músculos eretores da coluna os músculos abdominais que são ativados na manutenção da posição ortostática neutra e na estabilização do tronco (NORDIN & FRANKEL, 2003).

O sistema postural deve conseguir realizar essas três funções: manter a postura ereta, mesmo com a ação da gravidade; possibilitar respostas antecipatórias ao movimento, uma vez que se faz necessário essas respostas quando se deseja realizar uma tarefa; e deve ser adaptativo. Todas essas atividades ainda devem considerar um número pequeno e suficiente de músculos, e os movimentos devem ser organizados de tal maneira a serem independentes de decisões fracionadas para conseguir este controle (NASHNER & MCCOLLUM, 1985).

O desequilíbrio muscular, por sua vez, é descrito como uma desordem do sistema músculo-esquelético. Os movimentos corporais resultam de cadeias musculares e, quando há alterações posturais, o organismo se reorganiza em cadeias de compensação procurando uma resposta adaptativa a essas desordens (BIENFAIT, 1995).

2.6 Recursos Fisioterapêuticos

Quanto ao tratamento Fisioterapêutico têm-se os agentes físicos. Dentre eles destacam-se a crioterapia, o calor superficial e profundo e a eletroterapia. Os meios físicos representados pelo calor, frio, eletricidade e ondas eletromagnéticas geram alívio sintomático da dor, relaxamento muscular e previnem deformidades (YENG, 2001; SIZÍNIO & XAVIER, 2003). Ainda teremos a cinesioterapia.

Na cinesioterapia, encontramos o relaxamento de estruturas tensas ou contraturadas e o fortalecimento muscular, que podem ser conseguidos pelo alongamento, exercícios isométricos, ativos livres e contra resistidos que proporcionam redução do edema e da inflamação, melhoram as condições circulatórias, aceleram o processo cicatricial e o relaxamento muscular, reduzem a dor e a incapacidade funcional; ainda reparam a função, a força, o trofismo muscular, a propriocepção, a elaboração dos engramas dos movimentos coordenados, a flexibilidade articular e previnem a síndrome do desuso (YENG, 2001, SIZÍNIO & XAVIER, 2003).

A cinesioterapia é composta por diversas técnicas que possibilitam a realização de alongamento, fortalecimento muscular, bem como conscientização postural. O Pilates, o IsoStretching e a RPG - Reeducação Postural Global, estão entre elas.

O método Pilates, tem como base um conceito denominado de contrologia que vem a ser o controle consciente de todos os movimentos musculares do corpo. São executados movimentos na posição deitada, sentada ou em pé e o sistema básico inclui um programa de exercícios que fortalecem a musculatura abdominal e paravertebral, bem como os de flexibilidade da coluna, além de exercícios para o corpo todo (HERDMAN & SELBY, 2000; KOLYNIK et al, 2004).

No IsoStretching realiza-se alongamentos das cadeias musculares adotando posturas em decúbito dorsal, sentada ou em pé, combinando flexibilidade, contração muscular, consciência corporal e correção postural. É um trabalho estático que visa o equilíbrio estrutural aliviando a origem de tensões musculares, articulares e cranianas, que são a base das compensações, das disfunções e das deformidades (OLIVEIRAS & SOUZA, 2004).

Já o método da RPG considera o sistema muscular de forma integrada, organizando os músculos em cadeias musculares e baseando-se no alongamento dos músculos encurtados, desta forma, melhorando o instrumento corporal, corrigindo a má postura, diminuindo a rigidez e liberando as articulações. É realizado sob a forma de auto-posturas suaves e progressivas, trabalhando os grupos musculares de uma forma uniforme (SOUCHARD, 1996; BERESFORD & HABIB, 2003).

3 METODOLOGIA

3.1 Classificação do Estudo

A pesquisa caracteriza-se como básica, de natureza qualitativa, de levantamento, descritiva e bibliográfica.

3.2 Fonte de Informações

As bases de dados pesquisadas foram de artigos envolvendo Lilacs, Medline, Pubmed, Cochrane BVS, além de fontes virtuais em diferentes bibliotecas com acesso livre, especialmente livros e artigos na biblioteca da Universidade do Extremo sul Catarinense - UNESC.

3.3 Eleição de Técnicas Fisioterapêuticas

Foi definida uma associação de técnicas fisioterapêuticas para composição dos exercícios envolvendo o Pilates, RPG e Isostretching.

