

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

YURI SAZANOFF



CURITIBA

2013

YURI SAZANOFF

EFEITO DO EXERCÍCIO FÍSICO NO TRATAMENTO DA LOMBALGIA

Trabalho apresentado como requisito parcial à
obtenção do título de especialista em
Fisiologia do Exercício, Departamento de
Educação Física, Setor de Ciências Biológicas
da Universidade Federal do Paraná.
Orientadora: Ms Gabrieli Limberger Galvan

CURITIBA

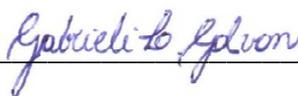
2014

TERMO DE APROVAÇÃO

YURI SAZANOFF

EFEITO DO EXERCÍCIO FÍSICO NO TRATAMENTO DA LOMBALGIA

Trabalho apresentado como requisito parcial à obtenção do título de especialista em Fisiologia do Exercício, Departamento de Educação Física, Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná.



Orientadora

Mestre Gabrieli Limberger Galvan

Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação, Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal, UFPR.

Curitiba, 19 de novembro de 2013

RESUMO

A lombalgia é uma síndrome que atinge as populações de todas as nações industrializadas e estima-se que afete cerca de 70% a 85% da população adulta em algum momento da vida, com predileção por adultos jovens, em fase ativa. É uma das causas mais frequentes de atendimento médico e a segunda causa de afastamento do trabalho. A lombalgia pode ser causada por processos degenerativos, inflamatórios, alterações congênitas e mecânico-posturais. Neste estudo foi avaliado o impacto de um programa de atividades físicas em indivíduos com lombalgia crônica. A metodologia utilizada para o desenvolvimento do estudo foi à pesquisa bibliográfica. Entre todos os tratamentos para lombalgia, o exercício físico é o mais eficaz, sendo que a estabilização segmentar é o mais indicado por ser realizado em posição neutra, gerando menor compressão nos discos intervertebrais.

Palavras-chave: Lombalgia. Estabilização Segmentar. Complexo Lombo pélvico. Treinamento de Força. Core Training.

ABSTRACT

Low back pain is a syndrome that affects the populations of all industrialized nations and it is estimated to affect approximately 70% to 85% of the adult population at some point in life, with a predilection for young adults in the active phase. It is one of the most frequent causes of medical care and the second cause of absence from work. Low back pain can be caused by degenerative, inflammatory, congenital and mechanical posture. This study evaluated the impact of a physical activity program for individuals with chronic low back pain. The methodology used to develop the study was the literature search. Among all the treatments for low back pain, exercise is the most effective, and the segmental stabilization is the most suitable to be held in a neutral position, causing less compression in the intervertebral discs.

Keywords: Low back Pain. Segmental Stabilization. Lumbo pelvic Complex. Strength Training. Core Training.

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| 1 INTRODUÇÃO | 7 |
| 2 OBJETIVOS | 9 |
| 2.1 Objetivo Geral | 9 |
| 2.2 Objetivos Específicos | 9 |
| 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA | 10 |
| 3.1 COLUNA VERTEBRAL | 10 |
| 3.1.1 Vertebrae lombares | 11 |
| 3.1.2 Músculos lombares | 12 |
| 3.1.3 Sistema ligamentar da coluna vertebral | 16 |
| 3.1.4 Disco intervertebral | 17 |
| 3.1.5 Aspectos gerais da biomecânica da coluna lombar | 18 |
| 3.1.6 Movimentos da coluna vertebral..... | 20 |
| 3.2 LOMBALGIA..... | 21 |
| 3.3 CLASSIFICAÇÃO DA DURAÇÃO DA DOR | 23 |
| 3.4 ETIOPATOGENIA | 24 |
| 3.5 CONDIÇÕES ANORMAIS DA COLUNA LOMBAR | 27 |
| 3.6 DIAGNÓSTICO DE LOMBALGIA..... | 29 |
| 3.7 TESTES ESPECÍFICOS | 30 |
| 3.8 EXAMES COMPLEMENTARES | 32 |
| 3.9 ERGONOMIA..... | 35 |
| 3.10 QUALIDADE DE VIDA E SAÚDE..... | 36 |
| 3.11 ATIVIDADE FÍSICA..... | 36 |
| 3.12 TREINAMENTO DE FORÇA..... | 38 |
| 3.12.1 Lesões lombares no treinamento de força | 39 |
| 3.12.2 Treinamento de força e a atividade física no tratamento da lombalgia | 43 |
| 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS | 52 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 53 |

1 INTRODUÇÃO

A dor lombar constitui uma causa frequente de morbidade e incapacidade, sendo menor apenas que a cefaleia nos distúrbios dolorosos que afetam o homem. Aproximadamente 85% dos indivíduos adultos apresentam pelo menos um episódio de lombalgia durante a sua vida. Em alguns casos as dores são recorrentes ou tornam-se crônicas, causando limitação importante, interferindo muitas vezes com as atividades de trabalho e a qualidade de vida. O termo lombalgia significa a presença de uma condição dolorosa localizada em uma área situada entre o último arco costal e a bacia (UMETA *et al.*, 2010).

Só no Brasil, 10 milhões de pessoas ficam incapacitadas pela dor lombar. A dor lombar, independente da sua etiologia, impõe ao indivíduo redução temporária ou permanente na atividade. A inatividade física pode exercer efeito prejudicial sobre os sistemas musculoesquelético e cardiovascular, além de comprometer o bem estar psicossocial (SPONCHIADO e CARVALHO, 2007).

O exercício físico está intimamente relacionado com a qualidade de vida da população e a musculação vem crescendo em todas as faixas etárias como um meio de prevenção de diversas doenças. Em contrapartida a repetição de determinadas posições, movimentos, o período e a sobrecarga de treinamento podem provocar um processo de adaptação orgânica que resultará em efeitos deletérios para a postura, com alto potencial de desequilíbrio muscular, assim como os erros na técnica de execução dos movimentos podem aumentar a prevalência de lesões (COSTA e PALMA, 2005).

A participação eventual de pacientes crônicos em programas de exercícios, sem que ocorra redução significativa dos sintomas, leva alguns clínicos a questionarem essa modalidade de tratamento. É importante, no entanto estabelecer as diferenças entre movimento e exercício, pois condicionamento físico ocorre através da aplicação de sobrecargas progressivas (COSTA e PALMA, 2005).

A dor lombar tornou-se um problema das sociedades industrializadas gerando um custo anual de milhões de dólares em programas de saúde. No Brasil, as dores de coluna são a segunda maior causa de aposentadoria por invalidez, só perdendo para acidentes de trabalho em geral. Sendo assim, este trabalho pode trazer subsídios para que os profissionais de educação física entendam melhor o que vem a ser a

síndrome da dor lombar e aprendam a lidar com determinadas situações, bem como orientar devidamente os seus alunos/atletas, gerando então, uma melhora na qualidade de vida, saúde e bem estar dos mesmos.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral:

Avaliar o impacto de um programa de exercícios físicos em indivíduos com Lombalgia Crônica.

2.2 Objetivos Específicos:

- Estabelecer se o exercício físico e o treinamento de força promovem a melhoria da funcionalidade em indivíduos com síndrome de Lombalgia Crônica.
- Avaliar se o exercício físico e o treinamento de força promovem a redução da sintomatologia dolorosa em indivíduos com síndrome de dor Lombar Crônica.
- Identificar em que casos a musculação é indicada em indivíduos portadores da síndrome de Lombalgia Crônica.
- Identificar quando a musculação pode agravar os sintomas da síndrome de dor Lombar Crônica.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 COLUNA VERTEBRAL

A coluna vertebral forma o esqueleto do dorso e a parte principal do esqueleto axial. Compõe-se de 33 ossos denominados vértebras, que se unem nas articulações intervertebrais anteriores e posteriores. A coluna vertebral forma uma sustentação forte, mas flexível para o tronco. Conseqüentemente, possui importantes papéis na postura, sustentação do peso do corpo, locomoção e proteção da medula espinhal e das raízes nervosas. Geralmente a coluna vertebral consiste em 33 vértebras, dispostas em cinco regiões, mas apenas 24 delas (7 cervicais, 12 torácicas e 5 lombares) são móveis (MOORE, 1994).

A coluna é dividida basicamente em duas porções: uma porção anterior, formada pelo ligamento longitudinal anterior; o corpo vertebral, o disco intervertebral e o ligamento longitudinal posterior. E uma porção posterior, onde se encontra o canal vertebral, ligamento amarelo, as articulações apofisárias, os ligamentos interespinais e supra-espinais, os pedículos, as lâminas, os processos transversos e espinhosos. A coluna tem como característica a flexibilidade, por serem as vértebras móveis entre si (COHEN e ABDALLA, 2003).

Nas três regiões mais craniais da coluna, as vértebras permanecem distintas durante toda a vida, são conhecidas como vértebras verdadeiras ou móveis, as da região sacral e coccígea, por outro lado são denominadas vértebras falsas ou fixas, pelo fato de estarem unidas entre si no adulto para formar dois ossos, cinco vértebras formando o sacro, e quatro vértebras o osso terminal ou cóccix.

O comprimento médio da coluna vertebral no sexo masculino, é cerca de 71 cm. Deste comprimento, a parte cervical mede 12,5 cm, a torácica cerca de 28 cm, a lombar 18 cm e o sacro e o cóccix, 12,5 cm. A coluna do sexo feminino tem em média cerca de 61 cm de comprimento (CHIUCHETTA, 1995).

A coluna vertebral possui quatro curvaturas fisiológicas, são elas: lordose cervical, cifose torácica, lordose lombar, cifose sacral. As curvaturas neutralizam-se, possibilitando o equilíbrio da coluna, são importantes para a distribuição do peso, distribuindo as forças compressivas e evitando sobrecarregar áreas específicas. No plano frontal, a coluna é fisiologicamente reta, podendo estar presentes alguns

desvios laterais direito ou esquerdo, apenas pela consequência de um indivíduo ser destro ou canhoto. (COHEN E ABDALLA, 2003).

3.1.1 Vertebrae lombares

Estes ossos estão na “parte mais estreita do dorso” e seus processos espinhosos são visíveis quando a coluna vertebral é fletida. São distinguidas por seus corpos maciços, lâminas rígidas e pela ausência de foveas costais. Representam grande parte da espessura da parte inferior do tronco no plano mediano. Seus corpos vistos de cima, possuem formas de rim e seus forames vertebrais variam de ovais a triangulares. A maior de todas as vértebras móveis, L5, é caracterizada por seus processos transversos robustos. É amplamente responsável pelo ângulo lombossacral entre a região lombar e o sacro. O peso do corpo é transmitido da vértebra L5 para a base do sacro (MOORE, 1994).

A quinta vértebra lombar é caracterizada pelo corpo muito mais baixo ventral do que dorsalmente, o que concorda com a proeminência da articulação lombossacral; pelo tamanho menor de seu processo espinhoso; pelo amplo intervalo entre os processos transversos, que saem tanto no corpo como nos pedículos.

As vértebras lombares são os maiores segmentos da parte móvel da coluna vertebral e podem ser identificadas pela ausência de um forame no processo transversal e de facetas nos lados do corpo. O forame vascular para a veia basivertebral é maior que nas outras vértebras.

O corpo é grande, mais largo no sentido transversal, e um pouco mais espesso ventralmente nos lados. Os fortes pedículos juntam-se com a parte cranial do corpo, formando incisuras vertebrais inferiores profundas. As lâminas são largas, curtas e fortes. O forame vertebral é triangular, maior que nas torácicas, mas, menor do que na região cervical. O processo espinhoso é espesso, largo e quadrilátero, terminando numa borda rugosa e irregular, mais espesso caudalmente, onde as vezes possui uma incisura. Os processos articulares são bem definidos, projetando-se das junções dos pedículos e lâminas. As facetas nos processos superiores são côncavas e olham dorsal e medialmente; as facetas nos processos inferiores são convexas e dirigem-se ventral e lateralmente. Aquelas são mais separadas entre si do que estas, pois na coluna articulada os processos articulares inferiores são envolvidos pelos superiores

da vértebra subadjacente. Os processos transversos são longos, delgados e horizontais nas três vértebras superiores eles nascem nas junções dos lâminas, mas nas duas inferiores situam-se mais ventralmente e originam-se dos pedículos e partes dorsais dos corpos. Estão situados ventralmente aos processos articulares, em vez de dorsalmente, como nas vértebras torácicas, e são homólogos às costelas (CHIUCHETTA, 1995).

3.1.2 Músculos lombares

Os músculos que controlam diretamente os movimentos da coluna vertebral são divididos em categorias, de acordo com sua relação com a coluna: pós-vertebrais e pré-vertebrais.