3.4 Organização das Técnicas Fisioterapêuticas

Posteriormente o material levantado foi organizado e elencado em níveis de complexidade, envolvendo básico e avançado. Com registro fotográfico e descrição de cada tipo de exercício. O nível básico para os três métodos envolve a adaptação progressiva e condicionamento musculoesquelético inicial. O nível avançado envolve técnicas voltadas à indivíduos que já avançaram para um nível de preparo osteomuscular suficiente para uma evolução de exigência postural e de indução de certos tipos de sobrecargas estáticas e dinâmicas.

4 EXERCÍCIOS POSTURAIS

EXERCÍCIO 1: Alongamento da cadeia anterior na bola suíça em DD, realizado 2 vezes, intercalando com o exercício 2.



Figura 7 - Fonte: Dados da Pesquisadora, 2011.

A indicação mais freqüente se refere à necessidade de alongar os encurtamentos sempre que estes interferirem com as atividades da vida diária (KISNER & COLBY, 2005).

EXERCÍCIO2: Alongamento da cadeia posterior na bola suíça em DV, realizado 2 vezes, intercalando com o exercício 1



Figura 8 - Fonte: Dados da Pesquisadora, 2011.

Com o passar do tempo, nosso corpo perde a flexibilidade muito rapidamente. O enrijecimento dos músculos, decorrente da falta de movimento, faz as articulações diminuírem suas amplitudes de movimento (GUISELINI, 2001).

EXERCÍCIO 3: Alongamento da cadeia anterior e fortalecimento da cadeia posterior, evoluindo para MMSS estendidos, realizando 5 vezes.



Figura 9 - Fonte: Dados da Pesquisadora, 2011.

A flexibilidade apresenta melhor fase do desenvolvimento da infância até o início da adolescência, diminuindo com o crescimento deste indivíduo, caso não sejam realizados exercícios de alongamento ou atividades que solicitem amplitudes significativas de movimento (ACHOUR, 2006).



Figura 10 - Fonte: Dados da Pesquisadora, 2011.

EXERCÍCIO 4: Recrutamento muscular de quadríceps e reto abdominal, realizado 5 vezes de 40 segundos cada. Paciente em DD realiza flexão de quadril e se mantém na posição vertical



Figura 11 - Fonte: Dados da Pesquisadora, 2011.

Com o passar do tempo, nosso corpo perde a flexibilidade muito rapidamente. O enrijecimento dos músculos, decorrente da falta de movimento, faz as articulações diminuírem suas amplitudes de movimento (GUISELINI, 2001).

EXERCÍCIO 5: Recrutamento muscular de adutores de coxa e reto abdominal, realizado 5 vezes de 40 segundos cada. Paciente em DD com as pernas fletidas na vertical



Figura 12 - Fonte: Dados da Pesquisadora, 2011.

EXERCÍCIO 6: Ponte realizando recrutamento de glúteos e isquiotibiais, e evoluindo com elevação de um membro, realizando 5 vezes cada. Manter as pernas fletidas com o apoio sobre os calcanhares. Na evolução o apoio deve ser na ponta dos pés



Figura 13 - Fonte: Dados da Pesquisadora, 2011.

A manutenção de uma postura adequada e coordenada requer estruturas neurofisiológicas, e um tônus muscular adequado, através de estruturas proprioceptivas, localizadas em diversas regiões do corpo, que vão recrutar e enviar os estímulos para o sistema nervoso central, sua resposta motora ocorre através dos músculos antigravitacionais, que serão responsáveis pela manutenção de uma postura adequada (PEREIRA, 2003).



Figura 14 - Fonte: Dados da Pesquisadora, 2011.

EXERCÍCIO 7: Recrutamento de tronco e glúteos, alongamento de MMSS's , realizado 5 vezes de 40 segundos cada



Figura 15 - Fonte: Dados da Pesquisadora, 2011.

Considerando-se que grande parte dos problemas posturais está associada ao enfraquecimento muscular, o estímulo provocado por exercícios de contra-resistência pode auxiliar na prevenção e no tratamento da maioria desses problemas. (FLECK; KRAEMER, 1997).

Exercício 8: Autoengrandecimento para recutar músculos do tronco e MMII's



Figura 16 - Fonte: Dados da Pesquisadora, 2011.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As alterações posturais podem interferir nas atividades de vida diária, especialmente, em condições avançadas, visto que a dor limita a maioria dos movimentos da CV. A cinesioterapia postural integrada busca o equilíbrio entre força e flexibilidade muscular por meio do desenvolvimento da consciência corporal oportunizada pela freqüente realização dos exercícios.

O tratamento proposto busca o equilíbrio entre os músculos agonistas e antagonistas do tronco, membros superiores e inferiores de forma variada e em níveis crescentes de evolução em relação à sua execução. Assim, salienta-se a importância de um exame físico inicial delineado para a determinação das condições físicas do paciente, adaptação do tratamento sugerido às suas características e necessidades, bem como para a determinação da inclusão de exercícios terapêuticos.

O profundo conhecimento do Fisioterapeuta acerca do trabalho em questão é indispensável para a alcance dos efeitos desejados e também para a segurança do paciente, visto que um profissional com devido domínio do assunto é capaz de determinar limites, prevenir lesões durante a execução dos movimentos e adequar os exercícios de forma a proporcionar benefícios generalizados em relação à postura e à interação corpo e mente.

Este estudo nos mostra que a cinesioterapia postural integrada pode ser utilizado com eficiência pelo Fisioterapeuta na reabilitação de pacientes com alterações posturais, visto que as técnicas utilizadas apresentam benefícios variados. No entanto sugere-se que o presente tratamento proposto seja apreciado por especialistas da área com vistas a aplicação em estudo experimental, comparando-se os efeitos deste com os de um grupo controle.

REFERÊNCIAS

ACHOUR JÚNIOR, Abdallah. **Exercícios de alongamento: anatomia e fisiologia**. 2. ed. rev. e ampl Barueri, SP: Manole, 2006.

ALTER, Michael J. **Ciência da flexibilidade**. 2. ed Porto Alegre : Artmed 1999.

BARAÚNA, Mario Antonio. **Estudo comparativo entre a avaliação do equilíbrio estático de indivíduos amputados e não amputados** [Tese Doutorado em Motricidade Humana]. Lisboa (Portugal): Universidade Técnica de Lisboa; 1997.

BARAÚNA, Mario Antonio et al. Avaliação da amplitude de movimento do ombro em mulheres mastectomizadas pela biofotogrametria computadorizada. **Revista Brasileira de Cancerologia**. 2004; 50(1): 27-31.

BARROS, Marilisa Berti de Azevedo; César, Chester Luiz Galvão; CARANDINA, Luana; TORRE, Graciella Dalla. Desigualdades sociais na prevalência de doenças crônicas no Brasil, PNAD – 2003. **Ciência & Saúde Coletiva**. 11(9): 911 – 926, 2006.

BIENFAIT, Marcel. **Os Desequilíbrios Estáticos: fisiologia, patologia e tratamento fisioterápico**. 3ª edição. São Paulo: Summus, 1995.

BRACCIALLI, Lígia Maria Presumido. VILARTA Roberto. Aspectos a serem considerados na elaboração de programas de prevenção e orientação de problemas posturais. **Revista Paulista de Educação Física**: São Paulo, 14 (2): 159-71, jul/dez 2000.

BRICOT, Bernard. **Posturologia**. São Paulo: Ícone Editora. 1999.

CAMPBELL, Willis C. **Cirurgia Ortopédica de Campbell**. 8. ed. São Paulo: Editora Manole, 1996. 5 v.

DANTAS, Estélio H. M. **Alongamento & Flexionamento**. 5. ed. Rio de Janeiro: Shape, 2005.

GARDINER, M. Dena. **Manual de terapia por exercícios**. São Paulo: Santos, 1995.

GERMAIN, Blandine Calais. **Anatomia Para o Movimento Introdução à Análise das Técnicas Corporais**. São Paulo: Manole, 1991.

GONZALES, Thaís Costa. **Avaliação da percepção corporal através da correlação de uma avaliação postural e o teste de askevold**. 2005. 74 f. trabalho de conclusão de curso (graduação em Fisioterapia) – Universidade Estadual Do Oeste do Paraná, Cascavel.

GRANDJEAN, E.; HÜNTING, W. Ergonomics of posture: review of various problems of standing and sitting posture. **Applied Ergonomics**, v.8, n.3, p.135-40, 1977.

GRANDJEAN, E. **Manual de ergonomia**: adaptando o trabalho ao homem. 4. ed. - Porto Alegre: Bookman, 1998.

GUISELINI, Mauro. **Integração do corpo**. São Paulo: Manole, 2001.

GUYTON, Arthur C. **Fisiologia humana**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988.

HALL, Susan J. **Biomecânica básica**. 3.ed Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

LIDA, I. **Ergonomia**: projeto e produção. 5. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2000.

KAPANDJI, I. A. **Fisiologia articular**. São Paulo: Manole, 2000.

KELLERS, Júlia. **Efeitos de um Programa de Reeducação Postural nas Algias da Coluna Vertebral em Pacientes com Disfunções Posturais**. 2006 93f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) – Universidade Do Extremo Sul Catarinense, Criciúma.