Os pré-vertebrais são subdivididos em três grupos: profundos, intermediários e superficiais. Os profundos são músculos curtos que se conectam aos processos espinhosos adjacentes: posteriores e transversos. Os intermediários também se inserem dos processos transversos aos processos espinhosos posteriores. Os superficiais, por sua vez, coletivamente chamados de eretores da espinha, são longos, sem inserções segmentares.

Os pré-vertebrais são os quatro músculos abdominais, dos quais três circundam a região abdominal: oblíquo externo, oblíquo interno e transverso do abdômen. O quarto é o reto do abdômen, que se estende vertical e anteriormente na linha média. Os músculos espinais geram movimentos corporais ao produzir forças de inclinação e torques, e ainda resistem a forças externas. Eles causam estabilidade ao reforçar a coluna ligamentar.

Os músculos geram força isométrica e isotônica, dependendo da atividade pretendida. Todas as contrações musculares são guiadas por sistemas intrínsecos, como: o fuso e o aparelho de Golgi, e têm um componente sensorial (CAILLIET, 2004).

A tensão no dorso é um problema comum em praticantes de atividade física. Resulta de movimentos extremos da coluna vertebral, como a extensão ou rotação excessiva. O termo “tensão” é usado para indicar algum grau de estiramento ou laceração microscópica das fibras musculares e/ou ligamentos do dorso. Os músculos geralmente envolvidos são aqueles que produzem movimentos das articulações intervertebrais lombares, principalmente as partes do músculo eretor da espinha

(MOORE, 1994). Os músculos mais importantes à serem trabalhados na prevenção da lombalgia são:

a) Eretor da espinha

O músculo eretor da espinha tem origem nas apófises das vértebras lombares: crista sacral tuberosidade ilíaca. O músculo eretor da espinha é dividido em três porções: músculo espinhal, longuíssimo e iliocostal, que bilateralmente atuam para estender a cabeça, e a coluna vertebral, já unilateralmente o músculo eretor da espinha flexiona lateralmente a cabeça ou a coluna vertebral. O músculo eretor da espinha é o principal extensor da coluna vertebral, retifica a coluna vertebral fletida e pode curvá-la para trás (MOORE, 1994).

b) Multífido lombar

O músculo multífido é dividido em vários feixes, tem origem nas apófises transversais das vértebras lombares, dorsais e nas últimas vértebras cervicais. Inere-se nas lâminas das apófises espinhosas das vértebras situadas acima das mesmas. Tem como ação extensão, inclinação e rotação contralateral da coluna vertebral. A inervação é realizada nos nervos espinhais (MOORE, 2001).

Emprega-se o plural para designar os músculos multífidos porque sua estrutura é segmentar, são músculos curtos que atuam no plano sagital: fletem e estendem a coluna vertebral (CAILLIET, 2001).

O multífido lombar é capaz de fornecer rigidez e controle de movimento na zona neutra. Consiste em pequenos feixes dirigidos do sacro à C2, atingindo seu máximo desenvolvimento na lombar. Estudos mostraram que ocorre uma disfunção do multífido lombar após um primeiro episódio de lombalgia unilateral. Uma rápida atrofia no multífido lombar foi demonstrada ipsilateralmente ao local de dor por meio de ultrassom (FRANÇA *et al.*, 2008).

c) Transverso abdômen

É o mais interno dos três músculos planos do abdômen, suas fibras orientam-se horizontalmente, exceto pela porção mais inferior que passa para baixo e corre paralela as fibras do músculo oblíquo interno. As fibras do músculo transverso do abdômen terminam em uma aponeurose que contribui para formação da bainha do

músculo reto do abdômen. Sua ação está relacionada a compressão e revestimento das vísceras abdominais (MOORE, 1994).

O transverso do abdômen atua primariamente na manutenção da pressão intra-abdominal, ao conferir tensão à vértebra lombar por meio da fáschia toracolombar. As fibras do transverso do abdômen correm horizontalmente ao redor do abdome, ligando-se via fáschia toracolombar ao processo transverso de cada vértebra lombar. O aumento na pressão intra-abdominal e na tensão da fáschia toracolombar foi inicialmente atribuído à diminuição da carga na coluna por meio da produção de um momento extensor do tronco. Essa teoria foi largamente refutada e, subseqüentemente, cresceu a idéia de que a contração do transverso do abdômen pudesse aumentar a estabilização. A contração do transverso do abdômen cria um cilindro, resultando em rigidez espinhal. Do mesmo modo, espera-se que a tensão lateral por meio do processo transverso da vértebra resulte em limitação da translação e da rotação vertebral. Há evidências de que o transverso do abdômen e os músculos profundos lombares são preferencialmente afetados na presença de lombalgia, dor lombar crônica e instabilidade (McGILL E NORMAN 1993 *et al.*, *apud* FRANÇA *et al.*, 2008).

Em um estudo foi observado que o transverso do abdômen se ativa antes do deltóide na flexão, extensão e abdução do ombro em indivíduos sem lombalgia, demonstrando a antecipação desse músculo na região lombar para os movimentos do membro superior. Em sujeitos lombálgicos, a ativação do transverso do abdômen foi mais lenta que o deltoide nos mesmos movimentos. Notou-se que o reto do abdômen, oblíquo externo e oblíquo interno raramente precediam o movimento do membro. Houve então fortes indicativos de que há diferença de função entre os abdominais superficiais e profundos no sentido da estabilização segmentar lombar.

O transverso do abdômen tem um papel fundamental na antecipação. Previamente à execução de movimentos gerais, esse músculo ativa-se, evitando perturbações posturais. Essas respostas que antecedem o movimento podem ser pré-programadas pelo sistema nervoso central e iniciadas como parte de um comando motor para a ação (HODGES E RICHARDSON *et al.*, 1996 *apud* FRANÇA *et al.*, 2008). Estudos observaram, correlacionando ultra-som e ressonância magnética, que a correta contração do transverso do abdômen melhorava a estabilidade lombar (HIDES *et al.*, 2006 *apud* FRANÇA *et al.*, 2008). Em outro trabalho, a ativação do transverso do abdômen diminuiu significativamente a lassidão sacroilíaca, o que não

foi observado quando os outros músculos abdominais se contraíram (RICHARDSON *et al.*, 2002 *apud* FRANÇA *et al.*, 2008).

d) Quadrado lombar

Este músculo quadrilátero, que forma uma lâmina muscular espessa na parede abdominal posterior, situa-se adjacente aos processos transversos das vértebras lombares e é mais largo inferiormente. Inerva os ramos ventrais de T12 e L1 e L4, e suas principais ações são estender e fleter lateralmente a coluna vertebral, e fixar a 12° costela durante a inspiração (MOORE, 1994).

e) Fáschia toracolombar

Esta é uma externa lâmina de fáschia que recobre os músculos profundos do dorso. A parte lombar da fáschia toracolombar, que se estende entre a 12° costela e a crista ilíaca, esta fixada lateralmente aos músculos oblíquo interno e transversos do abdome. A fáschia toracolombar divide-se em três lâminas medialmente. O músculo quadrado lombar situa-se entre suas lâminas anterior e média e os músculos profundos do dorso estão encerrados entre suas lâminas média e posterior. A delgada lâmina anterior da fáschia toracolombar (que forma a fáschia do quadrado lombar) está fixada, juntamente com a fáschia do psoas, às fáschias anteriores dos processos transversos lombares. A lâmina média e espessa da fáschia toracolombar está fixada as extremidades dos processos transversos. A lâmina posterior densa da fáschia está fixada ao processo espinhoso das vértebras lombares e sacrais, e ao ligamento supreespinhoso. (MOORE, 1994).

São unidas pela camada anterior, originando a aponeurose do transversos do abdômen. A contração do oblíquo externo e transversos do abdômen aumenta a tensão na fáschia toracolombar, elevando a pressão dentro da fáschia, o que pode resultar em rigidez aumentada da coluna lombar, contribuindo para melhor estabilidade, somada aos mecanismos posturais paravertebrais e abdominais (FRANÇA *et al.*, 2008).

A fáschia toracolombar envolve todos os músculos eretores da espinha e do quadrado lombar. Representa um importante papel passivo no suporte fibroelástico da coluna vertebral, tanto na flexão quanto na reextensão. Ela traciona junto com os músculos eretores da espinha, o que se pode denominar, paradoxalmente, de tração ativo-passiva (CAILLIET, 2001).

f) Diafragma

Como teto, o diafragma é o principal contribuinte para a pressão intra-abdominal. Para que o transverso do abdômen aumente sua tensão na fáscia toracolombar, a atividade do diafragma é requerida para prevenir descolamento da víscera abdominal. O diafragma contribui para o aumento da pressão intra-abdominal previamente ao início de grandes movimentos dos membros, contribuindo para a estabilidade (FRANÇA *et al.*, 2008).

3.1.3 Sistema ligamentar da coluna vertebral

Os ligamentos da coluna vertebral são: o ligamento anterior, ligamento longitudinal posterior, e os ligamentos segmentários, que são, ligamento amarelo, nugal, interespinhoso, supra-espinhoso e ligamento intertransverso (MOORE, 2001).

O ligamento longitudinal anterior estende-se da região cervical até a superfície do sacro, é uma faixa bastante ampla de tecido espesso, com fibras longitudinais distribuídas em camadas. A função deste ligamento é conter a separação anterior dos corpos vertebrais durante a extensão e estabilizar a coluna lombar. O ligamento longitudinal posterior situa-se no interior do canal vertebral, na face posterior dos corpos vertebrais e discos intervertebrais, o ligamento longitudinal posterior estreita-se no sentido de sua inserção no sacro. A separação das extremidades posteriores dos corpos vertebrais é impedida por esse ligamento. O ligamento amarelo conecta as bordas das lâminas das vértebras adjacentes, esses ligamentos têm alta proporção de fibras elásticas, permitindo a separação das lâminas durante a flexão e resistindo a uma grande separação. Outra função é auxiliar o retorno à posição de repouso da coluna quando fletida, devido a sua elasticidade. O ligamento interespinhoso é desenvolvido na região lombar e unem os processos espinhosos adjacentes desde suas bases até o ápice. O ligamento supra-espinhoso é pouco desenvolvido na região lombar, e sua menor resistência ocorre durante os movimentos de torção (COHEN E ABDALLA, 2003).

3.1.4 Disco intervertebral

Os discos desempenham um papel importante na sustentação do peso, e um papel menor no movimento. Cada disco é composto por um anel fibroso externo que circunda o núcleo pulposo gelatinoso interno. Os anéis fibrosos inserem-se nas bordas arredondadas, lisas, das faces articulares dos corpos vertebrais. Os núcleos pulposos estão em contato com as placas de cartilagem hialina, que estão fixadas às faces articulares rugosas dos corpos vertebrais. Há discos intervertebrais pouco desenvolvidos entre os corpos das vértebras sacrais e coccígeas em pessoas jovens, mas geralmente ossificam com a idade avançada. O disco funcional mais baixo está entre L5 e S1 (MOORE, 1994).

Os discos intervertebrais encontram-se por toda a coluna vertebral, exceto entre a primeira e a segunda vértebra cervical. É necessário conhecer a composição do disco intervertebral para compreender as suas funções, ou seja, permitir e restringir os movimentos das articulações e atuar como principal componente na absorção de choque da coluna vertebral. O núcleo pulposo é um gel semifluido compreendendo de 40% a 60% do disco, sua composição tem de 70% a 90% de água, o núcleo pode ser deformado sob pressão, participando na absorção de choques e equilibrando tensões. O anel fibroso possui uma série de lamelas de fibras colágenas que estão dispostas em uma forma espiral, sua função é conter o núcleo pulposo e auxiliar na estabilização da coluna, funcionando como um ligamento (COHEN E ABDALLA, 2003).

São achatados na região anterior pela ação da força da gravidade, isto faz com que os núcleos pulposos se desloquem para trás. Estes deslocamentos dos núcleos provocam uma deformação permanente. Devido às técnicas biomecânicas existentes, percebe-se que os constituintes do disco, variam de acordo com a idade, com o nível da localização da coluna e também com a própria localização dentro do disco, que seja o núcleo, na zona de transição para o annulus ou na parte externa do annulus (FERREIRA, 1995).

Os discos intervertebrais apresentam um alto conteúdo de água, que é máximo no nascimento e diminui com o avançar da idade. As alterações diurnas no conteúdo aquoso provavelmente são responsáveis por uma variação diurna na altura (1 a 2 cm); a altura frequentemente diminui durante o dia.