KENDALL, T. P. McCREARY, E. K. PROVANCE, P.G. **Músculos: Provas e funções com postura e dor**. São Paulo: Ed. Manole, 1995.

KISNER, Carolyn. COLBY, Lynn Allen. **Exercícios terapêuticos: fundamentos e técnicas**. São Paulo: Ed. Manole, 2005.

KNOPLICK, J. **Enfermidades da coluna vertebral**. São Paulo, Panamed, 1986.

_____. **Viva bem com a coluna que você tem**: dores nas costas, tratamento e prevenção. 14ª ed. São Paulo: Ibrasa, 1982.

MERCÚRIO, Ruy. **Dor nas costas nunca mais**. São Paulo: Manole, 1997.

_____. **O que você deve saber sobre coluna vertebral**. São Paulo: Nobel, 1978.

NACHEMSON, A. Towards a better understanding of low-back pain: a review of the mechanics of the lumbar disc. **Rheumatology and Rehabilitation**, v.14, p.129-43, 1975.

NASHNER LM & MCCOLLUM G (1985) The organization of human postural movements: A formal basis and experimental synthesis. **Behavioral and Brain Sciences**, 8: 135-172.

NORDIN, Margareta; FRANKEL, Jeffrey A. **Biomecânica básica do sistema musculoesquelético**. 3. ed Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

OLIVEIRAS, André Pêgas de; SOUZA, Deise Elisabete. Tratamento Fisioterapêutico em Escoliose através das Técnicas de Isostretching e Manipulações Osteopáticas. **Revista Terapia Manual**, Jan/mar, 2004. 104 - 113 p.

OLIVER, Jean; MIDDLEDITCH, Alison. **Anatomia funcional da coluna vertebral**. Rio de Janeiro: Revinter, 1998.

PALASTANGA, Nigel; FIELD, Derek; SOAMES, Roger. **Anatomia e movimento humano: estrutura e função**. 3.ed São Paulo: Manole, 2000.

PEREIRA, Olívia Santos. A utilização da análise computadorizada como método de avaliação das alterações posturais: estudo preliminar. **Fisioterapia em Movimento**, Curitiba , v.16, n.2 , p.17-25, abr./jun./2003.

RASCH, Philip J. **Cinesiologia e anatomia aplicada**. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991.

RODRIGUES, Edgard Meirelles; GUIMARÃES, Cosme S. **Manual de recursos fisioterapêuticos**. Rio de Janeiro: Revinter, 1998.

SANTOS, Antônio Cardoso dos. O exercício e o controle da dor na coluna. Rio de Janeiro: Medsi, 1996.

SEYMOUR, M.B. The ergonomics of seating – posture and chair adjustment. **Nursing times**, v.91, n.9, p.35-7, 1995.

SIMON, L.; HERISSON, C.; BRUN, V.; ENJALBERT, M. Biomécanique du rachis lombaire et education posturale. **Revue du Rhumatisme**, v.55, n.5, p.415- 20, 1988.

SIZÍNIO, Hebert; XAVIER, Renato. **Ortopedia e traumatologia: princípios e prática**. Porto Alegre: Artmed, 2003.

SMITH, Laura; WEISS, Elizabeth L; LEHMKUHL, L. Don. **Cinesiologia Clínica**

de Brunnstrom. São Paulo: Manole, 1997.

SOUCHARD, Philippe E. **O stretching global ativo: a reeducação postural global a serviço do esporte.** São Paulo: Manole, 1996.

TRIBASTONE, Francesco. **Tratado de exercícios corretivos aplicados à reeducação motora postural.** São Paulo: Manole, 2001.

UMPHRED, Darcy Ann; RIBEIRO, Lilia Bretenitz. **Fisioterapia neurológica.** 2. ed. São Paulo: Ed. Manole, 1994.

VASCONCELOS, J. T. S.. **Anatomia aplicada a Biomecânica da Coluna Vertebral.** In: APPEL, Fernando. Coluna vertebral: conhecimentos básicos. Porto Alegre: AGE, 2002.

WAJCHENBERG, Marcelo; PUERTAS, Eduardo Barros; RODRIGUES, Luciano Miller Reis. **Coluna Vertebral Anatomia, Funcional, Biomecânica e Semiologia.** In: COHEN, Moisés; ABDALLA, Rene Jorge. **Lesões nos esportes: diagnóstico, prevenção, tratamento.** Rio de Janeiro: Revinter, 2002.

YENG, Lin Tchia. **Medicina física e reabilitação em doente com dor crônica.** Revista brasileira de medicina. 2001. Disponível em www.bibliomed.com.br. Acesso em 14/03/06.