A diminuição no conteúdo aquoso com a idade, juntamente com outros fatores, resulta num afinamento permanente dos discos e numa diminuição permanente na estatura. Com o avançar da idade as fibras também tornam-se grosseiras e hialinizadas.

Os discos são responsáveis por cerca de um quarto do comprimento da coluna vertebral. Eles são mais finos na região lombar, onde também as desordens discais são mais comuns. Os discos lombares e cervicais são mais espessos anterior que posteriormente e, assim, contribuem para as curvaturas secundárias destas regiões. Como os discos se tornam mais finos com a idade, estas curvaturas também estão alteradas. Nos pacientes idosos, por exemplo, a região cervical da coluna vertebral está comumente retificada.

O disco intervertebral forma um dos limites anteriores do forame intervertebral. Os nervos cervicais e torácicos que passam através do forame localizam-se diretamente atrás do disco, numa posição que pode ser comprimida por uma protusão pósterolateral de um núcleo pulposo herniado. A maior parte dos nervos lombares, porém, emergem acima do disco. A diminuição na altura do disco resulta no estreitamento do forame. Tal estreitamento é uma causa potencial de compressão nervosa espinha.

As placas cartilagíneas hialinas, além de servir como zonas de crescimento para corpos vertebrais, provavelmente protegem os corpos até uma certa extensão, e também permitem a difusão do líquido entre os discos e os capilares nas vértebras (CHIUCHETTA, 1995).

3.1.5 Aspectos gerais da biomecânica da coluna lombar

A coluna lombar normal apresenta uma curva em lordose, ou seja, com concavidade anterior. O grau da curvatura ântero-posterior da coluna lombar é dependente do ângulo de inclinação platô sacral, cujo valor normal é de menos 30° com o plano horizontal.

Na coluna lombar, como em toda a coluna vertebral, ocorre o fenômeno dos “corpos de igual resistência”. Ao se progredir de cranial para caudal, há aumento do peso do segmento corpóreo acima do nível considerado. Proporcionalmente, há aumento do tamanho das vértebras, dos músculos e dos ligamentos intervertebrais,

para suportarem o aumento de carga. Entretanto, a tensão no corpo vertebral (carga suportada dividida pela área de secção), não apresenta variação significativa.

Na posição ereta, a linha vertical que inclui o centro de gravidade do corpo localiza-se à frente da coluna lombar, o que produz um momento flexor, tendendo a inclinar a coluna para frente. Essa tendência é compensada pela ação dos músculos paravertebrais, que atuam como antigravitários e modulada pela porção vertebral do músculo iliopsoas e pelos músculos flexores do abdome. A carga suportada pelo disco intervertebral L3-L4 do indivíduo em posição ereta tem magnitude igual a do peso do corpo e representa um acréscimo de 70% ao peso do segmento corpóreo acima desse nível.

A inclinação do tronco para frente anterioriza a linha de gravidade do corpo, aumentando o momento em que o peso do segmento corpóreo acima da coluna lombar exerce sobre ela em razão do incremento do braço de alavanca. Conseqüentemente, a carga suportada pela coluna lombar é aumentada. Segurando-se um objeto à frente do corpo, em posição ortostática, além da anteriorização da linha de gravidade em relação ao eixo de flexo-extensão da coluna lombar (aumento do braço de alavanca), ao peso do segmento corpóreo suportado pela coluna lombar adiciona-se o peso do objeto. Com o aumento do momento flexor por ambos os seus componentes, há sobrecarga sobre a coluna lombar. Ao se elevar um objeto com o tronco fletido, a carga suportada pela coluna lombar é ainda maior, pois ambas as situações descritas anteriormente ocorrem de forma simultânea. Para que a elevação de um peso pelo meio da extensão dos joelhos fletidos, mantendo-se a coluna "vertical", sobrecarregue menos a coluna lombar, o objeto erguido não pode estar situado a frente do plano dos joelhos. Caso contrário, a sobrecarga na coluna lombar, em razão do braço de alavanca grandemente aumentado, pode ser tão alta ou até maior que a elevação do peso pela extensão do tronco fletido (GREVE e AMATUZZI, 2003).

Segundo LINDH (1989), uma pessoa de 700N de peso, ao carregar um peso de 200N, tendo a coluna inclinada 35° para frente, gera uma carga de 4.382N na coluna lombar. O cálculo foi feito considerando-se o peso do corpo acima da região lombar, o peso carregado e força compensatória gerada pelos músculos eretores da espinha. Se o peso carregado por uma pessoa, na mesma posição, for de 800N, a carga na coluna lombar pode chegar a 10.000N, o que superaria o limite de resistência da coluna lombar. Segundo a mesma autora, halterofilistas levantam pesos dessa

magnitude sem fraturar a coluna, fazendo-se supor que outros mecanismos contribuam para a atenuação da carga, como a influência da pressão intra-abdominal, de difícil determinação.

A carga nos discos da coluna lombar varia com a posição do corpo. Ela é mínima na posição deitada, cerca de 25 a 30% da carga suportada na posição ortostática, compondo para esse valor o pré-tensionamento exercido pelas estruturas musculares ligamentares, particularmente o ligamento amarelo, que é rico em fibras elásticas e, em virtude da elasticidade potencial, contribui para a pré-carga na coluna. Na posição sentada, com o tronco vertical e apoiado, a carga dos discos da coluna lombar aumenta cerca de 40% em relação a posição ortostática.

Considera-se que a existência de curvaturas no plano sagital (lordoses lombar e cervical, e cifose torácica) confira certo grau de elasticidade à coluna vertebral, tornando-se capaz de suportar mais carga que aguentaria caso fosse reta. Com a retificação da coluna, essa elasticidade diminui e a carga sobre a coluna lombar aumenta. Tal situação ocorre nos casos da diminuição da inclinação do platô sacral, seja constitucional, seja por inclinação em flexão da pelve. A contração dos músculos isquiotibiais contribui para essa inclinação anterior da pelve, principalmente na posição sentada, com os joelhos estendidos.

Entretanto, a inclinação maior do platô sacral faz com que o vetor representado pelo peso do corpo acima da L5-S1 tenha um componente maior no plano do disco intervertebral, favorecendo um esforço de cisalhamento que tende a transladar a quinta vértebra lombar para frente e para baixo, em relação ao sacro. Esse esforço deve ser resistido pelas estruturas osteoligamentares posteriores e pelo disco intervertebral. A maior inclinação do platô sacral faz com que um maior componente do peso do segmento corpóreo acima do sacro seja apoiado nesse osso (GREVE e AMATUZZI, 2003).

3.1.6 Movimentos da coluna vertebral

Os movimentos da coluna vertebral são de flexão (inclinação para frente) e extensão (inclinação para trás), ambos no plano mediano; a flexão lateral (inclinação para o lado), para a direita ou esquerda, num plano coronal; e uma rotação em torno do eixo longitudinal.

Os movimentos de rotação têm origem nas articulações atlóido-odontoideia e atlóido-axoideias, através de um eixo vertical que passa pelo dente do áxis.

Cada tipo de movimento descrito pode ocorrer em três regiões móveis da coluna vertebral: cervical, torácica e lombar. O eixo de cada tipo de movimento aparentemente ocorre através do núcleo pulposo, porém se modifica durante o movimento. Durante o movimento, as facetas articulares deslizam umas sobre as outras. Sua disposição é tal que a flexão lateral é automaticamente acompanhada por algum grau de rotação.

A extensão do movimento varia de acordo com a região e como o indivíduo, sendo extraordinária em alguns indivíduos, como por exemplo, acrobatas e contorcionistas. A extensão é limitada pelo espessamento e compressibilidade dos discos vertebrais (CHIUCHETTA, 1995).

3.2 LOMBALGIA

A área da coluna lombar é extremamente vulnerável a lesões. A dor na região lombossacra pode ter origem em diversas estruturas, sendo o espasmo e a contração da musculatura paravertebral as causas mais frequentes de dor nessa região. As dores lombares são muito frequentes em nossa sociedade, com incidência maior em profissionais que trabalham em atividades industriais do que em atletas (COHEN e ABDALLA, 2003).

Durante toda a vida de um indivíduo, a sua coluna lombar é submetida a esforços repetidos, os quais podem não resultar em dor de uma forma imediata. Estes pequenos traumatismos se soma e eventualmente resultam em degeneração da coluna e conseqüentemente em dor lombar (PERUSSO, 2000).

A dor na coluna lombar é a causa mais comum da limitação das atividades em pessoas com menos de 45 anos e umas das razões que levam frequentemente os indivíduos buscarem cuidados médicos. A causa da dor geralmente é desconhecida, entretanto, acredita-se que seja multifatorial, incluindo: fatores físicos, socioeconômicos e psicológicos. A lombalgia não pode ser vista somente como um problema médico, mas como um complexo biológico, psicológico e social (CAILLIET, 2004).

Apesar da evolução médica constante em imagenologia e do melhor conhecimento como um todo nas patologias da coluna vertebral, as lombalgias tiveram um crescimento 14 vezes maior que o crescimento da população (FREIRE, 2006).

As patologias da coluna vertebral constituem um importante fator responsável pelo afastamento do trabalho. Os dados do Instituto Nacional do Seguro Social (INSS) demonstram que no ano de 2003 foram registrados 387.905 acidentes de trabalho, dentre os quais mais de 20.341 foram relacionados com a região da coluna vertebral, sendo que aproximadamente 50% desses acidentes foram cadastrados no INSS como dor neste segmento corporal (BARBOSA e GONÇALVES, 2007).

A lombalgia pode ser conceituada como uma dor de característica mecânica, localizada entre a parede mais baixa do dorso (última costela) e a prega glútea, que aparece após força física excessiva em estruturas normais ou após ação física normal em estruturas lesadas. De acordo com os estudos epidemiológicos, de 65% a 90% dos adultos poderão sofrer um episódio de lombalgia ao longo da vida. É uma doença de relevância socioeconômica, pois apresenta elevado índice de incapacidade e morbidade, desencadeando prejuízos incalculáveis. Só nos Estados Unidos, seu custo total de tratamento está estimado em mais de 50% de dólares ao ano. Na maioria dos pacientes, é muito difícil de diagnosticar as causas da lombalgia, principalmente a lombalgia crônica, frequentemente em razão da falta de evidências radiológicas de lesão. Somente 30% dos pacientes sintomáticos apresentam alterações da coluna lombar na mielografia, tomografia computadorizada ou ressonância nuclear magnética. Existem frequentemente associados, espasmos musculares reativos que protegem a coluna de outros danos e muitas vezes mascaram a verdadeira dor. Infelizmente, na maioria dos pacientes, os médicos não conseguem identificar qual a estrutura específica que origina a lombalgia (YOSHIOKA, 2006).

No Brasil, o problema da lombalgia está sendo estudado em trabalhadores de indústrias. KNOPLICH (1980) menciona que o problema da dor nas costas é tão frequente e usual e deveria ser estudado como se fosse uma doença epidêmica e social. PERUSSO (2000) afirma: “acreditamos que as dores nas costas por um problema de coluna devam ser tratadas como enfermidades sociais, atacando-se suas raízes posturais e ergonômicas no trabalho”.

Estatísticas demonstraram que cada trabalhador perde em média 4,8 dias de trabalho por episódio de lombalgia. Para homens, os trabalhos com maior risco de causar lombalgia são relacionados à construção civil, enquanto para as mulheres são os trabalhos de enfermagem ou de cuidados pessoais.

As atividades relacionadas à informática apresentam a maior relação de dias perdidos por evento nos homens, com uma média de 28,9 dias, e o serviço de carteiro dos correios e telégrafos, a maior relação entre as mulheres, com 61,5 dias por evento (PERUSSO, 2000).

Cinquenta por cento das mulheres têm dor lombar em algum período da gravidez, e mais de um terço relatam-na como um problema grave. A dor lombar ocorre à noite em mais de um terço das mulheres grávidas e contribui bastante para a insônia. A dor lombar relacionada à gravidez está associada a um número de abortos subsequentes, tanto espontâneos quanto induzidos. A dor lombar pós-parto tem prevalência em 40% das mulheres, provavelmente resulta tanto da anestesia epidural quanto da postura, e por causa da combinação de posições de tensão durante o parto, relaxamento muscular e falta de mobilidade. Entidades clínicas implicadas como causas de dor na coluna na gravidez incluem insuficiência pélvica, subluxação da articulação sacroilíaca, ciatalgia, patologia do disco lombossacro, espondilolistese, dor postural e lordose lombar, dor na coluna torácica e coccidiana (COX, 2002).

3.3 CLASSIFICAÇÃO DA DURAÇÃO DA DOR

A dor é uma percepção subjetiva, desagradável e vital. A interpretação do estímulo nocivo protege o organismo através desse sinal de alarme denominado dor (SOUZA, 2008). Num contexto temporal a dor pode ser classificada em:

a) Dor aguda

Dor em crise, com duração de algumas horas até no máximo três meses e há uma relação clara de nexos casual entre a sintomatologia dolorosa referida e os possíveis fatores etiológicos. Nos pacientes com queixa de dor aguda, os fatores de ordem mecânica, estresse físico e esforço são, na maioria dos casos, predominantes como

fatores desencadeantes. A dor aguda evolui em forma de crises dolorosas e nos intervalos há remissão da sintomatologia. (GREVE e AMATUZZI, 2003).

A dor aguda está geralmente associada a lesão do organismo, é de curta duração e desaparece com a cicatrização dessa lesão, por exemplo dor pós-operatória. Decorre de um processo inflamatório caracterizado pelo calor, edema, vermelhidão e dor na região atingida. (SOUZA, 2008).

b) Dor crônica

É definida como uma dor que perdura por mais de três meses, diária, constante, progressivamente incapacitante e não mostra relação clara denexo causal com os possíveis fatores etiológicos ou desencadeantes. Nesses pacientes deve-se dar muita atenção: aos fatores psicológicos e comportamentais envolvidos, tais como as personalidades ansiosas, depressivas e compulsivas, e ao grau de satisfação de alguns aspectos de sua vida cotidiana, sejam eles afetivos, profissionais e familiares (GREVE e AMATUZZI, 2003).

A dor crônica é persistente ou recorrente e não está necessariamente associada a uma lesão no organismo. A cronificação da dor pode ser de causa desconhecida. Em sua classificação, consideram-se crônicas aquelas em que o sintoma se mantém além do tempo fisiológico de cicatrização de determinada lesão, por exemplo as síndromes dolorosas como lombalgias crônicas ou fibromialgia. Algumas dores crônicas podem manifestar-se pelo aumento dos mecanismos excitatório endógenos de controle da dor, ou ainda pela perda dos sistemas inibitórios. A dor crônica, ao contrário da aguda, consiste em uma patologia em si, sendo reconhecida como tal pela 10ª Revisão do código Internacional das Doenças – Organização Mundial da Saúde (SOUZA, 2008).

3.4 ETIOPATOGENIA

As lombalgias podem ser primárias ou secundárias, com ou sem envolvimento neurológico. Os fatores que contribuem para o desenvolvimento da lombalgia podem ser classificados em:

a) Causas mecânico-degenerativas

Na coluna vertebral existe o equilíbrio mecânico entre o segmento anterior da unidade anátomo funcional (corpos vertebrais e disco) e segmento posterior (articulações interapofisárias ou zigoapofisárias). Quando ocorre a ação de forças mecânicas sobre estas estruturas, pode haver um desequilíbrio levando à dor por estimulação direta de terminações nervosas aí existentes, ou pela liberação de substâncias do núcleo pulposo que desencadeiam dor e processo inflamatório pela degeneração do disco intervertebral. Todas as estruturas do segmento motor podem constituir causas de dor. Porém, há evidências de que o ponto central seria o disco intervertebral (85% dos casos), discopatias, cuja degeneração aumentaria a carga nas facetas articulares e alteraria a distribuição de cargas no platô vertebral e osso subcondral. O disco degenerado tem sua capacidade de nutrição pela difusão passiva reduzida, levando a um acúmulo de íon hidrogênio que estimula receptores químicos de dor, situados na parte externa do anel fibroso. As discopatias compreendem as fissuras, rupturas, diminuição da altura do disco e hérnias que podem ser protusas e extrusas. Essas alterações degenerativas do disco intervertebral acrescentam um esforço adicional nas outras estruturas de suporte da coluna como as articulações das facetas, ligamentos e cápsulas articulares. Conseqüentemente, espessamento de membrana sinovial e cápsula articular, formação de tecido cicatricial, diminuição do espaço articular nas articulações facetárias, formação de osteófitos e esclerose do osso subcondral. Essas alterações são responsáveis pela dor de 10% a 15% dos pacientes com lombalgia crônica (YOSHIOKA, 2006).

b) Inflamatórias

As principais causas são as espondiloartropatias soronegativas, como a espondilite anquilosante, síndrome de Reiter, espondilite psoriática e as espondiloartropatias associadas a doenças intestinais (YOSHIOKA, 2006).

As doenças inflamatórias não infecciosas tem um bom prognóstico no que concerne à coluna vertebral, se as alterações forem reconhecidas e tratadas precocemente. Na maioria dos casos, o indivíduo apresenta apenas lombalgia leve, respondendo bem ao tratamento clínico, com controle da doença. A reabilitação é de grande utilidade, com exercícios para o reforço da musculatura, exercícios de relaxamento e melhora do controle proprioceptivo, orientação para a proteção da coluna e orientação postural (CHIUCHETTA, 1995).

c) Infeciosas e tumorais

Quando a causa da lombalgia é infecciosa, o tratamento é feito com antibióticos específicos, caso tenham sido isolados os germes ou escolhido de acordo com a hipótese mais provável. Deve ser prolongado e, em casos de osteomielite ou tuberculose, deve estender-se por, no mínimo seis meses. O paciente deve ficar hospitalizado por um período variável, de acordo com a evolução, no mais habitualmente por um mês no mínimo. O repouso no leito é essencial nas primeiras semanas, quando se inicia a fase reparadora, sobretudo se existem deformidades ou o risco de surgirem ou aumentarem (CHIUCHETTA, 1995).

Algumas doenças sistêmicas cursam com a dor lombar e entre elas destacam-se: espondilodiscites infecciosas (YOSHIOKA, 2006); infecções (tuberculose); tumores (lesões primárias e metastáticas e síndromes paraneoplásicas); pancreatites e tumores da cabeça do pâncreas; e aneurisma da aorta. As dores de origem tumoral e infecciosa da região lombar são constantes, resistentes aos tratamentos analgésicos e pioram durante a noite. O interrogatório deve inquirir sobre perda de peso, hábitos alimentares, distúrbios de digestão, funções renal, vesical e intestinal, suor noturno, uso de drogas (tabagismo e alcoolismo) e medicamentos e alergias (GREVE e AMATUZZI, 2003).

d) Metabólicas

Osteoporose, osteomalácia e hiperparatireoidismo, originando fraturas vertebrais que conseqüentemente levarão a transtornos biomecânicos nas unidades anátomo-funcionais provocando lombalgia (YOSHIOKA, 2006).

Doenças que podem se associar às lombalgias são: diabetes mellitus, hipotireoidismo, e outras doenças metabólicas ósseas, psoríase e alergias (GREVE e AMATUZZI, 2003).

e) Psicossomáticas

Fatores emocionais podem levar a lombalgia ou agravar outras causas já existentes, como a fibromialgia e a síndrome miofascial que levam a contraturas musculares e hipóxia tecidual gerando dor. (YOSHIOKA, 2006).

3.5 CONDIÇÕES ANORMAIS DA COLUNA LOMBAR

Numerosas condições anormais da coluna lombossacral, congênitas ou adquiridas, podem causar diretamente lesão e desconforto. As principais condições são:

a) Espondilolistese e espondilólise

A espondilolistese tornou-se aceita em 1782, quando foi mecanicamente descrita como uma condição da coluna lombar na qual há um deslocamento lento da última vertebra lombar. Pensava-se que o deslizamento não ocorria se o arco neural estivesse intacto, até que foi descoberto que isso aconteceria quando houvesse meramente uma divisão, uma lise, no processo articular. A espondilolistese, portanto, é um defeito anatômico dos processos articulares que pode ser unilateral ou bilateral. Na coluna lombossacral, o local comum de deslizamento é a quinta vertebra do sacro. De todas as espondilolisteses relatadas, 70% ocorrem entre L5 e S1, 25%, entre L4 e L5 e 5% restantes, em outras vértebras lombares. O seu principal sintoma é a dor na coluna lombar, frequentemente irradiada para a região sacroilíacas. A dor é frequentemente agravada, ao fazer com que o paciente aumente a lordose lombar. O exame frequentemente revela uma “ponta” palpável, que pode ser sentida na extremidade superior da listese (CAILLIET, 2004).

b) Estenose vertebral

A estenose vertebral vem sendo definida como condição de qualquer estreitamento do canal espinal, dos canais da raiz nervosa ou do forame vertebral. O estreitamento do canal espinal não envolve apenas a redução dos diâmetros ântero-posterior e lateral, mas também a configuração transversal do canal. Ele pode ser congênito ou adquirido a partir de herniação discal ou a partir da hipertrofia das facetas. A dor nas costas é a queixa mais frequente. A compressão da raiz nervosa aparece mais tarde, sendo menos aguda do que os sintomas de herniação de disco do forame.

Os sintomas iniciais na perna são geralmente sensações de frio, de formigamento, de queimação ou adormecimento. Pode haver sintomas de “rigidez” matinal que melhoram com a atividade. A dor nas costas é mais pronunciada após ortostatismo prolongado ou um período de caminhada. Com a progressão da limitação

da caminhada, por causa da dor, desenvolvem-se sinais motores de fraqueza (CAILLIET, 2004).

c) Síndrome do piriforme

O papel do músculo piriforme na produção dos sintomas e de sinais clássicos de ciática foi inicialmente proposto por Yeoman, quando postulou que a proximidade do nervo isquiático do músculo piriforme poderia ser responsável por sua compressão, no momento em que o músculo se contraísse ou encurtasse por qualquer razão. Clinicamente, a síndrome do piriforme pode ser diagnosticada ao se colocar o paciente na posição clássica chamada de FAIR, onde o paciente estende a perna que não apresenta sintoma, flexiona a outra no quadril, faz sua adução e a gira internamente. Isso estira o músculo piriforme e comprime o nervo (CAILLIET, 2004).

d) Doença sacroilíaca

A articulação sacroilíaca é extremamente estável, em virtude de suas numerosas superfícies articulares incongruentes e de seus poderosos ligamentos anteriores e posteriores. A menos que haja uma evidência radiológica clara de subluxação ou luxação, o diagnóstico clínico da patologia sacroilíaca permanece questionável. É difícil separar a dor que emerge da articulação sacroilíaca daquela irradiada a partir das facetas articulares, porque há inervação sobreposta.

As alterações degenerativas são notadas nas articulações sacroilíacas em 67% das pessoas com mais de 55 anos de idade, indicando ocorrência de alguns movimentos nessa articulação, mesmo que os pacientes examinados tenham sido assintomáticos (CAILLIET, 2004).

e) Patologia sacroilíaca secundária a uma fratura pélvica

Uma fratura pélvica pode causar deformidade sacroilíaca secundária com dor resultante na articulação, originando ruptura do anel pélvico na sínfise do púbis e nas articulações sacroilíacas. Quando o paciente possuir uma fratura em qualquer lugar na pelve, a avaliação radiológica de todo o anel é obrigatória para verificar a integridade das articulações sacroilíacas, de forma que o tratamento apropriado possa ser iniciado o mais cedo possível (CAILLIET, 2004).

f) Sacralização de um Processo Transverso

Um processo transversal da quinta vértebra lombar pode estar congenitamente prolongado, permitindo que sua ponta distal se funda com o aspecto médio do íliaco, resultando em uma pseudo-artrose. Isso é notado radiologicamente e talvez seja assintomático, mas causa sintomas pelo movimento restringido da quinta vértebra lombar, degenerando o disco em decorrência do movimento excessivo de qualquer vértebra adjacente. A dor local é possível de ser desencadeada por qualquer movimento da quinta vértebra e, quando a pseudo-artrose é notada, uma injeção de um agente analgésico confirmará que a falsa articulação é a causa da dor mecânica lombar. A recorrência dos sintomas pode requerer intervenção cirúrgica para ressecar a pseudo-artrose (CAILLIET, 2004).

3.6 DIAGNÓSTICO DE LOMBALGIA

Um exame cuidadoso para determinar os achados objetivos, confirmando o que foi mencionado na anamnese, exige conhecimento completo da anatomia funcional e um reconhecimento dos desvios que foram identificados por ele (CAILLIET, 2004).

Todos os pacientes, em sua consulta devem ser obrigatoriamente submetidos ao ato médico completo, regulamentado pelo Conselho Federal de Medicina, constituído de histórico das atividades do dia-a-dia, antecedentes pessoais e familiares. Além disso, é necessário exame clínico geral, neurológico e do aparelho locomotor (YOSHIOKA, 2006).

O histórico da sintomatologia tem um papel fundamental, e de acordo com o autor citado anteriormente, os seguintes itens devem ser questionados:

- a) Intensidade e horário da dor;
- b) Relação existente entre a dor, atividade corporal e repouso;
- c) Associação da lombalgia com queixas relacionadas a órgãos e sistemas em suas proximidades;
- d) Irradiação da dor (verificar os dermatômeros, raízes nervosas correspondentes);
- e) Fatores psicossomáticos.

3.7 TESTES ESPECÍFICOS

Os testes mais utilizados para diagnosticar lombalgia são:

a) Manobra de Valsalva

A exacerbação da dor ou sua irradiação até o pé pode significar que exista compressão radicular (YOSHIOKA, 2006). A dor irradiada, causada ou agravada por inclinar-se, como ao fazer esforço durante uma tosse ou espirro, sugere compressão nervosa dural. O teste é essencialmente feito por meio de anamnese cuidadosa e do pedido especial ao paciente para inclinar-se enquanto prende a respiração. A verificação não é específica para doença discogênica, e sim meramente um teste de pressão intratecal aumentada (CAILLIET, 2004).

b) Manobra de Lasègue ou da perna estendida

O exame deve ser feito com o paciente em decúbito supino, a mão esquerda do examinador deve imobilizar o íliaco, e a mão direita elevar o membro inferior segurando-o na altura do tornozelo. O teste é considerado positivo se houver irradiação ou exacerbação da dor no dermatomo de L4-L5 ou L5-S1 em um ângulo de 35 a 70°. Em hérnias extrusas ou volumosas, o teste é considerado positivo mesmo se for abaixo de 35°. Dor acima de 70° resulta em teste negativo, isto é, não existe compressão radicular.

A manobra de Lasègue também pode ser pesquisada com o paciente sentado ou deitado, e o sinal positivo se dá com alterações regionais de sensibilidade (hiperestesia em bota) em pacientes não diabéticos e com fraqueza generalizada (YOSHIOKA, 2006).

c) Sinal do arco da corda (manobra de Bragard)

Procede-se com a manobra de Lasègue. Ao iniciar a dor deve-se fazer flexão de joelho, se a dor diminuir ou desaparecer, significa que o teste é positivo (YOSHIOKA, 2006).

d) Teste de Milgram

Com o paciente deitado em supino na mesa de exame, as pernas são levemente elevadas e mantidas dessa forma por 30 segundos. Se ocorrer dor radicular, o teste é considerado positivo. Na presença de músculos abdominais fracos,

essa manobra pode gerar hiperextensão da lordose lombar, o que causa dor na coluna lombar. Tal diferenciação tem de ser definida clinicamente (CAILLIET, 2004).

e) Teste de Naffziger

O aumento na pressão intratecal pode ser originada pela compressão de veias jugulares no pescoço por aproximadamente 10 segundos, até que o rosto do paciente fique corado. Durante a compressão jugular, pede-se a ele para tossir. Um teste positivo não é especificamente de um disco herniado, já que está presente nas outras síndromes de compressão medular. Ele não é considerado um teste de rotina para herniação lombar de disco, mas, quando muito, a confirmação da compressão de raiz nervosa (CAILLIET, 2004).

f) Sinal das pontas de “De Sèze”

O paciente deve caminhar em dorsoflexão do tornozelo, se ele não conseguir, é constatada compressão da raiz L4 e L5. No entanto, se o paciente caminhar em flexão plantar do tornozelo e não conseguir realizar o movimento é constatada compressão da raiz S1 (YOSHIOKA, 2006).

g) Teste de Kernig

Flexionar com força a cabeça e o pescoço causa um estiramento da bainha dural, sendo semelhante ao teste de levantamento da perna com dorsiflexão simultânea do tornozelo. A dor radicular, a partir dessa manobra, é considerada positiva (CAILLIET, 2004).

h) Pesquisa de reflexos

Ausência de reflexo patelar indica comprometimento da raiz L3 e/ou L4. Ausência do reflexo aquiliano indica comprometimento da raiz S1 (YOSHIOKA, 2006).

i) Pesquisa da força de flexão e extensão dos pododáctilos

A ausência ou força diminuída do hálux indica deficiência motora por compressão radicular de L5. A ausência ou força diminuída do 2º e 3º pododáctilos, indica deficiência motora por compressão radicular de S1 (YOSHIOKA, 2006).

j) Sinas não orgânicos de lombalgia psicossomática

São constatados com sensibilidade dolorosa exacerbada em locais de distribuição não anatômica e superficial, ou com a lombalgia que aparece após compressão crânico caudal, ou com rotação da pelve e ombros sem movimentar a coluna (YOSHIOKA, 2006).

3.8 EXAMES COMPLEMENTARES

Os Exames laboratoriais são de extrema importância para a confirmação de doenças que acometem a coluna lombar, são particulares para cada situação, e são muito variados. Os principais exames utilizados para diagnosticar a lombalgia são:

a) Radiografia simples

As radiografias simples em face, perfil, oblíquas e eventualmente de bacia para a visualização das sacroilíacas são suficiente para a condução da maioria dos casos. Elas vão nos mostrar as curvaturas da coluna, a presença ou ausência de discopatias, de lise istímica, de espondilolistese, de artrose interfacetária, de fraturas e lesões líticas infecciosas ou neoplásicas, além de ossificação na doença de Forestier ou quadratura vertebral, ângulo brilhante, sidesmofitose, coluna em bambu e sacroileite nas espondiloartropias soronegativas. Este exame, mesmo que não mostre a verdadeira origem da dor, permite conhecer mais amiúde a situação anatômica da coluna do paciente (CHIUCHETTA, 1995).

Não devem ser solicitadas nos pacientes com lombalgia aguda mecânica. Nas situações em que as manifestações clínicas persistem por mais de quatro semanas, realiza-se incidências de frente e de perfil. Caso haja suspeita de um processo inflamatório, infeccioso, neoplásico, ou fratura, as radiografias simples de frente e de perfil devem ser solicitadas na primeira consulta (YOSHIOKA, 2006).

b) Tomografia computadorizada

É solicitada nas lombalgias agudas com evolução atípica, ou quando houver evolução insatisfatória, de causa indeterminada, após quatro semanas de tratamento clínico.

Permite avaliar lesões discais, alterações degenerativas dos planaltos vertebrais e das articulações interapofisárias posteriores. Permite avaliar a forma e medir o diâmetro do canal vertebral, recessos laterais e forames intervertebrais de conjugação. A sua principal vantagem é permitir uma melhor definição dos contornos ósseos, superior a ressonância nuclear magnética, e também por ter um menor custo financeiro do que a mesma. Porém, o problema de seu exame é que o paciente fica exposto à radiação ionizante (YOSHIOKA, 2006).

A avaliação clínica bem feita, associada ao exame radiológico convencional, pode dispensar a tomografia computadorizada para confirmação diagnóstica em um caso de boa evolução. Assim, por exemplo, podemos dispensar a tomografia computadorizada com quadro clínico típico e evolução satisfatória (CHIUCHETTA, 1995).

c) Ressonância nuclear magnética

A imagem por ressonância magnética é um exame que veio complementar as possibilidades da tomografia computadorizada na compressão da anatomia da coluna, e útil em quadros infecciosos e de neurinomas. Tem como vantagem os cortes sagitais que dão uma visão do conjunto da região, não sendo, no entanto, mais úteis que a tomografia computadorizada nos cortes axiais para visualização da hérnia discal ou lesões ósseas (CHIUCHETTA, 1995).

Pode ser solicitada nas lombalgias agudas com evolução atípica, ou caso haja evolução insatisfatória, sem determinação de diagnóstico após quatro semanas de tratamento clínico. É um exame de maior custo financeiro, porém não utiliza radiação ionizante, sendo inócua inclusive para gestantes. Permite amplo campo de visão, demonstrando anatomicamente estruturas não ósseas (partes moles), como o disco intervertebral, a medula espinhal, raízes nervosas, ligamentos, e tecido sinovial. É escolhida para o estudo das hérnias de disco e processos degenerativos, e também por demonstrar precocemente alterações estruturais da medula óssea (YOSHIOKA, 2006).

d) Mielografia dinâmica e Mielografia computadorizada

São exames invasivos, que devem ser indicados apenas nos casos de compressão neural quando as imagens adquiridas pela tomografia computadorizada e ressonância nuclear magnética não forem esclarecedoras. Quando associada a

radiografias dinâmicas, fornece informações adicionais na estenose do canal vertebral e foraminal (YOSHIOKA, 2006).

Tem sua desvantagem por ser pobre em informações anatômicas e invasivo, que mostra, entretanto a presença do conflito, caso exista, realçando situações de pouco significado e menosprezando estruturas aparentemente importantes em outros testes exames, mas que geram conflitos. Outra vantagem é a possibilidade de realizar o exame em posição ortostática e de forma dinâmica, aumentando a sobrecarga e demonstrando melhor as compressões presentes (CHIUCHETTA, 1995).

e) Discografia

É um método invasivo de indicação muito restrita, que pode ser realizado para indicar o provável disco responsável pelo processo algico, quando a ressonância nuclear magnética indicar o acometimento de dois ou mais discos e não houver certeza de qual o disco responsável pela dor. A relevância desse método é considerada questionável (YOSHIOKA, 2006).

A injeção de um material radiopaco no núcleo do disco tem sido defendida como designador da presença de herniação discal, além de especificar a identificação do disco que está envolvido (CAILLIET, 2004).

f) Cintilografia óssea

Apresenta como elemento básico a maior captação do material radioativo ao nível da lesão óssea. A cintilografia óssea e articular baseia-se no fato de que a introdução de um radionuclídeo no paciente e o estudo de seu comportamento correspondem à interpretação de uma atividade fisiológica, não havendo necessidade de que existam lesões morfológicas apreciáveis, para que sejam diagnosticadas alterações patológicas (NUNES, 1989).

Não tem indicação na lombalgia mecânica aguda, porém é um exame muito sensível para a detecção precoce de espondilólise pós-traumática, lesões tumorais e infecciosas (YOSHIOKA, 2006).

g) Eletromiografia

O eletromiógrafo é um aparelho elétrico capaz de registrar na tela de seus tubos de raios catódicos, sob forma de traçados, as trocas elétricas que ocorrem durante a transmissão nervosa e contração muscular. O eletromiograma obtido vai permitir

avaliar o fenômeno elétrico e, assim, detectar as alterações radiculares nas síndromes álgicas (NUNES, 1989).

Quando há evidência subjetiva e objetiva de compressão da raiz nervosa, um exame de eletromiografia pode confirmar a evidência objetiva dessa neuropatia e designar com exatidão o nível preciso do disco (CAILLIET, 2004).

Não é recomendada a sua realização para diagnosticar lombalgias agudas e crônicas. É indicada nas afecções do sistema nervoso periférico, fornecendo informações quanto a presença de compressões agudas ou crônicas das raízes nervosas (YOSHIOKA, 2006).

3.9 ERGONOMIA

Dentro da evolução do conhecimento humano, desenvolve-se a ergonomia, uma proposta científica com o objetivo de adaptação do trabalho e dos instrumentos de trabalho às características do homem.

A ergonomia ou engenharia humana estuda as características físicas e psicológicas dos seres humanos. Tem sido definida como estudo científico das relações entre o homem e seu ambiente de trabalho, procurando adaptar e criar instrumentos de trabalho adequados que possibilitem maior conforto, segurança e qualidade de vida. O termo ambiente é utilizado num sentido mais global, como: ferramentas, materiais, métodos de trabalho e a própria organização do trabalho.

A relação e a colaboração de outras ciências, tais como anatomia, psicologia, higiene industrial, medicina do trabalho e outras, para a ergonomia é enorme e indispensável. Esta tem como objetivos aumentar a eficiência das atividades humanas, minimizar os custos impostos pelas atividades ao trabalhador, através da remoção de características de projeto a longo prazo, são capazes de causar danos, queda de eficiência no trabalho e da habilidade física (FERREIRA, 1995).

Para realizar seus objetivos, a ergonomia estuda diversos aspectos do comportamento humano e os fatores de trabalho: o homem, a máquina, o ambiente, a informação, a organização e consequências do trabalho, como inspeção, erros e acidentes, gastos energéticos, fadiga e estresse (CHIUCHETTA, 1995).

3.10 QUALIDADE DE VIDA E SAÚDE

Pode ser compreendida como um conjunto harmonioso de satisfações que o indivíduo obtém no seu cotidiano, levando-se em consideração tanto os aspectos físicos quanto o psicológico e o social. Ou seja, a qualidade de vida está diretamente relacionada com o grau de satisfação que o indivíduo possui diante da vida em seus vários aspectos (CHEIK *et al.*, 2003).

O conceito de qualidade de vida é, atualmente, bastante utilizado, tanto por especialistas, quanto por leigos. Cada indivíduo interpreta-o à sua maneira, dependendo do contexto, constituindo-se como um conceito multifatorial, subjetivo e, necessariamente, individual (PEREIRA *et al.*, 2006).

Na qualidade de vida incluem-se aí hábitos adequados de alimentação e nutrição, habitação e saneamento, boas condições de trabalho, oportunidades de educação ao longo de toda a vida, ambiente físico limpo e seguro, assistência social e cuidados com a saúde em geral. As ações estariam assim destinadas a um coletivo de indivíduos e ao seu meio ambiente físico, social, político, econômico e cultural. (SONATI, 2003).

No que se refere à qualidade de vida, somente com mudanças significativas nos hábitos alimentares, no comportamento referente às ações preventivas, ou seja, no próprio estilo de vida, é que tornaremos possível agregarmos ações que possibilitem uma melhora nos aspectos da saúde dos indivíduos (MODENEZE, 2003).

Para atingir um estado completo de bem-estar físico, mental e social, os indivíduos e grupos devem saber identificar aspirações, satisfazer necessidades e modificar favoravelmente o ambiente. A saúde deve ser vista como um recurso para a vida, e não como um objetivo de viver (AFFONSO, 2003).

3.11 ATIVIDADE FÍSICA

Segundo CASPERSEN *et al.* (1985) atividade física é definida como qualquer movimento corporal produzido pelos músculos esqueléticos que resulta em gasto de energia. O gasto pode ser categorizado em: ocupacional, esportes, condicionamento físico, atividades domésticas, ou outras atividades. Vários elementos da atividade

física têm sido identificados. A quantidade de energia necessária para realizar uma atividade pode ser medida em quilo joules (kJ) ou quilocalorias (kcal); 4,184 kJ é essencialmente equivalente a 1 kcal. Tecnicamente, o kJ é preferido porque é uma medida do gasto energético, no entanto, historicamente o kcal, uma medida de calor, tem sido empregada com mais frequência. Expressa como uma taxa (kcal por unidade de tempo), a quantidade de energia gasta por cada pessoa é uma variável contínua, variando de baixo a alto. A quantidade total de gasto calórico associado com a atividade física é determinada pela quantidade de massa muscular, intensidade, duração e frequência das contrações musculares.

O exercício físico é um subconjunto de atividade física que é planejada, estruturado e repetitivo e tem como uma final ou um objetivo intermédio a melhora ou manutenção da aptidão física. Aptidão física é um conjunto de atributos que se relacionam entre saúde e competências físicas. O grau em que as pessoas têm esses atributos pode ser medido com testes específicos (CASPERSEN *et al.*, 1985).

Segundo CHEIK *et al.* (2003) as intervenções reabilitadoras devem ser programadas de modo a atender às necessidades de cada indivíduo e, dessa forma, a atividade física deve ser mantida regularmente durante toda a vida para que o indivíduo possa gozar de melhorias na qualidade de vida e aumento na longevidade.

Atividade física relacionada à saúde, no contexto das redes multicausais, aparece como um dos fatores que poderia modificar o risco dos indivíduos para adoecerem. Estudos epidemiológicos indicam que grande parcela da população não atinge as recomendações atuais quanto a prática de atividades físicas, a inatividade física representa uma causa importante de reduzida qualidade de vida e morte prematura nas sociedades contemporâneas, particularmente nos países industrializados. Com isso nota-se a importância que a atividade física tem atingido no mundo como uma excelente estratégia de prevenção e controle de doenças crônicas e promoção da saúde (MANTOVANI e FORTI, 2007).

Quando se trata de saúde, é importante entender que a contribuição da atividade física para esta área está associada a uma redução do nível de risco ao qual cada pessoa está sujeita durante a vida. Estudos epidemiológicos colocaram em evidência uma razão inversa entre o nível de atividade física habitual e o risco de doenças. Em outras palavras: quanto menor é o nível de atividade física, maior é o risco de se ter alguma doença (PIERON, 2004).

A realização sistemática de atividade física é fator determinante na promoção da saúde e da qualidade de vida. A relação atividade física e saúde vêm sendo gradualmente substituídas pelo enfoque de qualidade de vida. A promoção da saúde corresponde a um processo que permite às pessoas adquirir maior controle sobre sua própria saúde e, ao mesmo tempo, procurar melhorá-la. A atividade física tem, cada vez mais, representa um fator de qualidade de vida aos seres humanos, possibilitando-lhes uma maior produtividade e melhor bem-estar (DELOROSO *et al.*, 2003).

3.12 TREINAMENTO DE FORÇA

Atualmente, o esporte cresce em popularidade, principalmente pela grande preocupação com a saúde e com a “febre” de culto ao corpo, pelas constantes aparições na mídia, seja na forma de programas específicos, seja com artistas praticando musculação. A musculação pode ser utilizada na fase de reabilitação como forma de ganho de massa e potência muscular diminuída com o afastamento do atleta de suas atividades normais.

O aparecimento de academias nem sempre qualificadas e geridas por profissionais qualificados, e sim por “instrutores” de musculação com experiência prática, mas sem o embasamento teórico necessário no campo da anatomia, fisiologia e biomecânica, fundamentais para o entendimento da maneira correta da utilização dos equipamentos, realização dos exercícios, individualização dos treinos, tem-se generalizado o risco de aparecimento de lesões em seus praticantes (COHEN e ABDALLA, 2003).

É um exercício resistido que está se tornando muito praticado e conhecido por pessoas de diferentes faixas etárias devido aos benefícios que esse tipo de exercício físico pode proporcionar. O treinamento de força tem sido recomendado visto que promove o fortalecimento dos músculos, articulações e ossos tornando mais fácil, agradável e segura qualquer outra atividade. Além de fortalecer o corpo esse exercício resistido pode ser aplicado tanto na reabilitação como na prevenção de contusões e de algumas doenças como artrite, pressão alta, doenças cardiovasculares, osteoporoses e obesidade. A

musculação desenvolve os músculos, modela o corpo e por isso também é praticada por aqueles que se preocupam com a estética (SILVA *et al.*, 2008).

3.12.1 Lesões lombares no treinamento de força

A coluna lombar, no halterofilismo, é solicitada a suportar grande carga de forma aguda e cumulativa durante o período de treinamento. Os halterofilistas têm grande incidência de alterações radiográficas na coluna. Alguns estudos mostraram redução do espaço intervertebral nos segmentos lombares baixos em 62% dos halterofilistas avaliados. Estiramentos musculares e outras lesões nos tecidos moles da coluna lombar são as causas mais comuns de dor lombar em halterofilistas. A principal razão para essa alteração é o grande estresse, associado a repetidos movimentos de hiperextensão da coluna lombar. Apresentando então uma dor subaguda, bem localizada na região lombar (COHEN e ABDALLA, 2003).

Segundo HERNANDEZ e BENITO (1998), todas as metodologias do treinamento de força devem ser utilizadas com a técnica de execução correta dos exercícios, o posicionamento durante algum exercício deve ter respaldo teórico para ser respeitado cientificamente, independente da opinião pessoal de algum professor. Atualmente muitas técnicas de execução de exercícios estão defasadas cientificamente, embora continuem sendo executadas, assim sendo, as técnicas de movimento devem estar embasadas na cinesiologia, além de oferecerem melhor relação custo/benefício, pois muitas vezes podem gerar lesões nos praticantes.

Sofrer exposição à vibração por longo prazo combinada com levantamento de peso, ter profissão como dirigir e realizar frequentes levantamentos, são os maiores fatores de risco para lesão da coluna lombar. Cargas compressivas repetitivas colocam a coluna em uma condição pior para sustentar cargas mais altas aplicadas diretamente após a exposição à vibração por longo período de tempo. Outra consideração é o acúmulo de metabólitos induzido pela vibração que leva a um desenvolvimento acelerado de alterações degenerativas no disco (COX, 2002).

Alguns movimentos podem ser fatores de risco para a coluna lombar. A hiperextensão, ou seja, extensão de 2° a 6° pode causar cargas de força compressiva na faceta articular. Para minimizar o risco de lesão à faceta articular, posturas que exercitam a extensão lombar deveriam ser realizadas lentamente, e as repetições

mantidas a um mínimo. A rotação acima da variação média normal de 2,6° causa microdano às estruturas do disco e impacto nas articulações zigoapofisárias. A carga axial e a pressão intradisco aumentada são outros fatores que podem contribuir para alguma lesão na coluna lombar (COX, 2002).

Foram realizados vários estudos para avaliar a contração isométrica e concêntrica dos músculos lombares, mas poucos procuraram elucidar e documentar a contração excêntrica. A contração excêntrica dos músculos extensores da coluna vertebral é predominante na maioria das atividades de inclinação das costas e de levantamento de peso, devendo ser observada. Nos testes de força isométrica excêntrica e concêntrica de pacientes com ou sem dor lombar, foi evidente a discrepância entre os flexores e os extensores, mas sem diferenças significativas entre os sujeitos sintomáticos e os assintomáticos. As contrações excêntricas foram consideradas provocadoras de danos musculares durante o teste, mesmo quando a velocidade era controlada. A massa muscular avaliada na maioria dos estudos foi a dos músculos eretores da espinha, os quais tradicionalmente originam-se na região lombossacra e se inserem nos processos transversos lombares, torácicos e nas costelas. Sua ação foi de extensão e, na maioria das fibras laterais, de flexão lateral (CAILLIET, 2001).

Entre os profissionais da área de atividade física podem ser diagnosticados questionamentos em relação à sobrecarga lombar e exercícios, sendo o agachamento um dos que geram maior polêmica. A atitude postural adquirida durante a execução do exercício de agachamento com sobrecarga leva a crer que a compressão intradiscal aumenta significativamente no momento final, sobretudo nas execuções incorretas, devido à flexão de tronco acentuada, o que acarreta em um maior momento de força. Por isso, é fundamental a orientação profissional na realização, indicação e acompanhamento do exercício do agachamento (COIMBRA e OLIVEIRA, 1998).

Em seu estudo, BARONI *et al.* (2010), verificaram quantitativamente as principais alterações posturais em praticantes de musculação. Foram realizadas avaliações posturais em 306 indivíduos, de ambos os sexos e faixa etária entre 14 e 73 anos.

A região da coluna lombar apresentou como uma região com elevado acometimento de dor por parte de homens e mulheres de variadas idades. O presente estudo demonstrou a superioridade de mulheres com hiperlordose em relação aos homens (61,1% contra 24,8%), assim como o contrário pode ser observado em

relação à retificação da curvatura lombar, onde os homens apresentam índices superiores (40,7% contra 17,6%). A curvatura lombar está intimamente ligada com a posição pélvica no plano sagital. Comprova-se este fato pelos dados do presente estudo, 64,2% das mulheres apresentam casos de anteversão pélvica (inclinação anterior da pelve) contra 21,2% dos homens. Por outro lado, os homens apresentaram 47,8% de casos de retroversão (inclinação posterior da pelve) contra 17,6% das mulheres. Assim, no sexo feminino há predomínio da hiperlordose lombar, caracterizada pela diminuição no ângulo lombossacro, aumento na lordose lombar, aumento na inclinação pélvico anterior (anteversão) e flexão do quadril, promovendo desequilíbrio muscular entre a retração dos músculos flexores do quadril e extensores lombares e fraqueza dos músculos abdominais. Já o sexo masculino é mais propenso à retificação lombar, que se caracteriza pelo aumento no ângulo lombossacro, diminuição na lordose lombar, inclinação posterior da pelve (retroversão), promovendo retração dos músculos flexores do tronco e extensores do quadril, somado à fraqueza dos músculos extensores lombares e possivelmente dos flexores do quadril. Entretanto, o principal aspecto a ser levado em conta na avaliação da coluna lombar no presente estudo é a observação de que 73,2% dos avaliados apresentam algum tipo de alteração na curvatura fisiológica considerada normal da região, e que 77,2% apresentam inclinação pélvica no plano sagital (ante ou retroversão). Esses desvios podem levar à dor crônica na região lombar, causa mais comum de dor na coluna vertebral, responsável por 60% das queixas álgicas do segmento.

A principal conclusão do presente estudo é de que os praticantes de musculação apresentam consideráveis índices de desvios posturais. Sabendo-se da importância da boa postura para correta realização dos exercícios de musculação e da possibilidade de correções posturais por meio dos próprios exercícios no ambiente da academia, ressalta-se a necessidade de programas de avaliação postural nestes locais e a prescrição do treinamento levando-se em conta os achados dessas avaliações.

SILVA *et al.* (2008) em seu estudo tiveram como objetivo analisar biomecanicamente a execução dos exercícios da musculação: levantamento terra e leg press inclinado, evidenciando a maneira correta de executá-los. Para a análise biomecânica foi adotado o método cinemétrico. Foi utilizada a técnica de filmagem no plano sagital do indivíduo durante a execução dos exercícios. Foi optado em analisar

os valores relacionados à sobrecarga na coluna através do cálculo da força e do torque.

No exercício leg press Inclinado, a sobrecarga não agiu diretamente sobre os ombros e sobre a coluna, sendo assim, este exercício ofereceu grande segurança quanto a riscos de lesões nesta região.

Porém, foi evidenciado o grande risco de lesão na região lombar provocado pela realização do levantamento terra. A execução deste exercício mostra que uma técnica errônea é fácil de adquirir, porém difícil de corrigir. Às vezes, a técnica errônea é consequência de uma anormalidade física menor, conseqüentemente, aumentada por força dos movimentos. A principal lesão é observada no disco intervertebral. A relação disco intervertebral e levantamento terra são observados quando flexionamos a coluna com a sobrecarga imposta, assim, as vértebras entram em atrito e ocorre aumento da pressão sobre a parede anterior do disco, forçando o núcleo pulposo contra a parede posterior. Em suma, a execução de exercício gera uma grande tensão no corpo da vértebra abalando a estrutura anatômica da coluna vertebral. Sendo assim, para evitar maior sobrecarga na coluna, a execução do exercício deverá ser de modo que a barra descreva a menor distância possível entre seu centro de gravidade e o eixo de rotação, que seria o eixo da articulação coxofemoral.

Segundo OLIVEIRA *et al.* (2006) existe um aumento no número de lesões originadas durante treinamentos resistidos, principalmente devido à utilização de cargas inadequadas em combinação com posturas incorretas. Entre os exercícios resistidos um dos mais praticados é a rosca bíceps, que exercita os músculos flexores do cotovelo, o qual, devido às características peculiares à sua execução, suscita muitas preocupações, principalmente quando realizado sem a devida orientação. Estas preocupações se concentram no fato da carga ser posicionada anteriormente ao corpo do praticante, durante sua execução. Isto possibilita a hiperextensão da coluna lombar, que pode ser acentuada dependendo da quantidade de carga e da técnica de execução utilizadas, promovendo assim uma distribuição inadequada da carga sobre os discos intervertebrais e aumentando o risco de lesões.

Neste sentido, o objetivo do seu estudo foi avaliar o comportamento da atividade dos músculos eretores da espinha bilateralmente durante a realização do exercício rosca bíceps, com diferentes porcentagens de carga até a

exaustão. Participaram deste estudo 10 homens saudáveis com média de idade de $20,91 \pm 1,37$ anos. Esses sujeitos deveriam possuir uma prática de treinamento resistido de no mínimo 12 semanas durante o período dos testes. Os sujeitos não possuíam histórico de lesões musculoesqueléticas nos ombros, cotovelos e coluna vertebral.

Evidenciou em seu estudo que a execução de exercícios na posição em pé, com a manutenção da carga anterior ao corpo, acarreta ativação de músculos posturais. Constatou também que esta atividade aumenta durante o tempo de execução do exercício, sendo mais evidente durante as contrações concêntricas da flexão dos cotovelos, período em que a carga é movimentada a diferentes distâncias da linha média do corpo e diferentes alturas em relação ao solo, independentemente da intensidade de carga utilizada durante os testes. Estas maiores atividades dos músculos lombares, a partir dos 80% do tempo de execução do exercício, podem ser indicadoras de dificuldades para estabilização do tronco, relacionadas com uma diminuição da eficiência dos músculos do braço propiciam uma hiperextensão compensatória da coluna lombar para auxiliar a continuidade da tarefa, aumentando assim a possibilidade de lesões da coluna lombar.

As lesões mais comuns ocasionadas pela prática de musculação estão situadas nas estruturas da coluna vertebral, principalmente na região lombar. Tais lesões ocorrem por técnicas inadequadas na execução dos diferentes movimentos. Movimento de flexão e hiperextensão da coluna vertebral devem ser evitados, pois nesses movimentos a pressão sobre os discos intervertebrais se desenvolve de maneira assimétrica, o que pode acarretar lesões. Outro movimento que pode gerar uma lesão na coluna vertebral consiste nas rotações da coluna, o que é geralmente encontrado em exercícios de torção (twistie), estas rotações produzem um elevado estresse aos ligamentos intervertebrais, podendo ocasionar rompimento dos mesmos e diminuição da estabilidade da região lombar, dependendo da intensidade e do número de repetições (HERNANDEZ e BENITO, 1998).

3.12.2 Treinamento de força e a atividade física no tratamento da lombalgia

O exercício atualmente é considerado a parte mais importante do tratamento da dor lombar. Os exercícios provaram ser a parte mais benéfica do tratamento e

permanecem sendo largamente prescritos pelo médico e executado pelo fisioterapeuta. O exercício essencialmente é feito com o objetivo de melhorar a flexibilidade do paciente, melhorar o tônus muscular e aumentar a força da região posterior do paciente. Ele também representa uma parte importante na manutenção de uma boa postura e assegura a habilidade de flexionar, rodar e inclinar o tronco de forma adequada. O suprimento sanguíneo aos tecidos inflamados que remove a inflamação vem dos músculos à medida que eles contraem e relaxam. Os músculos também devem contrair e relaxar para retirar o fluido intersticial dos tecidos inflamados. Isso eventualmente alivia a dor e permite uma amplitude maior de movimentos da coluna, pois os músculos podem então alongar-se. A região lombar é melhor alongada com exercícios feitos em decúbito dorsal. Nesta posição, o paciente estira ativamente suas costas. Este exercício é feito de forma lenta, suave e repetidamente. A razão dos movimentos lentos e repetidos é que os tecidos moles que devem ser esticados possuem uma elasticidade que responde a um alongamento suave e rítmico e se ressentem de um movimento violento e forçado (FERREIRA, 1995).

A região lombar faz parte do complexo lombo-pélvico, descrito na literatura como “centro”, uma denominação decorrente do fato de que é nesta região que fica posicionado o centro de gravidade e onde a maioria dos movimentos é iniciada. O “centro” é constituído por uma cinta muscular que trabalha para estabilizar a coluna vertebral e o tronco, com ou sem movimentos de membros, e por isso recebe muitos tipos de terapias físicas, pois o fortalecimento destes músculos com o trabalho combinado da musculatura abdominal e extremidade superior e inferior leva à prevenção e reabilitação de desordens musculoesqueléticas. O fortalecimento dos músculos que constituem o “centro” é chamado de treinamento de estabilização central, o qual promove um regime preventivo e terapêutico, desenvolvendo o controle muscular necessário para manter uma estabilidade funcional e diminuir a incidência de lesões e desconfortos no complexo lombo-pélvico, incluindo a região lombar (REINEHR *et al.*, 2008).

A estabilização central, também conhecida como estabilização segmentar, é um mecanismo de proteção e manutenção da zona neutra corporal durante movimentos das extremidades, que é realizado pelos

músculos da unidade interna do complexo lombopélvico de forma automática, que é extremamente útil para a prevenção de lesões e o tratamento delas.

Com efeito, a estabilidade central é uma ferramenta importante e fácil, que os profissionais da área da saúde podem utilizar para o tratamento e a prevenção de lesões, já que não utiliza recursos caros e depende principalmente da criatividade do profissional, que deverá seguir a evolução do treinamento (SANTOS e FREITAS, 2010).

Estudos clínicos demonstram que a atividade física reduz a intensidade da dor relatada por pacientes com dores lombares, osteoarticulares, fibromiálgicas e outras. Embora contraditório, aceita-se que atividade física seja benéfica no tratamento da dor, esse fenômeno – analgesia induzida pelo exercício – é sobretudo confirmado pelo aumento do limiar da dor em atletas quando comparados a população não-atleta (SOUZA, 2009).

De acordo com estudos revisados por SOUZA (2009), a atividade física, sobretudo aeróbica, interage como moduladora do aspecto desagradável da dor por intermédio do córtex, motivacional psicológico e da dopamina; no SNA (dopamina e opioides); nos mecanismos descendentes (noradrenalina, serotonina e peptídeos opioides); na medula espinhal (opioide, gaba, fibras A). Estudos recentes demonstram que a atividade física aeróbica de intensidade moderada, mantida por mais de 10 minutos, pode ativar mecanismos endógenos de controle da dor. Além disso, o alongamento e o fortalecimento da musculatura também tem efeito mecânico, eles auxiliam no reequilíbrio musculoesquelético, causa parcial de dores crônicas como as lombalgias.

Segundo estudos revisados, GOUVEIA (2008) reforçou que o músculo transversal do abdômen tem um papel fundamental na estabilização lombar, e grande relação com a lombalgia. Constatou que deve ser dada a devida importância em um treinamento específico para melhor executar a função de tal músculo. As pesquisas atuais demonstram que é necessário ativar os estabilizadores primeiro, por meio de exercícios sutis, precisos e específicos, o que impede um processo lesivo da coluna, assim como a redução da reincidência das disfunções espinhais, o transversal abdominal deve ser treinado separadamente dos outros músculos pelo fato dele ser o principal músculo afetado na lombalgia, perdendo sua função tônica.

CARVALHO (2006) utilizou de exercícios do Método Pilates Solo para constatar os seus efeitos em indivíduos com lombalgia crônica. Cada intervenção foi composta

por exercícios globais realizados em decúbito dorsal, decúbito ventral e sentada, os quais trabalharam simultaneamente padrão ventilatório, alongamento e fortalecimento muscular, com a intenção de diminuir ou eliminar o quadro de lombalgia crônica e suas consequências.

Foram sete os exercícios trabalhados nos atendimentos, os quais foram inseridos de forma progressiva com relação ao grau de dificuldade na execução.

Foram escolhidas posturas que mantivessem as curvaturas fisiológicas da coluna, que promovessem apoio e estabilidade à coluna lombar, ativando a contração da musculatura abdominal, das coxas e glúteos. O estudo chegou aos seguintes resultados: a melhora do quadro algico após a utilização dos programas de exercícios. No que se refere ao grau de força dos músculos da coluna lombar, abdominais e quadril do sujeito da amostra, verificou-se que com os princípios do Método Pilates no solo obteve-se um aumento no grau de força dos mesmos, na comparação entre os dados da pré e pós-avaliação. O grau de funcionalidade do sujeito da amostra teve considerável melhora evidência esta que foi obtida através de uma auto-avaliação na qual o sujeito da amostra descreveu como era a sua rotina de vida diária pré e pós-intervenção.

REINHER *et al.* (2008) em um estudo com seis mulheres adultas jovens com idade média de 23 anos, possuindo lombalgia crônica, realizaram vinte sessões de treinamento de estabilização central, com duração de 45 minutos a sessão e frequência semanal de três sessões, foi constatada uma redução da lombalgia, concluiu-se que é um método efetivo no tratamento da dor lombar, principalmente em mulheres, e que provoca um aumento da estabilidade do complexo lombo-pélvico.

Segundo estudos revisados de SANTOS e FREITAS (2010), foi evidenciado que o programa de exercícios de estabilização central é indicado para várias lesões, dentre as quais podemos citar as lombalgias crônicas, as discopatias, as artroses, as alterações posturais importantes; preparação de atletas de alto nível; síndrome cruzada; processo traumático; e situação que levam a um desequilíbrio biomecânico da coluna lombar. Um atraso na resposta dos músculos do tronco para perturbação tem um grande potencial para provocar uma instabilidade central, com isso há um grande risco para lombalgia crônica, pois uma das causas de lombalgia é a instabilidade da coluna lombar.

PAULA *et al.* (2011) em seu trabalho visou verificar se o programa de exercícios empregado proporciona modificações estruturais e funcionais na coluna vertebral de indivíduos com lombalgia crônica inespecífica. Antes e após a intervenção, os participantes foram submetidos a uma avaliação biomecânica da coluna vertebral.

O programa de reabilitação consistiu de duas sessões semanais de exercícios, com duração aproximada de uma hora, totalizando dezesseis sessões, e enfatizou exercícios de alongamento e de força muscular. Para a melhora da flexibilidade optou-se pela técnica de alongamento ativo. Iniciou-se com três séries de trinta segundos, progredindo até uma única vez de noventa segundos, a intensidade foi determinada pelo voluntário, estabelecendo como limites a tensão máxima e a dor. O programa para ganho de força muscular consistiu de três séries progressivas (ao longo das sessões) que variaram de seis a quinze repetições. Iniciou-se com uma sobrecarga baixa (exercício ativo livre), seguida de aumento gradual (exercício ativo resistido), priorizando os principais estabilizadores da pelve e do tronco.

Além da diminuição do quadro álgico e melhora funcional, constatada pela percepção subjetiva do avaliado, verificou-se também modificações estruturais e funcionais na coluna vertebral em decorrência do programa de intervenção. O aumento da cifose torácica e da lordose lombar demonstra que houve mudanças estruturais na postura dos participantes. Acredita-se que o aumento nas curvaturas fisiológicas da coluna torácica e lombar esteja relacionado às alterações no comportamento motor dos músculos do tronco, pois, o sistema neuromotor está intimamente atrelado à postura vertebral.

Após o programa de exercícios, foi verificado que o padrão de movimento da coluna mudou. A amplitude de movimento diminuiu na região. Houve diminuição do quadro álgico e melhora na função motora, sugerindo a adoção de um padrão de movimento mais apropriado.

Em seu artigo, FRANÇA (2008) fez uma revisão de literatura sobre o tratamento das lombalgias mediante estabilização da coluna e propôs exercícios para seu tratamento baseados na estabilização segmentar lombar. Foi evidenciado que no tratamento de lombalgias, exercícios tradicionais de fortalecimento dos músculos abdominais e extensores do tronco submetem a coluna vertebral a altas cargas de trabalho, aumentando o risco de nova lesão. A estabilização segmentar tem eficácia comprovada no tratamento para a lombalgia, sendo menos lesiva por ser realizada em posição neutra. Nos estudos revisados constatou-se que sem a ativação correta

dos estabilizadores profundos do tronco, as recidivas do quadro álgico são notadas com muita frequência. A literatura estabeleceu um elo entre lombalgia e escasso controle dos músculos profundos do tronco, em especial o multífido lombar e o transverso do abdome; estudos também constataram os músculos quadrado lombar e diafragma como estabilizadores lombares. Ao final de seu estudo o autor propôs exercícios de contrações isométricas sincronizadas, sutis e específicas, que atuam diretamente no alívio da dor por meio do aumento da estabilidade do segmento vertebral.

Em seu estudo, FRANÇA (2009) comparou a eficácia dos exercícios de estabilização segmentar, alongamento lombar e fortalecimento da musculatura abdominal e do tronco, na dor, capacidade funcional e capacidade de ativação do músculo transverso do abdômen em indivíduos com lombalgia crônica.

Participaram da pesquisa 45 pacientes com lombalgia crônica, e estes foram divididos aleatoriamente em três grupos que realizaram exercícios para músculos específicos: Grupo Estabilização Segmentar (transverso do abdome e multífido lombar), Grupo Fortalecimento Superficial (reto abdominal, oblíquos interno e externo e eretores da coluna) e Grupo Alongamento (eretores da coluna, tecidos moles posteriores e isquiotibiais). Os grupos foram tratados em duas sessões semanais com duração de 30 minutos, por seis semanas. Cada paciente foi avaliado antes e após o tratamento.

Para as variáveis dor e capacidade funcional os três tratamentos mostraram-se eficazes, na comparação entre os grupos, o grupo de Estabilização Segmentar obteve os maiores ganhos em todas as variáveis e na ativação do transverso do abdômen. Não foi observada melhora nos grupos Alongamento e Fortalecimento Superficial na capacidade de ativação do músculo transverso do abdômen.

Em seu estudo, FREITAS e GREVE (2008) avaliaram os efeitos dos exercícios de fortalecimento de tronco sobre a dor lombar crônica de origem mecânica e compararam o uso do dinamômetro isocinético e da bola terapêutica. Dezenove pacientes com dor lombar crônica foram distribuídos aleatoriamente em dois grupos para fortalecimento do tronco: grupo bola e grupo dinamômetro. Os grupos foram tratados em duas sessões semanais, por três meses, e avaliados antes e após o tratamento, quanto à dor, incapacidades funcionais, mobilidade do tronco e força concêntrica dos flexores e extensores

de tronco, no dinamômetro isocinético Cybex 6000. Os parâmetros avaliados foram: pico de torque, ângulo de pico de torque, potência, trabalho, tempo de aceleração e a relação flexores/extensores. Foi observada uma melhora significativa da dor, da mobilidade, das incapacidades funcionais e da força dos músculos extensores em ambos os grupos. Os exercícios de fortalecimento melhoraram a dor, as incapacidades funcionais, a mobilidade e a força extensora. Ambas as técnicas foram igualmente efetivas.

Os autores MANN *et al.* (2009) investigaram os efeitos de um programa de treinamento baseado no Isostretching sobre a dor lombar e seus aspectos correlacionados, como força muscular, flexibilidade e encurtamento de cadeias musculares e por fim o equilíbrio corporal estático. Foram estudadas 10 estudantes universitárias com dor lombar (grupo experimental) e 10 estudantes universitárias sem dor lombar (grupo controle). O grupo experimental foi submetido a 10 sessões de Isostretching e o grupo controle não sofreu intervenção. Foram coletadas variáveis referentes à intensidade da dor através da escala visual analógica, força muscular através da goniometria, o grau de encurtamento da cadeia muscular anterior e posterior, e o equilíbrio corporal por uma plataforma de força. Os indivíduos foram avaliados em pré e pós-treinamento.

Os resultados encontrados no presente estudo sugerem que o programa de Isostretching com ênfase no fortalecimento dos diferentes grupos musculares que atuam na manutenção da postura do corpo, acarreta decréscimo da dor lombar, melhora na força muscular, melhora na flexibilidade representada pela diminuição dos índices de encurtamento das cadeias anterior e posterior e melhora no equilíbrio corporal estático.

Em seu estudo, PEREIRA *et al.* (2010) tiveram como objetivo avaliar a efetividade de exercícios de estabilização segmentar sobre a dor e a capacidade funcional em indivíduos com lombalgia crônica. Participaram da pesquisa 12 mulheres jovens, e foram realizadas 12 sessões de um programa de estabilização segmentar com duração de aproximadamente 25 minutos e frequência de duas vezes semanais, sendo avaliadas quanto à dor e capacidade funcional antes e depois do período de intervenção. Após o período de intervenção houve melhora significativa dos valores do índice de dor, e melhora da capacidade funcional dos indivíduos. Os resultados obtidos demonstram que um programa de seis semanas de exercícios de estabilização segmentar com frequência de duas vezes semanais foi efetivo na

redução da dor e na incapacidade funcional na dor lombar mecânico-postural em mulheres, demonstrando assim ser um método eficaz de tratamento de lombalgias.

REINEHR *et al.* (2008) verificaram como um programa de exercícios de estabilização central influencia a estabilidade e a ocorrência de dor na região lombar da coluna vertebral. Este estudo contou com a participação de seis mulheres, com idade média de 23 anos. Foram realizadas 20 sessões de treinamento específico para estabilização central com uma frequência semanal de três sessões com duração de 45 minutos, sendo a coleta de dados realizada antes e depois do período de treinamento, por meio da aplicação de uma escala qualitativa para dor lombar e testes de estabilidade lombar. Os resultados indicaram que após o período de tratamento ocorreu a ausência total ou decréscimo da dor na região lombar em todos os sujeitos, além de se observar também o aumento da força de estabilização do complexo lombo-pélvico. Os resultados indicaram que a aplicação de um treinamento com base em exercícios de estabilização central como tratamento de sujeitos com lombalgia foi efetivo já com 20 sessões, visto que acarretou diminuição da dor e aumento da força muscular em todos os sujeitos avaliados, sem a aplicação de qualquer droga ou terapia analgésica.

LOPES *et al.* (2006) analisaram o efeito de um programa de seis semanas de exercícios com bola suíça sobre a percepção subjetiva da dor lombar de alunos de Educação Física. A amostra foi selecionada através de uma entrevista coletiva e de um questionário prévio, especificamente formulado para este trabalho, e foi formada por 26 alunos de Educação Física, com idades entre 18 e 34 anos, sendo 17 homens e 9 mulheres que relataram dor lombar de origem músculo-esquelético ou postural identificada pelas respostas ao questionário. Por seis semanas, os alunos realizaram duas sessões semanais, de 45 minutos cada, de exercícios na bola suíça. Foi observada diminuição significativa, em média, de 50% na percepção da dor lombar durante a realização de abdominais e de outros exercícios, além de uma diminuição significativa da dor, de 26,1% no grupo das mulheres após o programa de intervenção. Os resultados sugerem que exercícios na bola suíça são importantes para aumentar a estabilidade da região lombar da coluna vertebral, favorecendo a diminuição da percepção subjetiva da dor lombar.

SACHETTI *et al.* (2010) analisaram a eficácia do método Pilates com bola no tratamento de mulheres portadoras de lombalgia em relação ao quadro álgico e flexibilidade. A amostra do estudo contou com 10 pacientes do gênero feminino, de 20 a 50 anos, sedentárias, residente no município de Tubarão/SC, com queixa principal de lombalgia. Foram realizados 12 atendimentos, sendo o 1º para avaliação, 10 para aplicação do tratamento e o último destinado a reavaliação. Duas vezes semanais com duração de 60 minutos. Na primeira sessão foi avaliada a intensidade de dor através da escala analógica visual de dor. Os domínios de flexibilidade através dos testes ortopédicos funcionais. Como resultado foi constatada a diminuição do quadro álgico das pacientes, e em relação à flexibilidade, observou-se um aumento, mostrando que o estudo obteve um resultado significativo, tanto para dor quanto para flexibilidade. Conclui-se que, o método Pilates com bola pode dar uma importante contribuição no tratamento de dor lombar, reduzindo, ao mesmo tempo, as limitações funcionais.

Em seu estudo, SOUZA JUNIOR (2008) teve como objetivo descrever a importância da prescrição adequada de atividade física como forma terapêutica de recuperação física em indivíduos acometidos por lesões degenerativas da coluna vertebral. A metodologia utilizada para o desenvolvimento do estudo foi à pesquisa bibliográfica. Com base nas fontes pesquisadas constatou-se que os objetivos primários referentes ao exercício nessa população consistem em restaurar a amplitude movimentos sem dor, restauração da força muscular localizada e periférica, resistência e coordenação neuromuscular e retorno às atividades normais. Então, atividades aeróbias, de fortalecimento muscular e de alongamento e flexibilidade são de extrema importância na montagem de programas de recuperação física, estrutural e funcional em sujeitos com lesões degenerativas da coluna vertebral, porém a seleção adequada de exercícios, assim como a aplicação biomecânica correta destes exercícios é fator determinante para gerar benefícios nessa população.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos estudos revisados nota-se a importância que a atividade física tem atingido como uma excelente estratégia de prevenção e controle de doenças crônicas e promoção da saúde. O exercício físico pode ser considerado a parte mais importante e benéfica do tratamento da lombalgia crônica.

Exercícios aeróbios, de flexibilidade e estabilização segmentar mostraram-se eficazes na remissão da dor e na melhora na capacidade funcional em pacientes lombálgicos crônicos. A estabilização segmentar lombar tem tido maior eficácia no tratamento de dor lombar, e por ser realizada em posição neutra se torna menos lesiva. A lombalgia geralmente está ligada ao desprovido controle dos músculos profundos do tronco, principalmente o transversos do abdômen, multifídio lombar e quadrado do abdômen, por isso deve ser dada a devida importância em um treinamento específico para melhor executar a função de tais músculos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AFFONSO. C. V. A Alimentação e a Saúde Humana. In: VILARTA, R. (Org.) **Saúde coletiva & atividade física: conceitos e aplicações dirigidos à graduação em educação física**. Campinas: IPES EDITORIAL, 2007.
- BARBOSA, F. S. S.; GONÇALVES, M. A proposta biomecânica para a avaliação de sobrecarga na coluna lombar : efeito de diferentes variáveis demográficas na fadiga muscular. **Acta Ortopédica Brasileira**, v. 15, p. 132-137, 2007.
- BARONI. B. M.; BRUSCATTO. C. A.; RECH. R. R. *et al.* Prevalência de alterações posturais em praticantes de musculação. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 23, n. 1, p. 129-139, 2010.
- CAILLIET, R. **Distúrbios da coluna lombar: um enigma médico**. 1º ed. Porto Alegre:, Artmed, 2004.
- CAILLIET, R. **Síndrome da Dor Lombar**. 5º ed. Porto Alegre: Artmed, 2001.
- CARVALHO, D. A. **Os princípios do método Pilates ® no solo na lombalgia crônica**. Trabalho de Graduação (Bacharelado em Fisioterapia), Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão, 2006.
- CASPERSEN. C. J.; POWELL. E. K.; CHRISTENSON. C. M. Physical Activity, Exercise, and Physical Fitness: Definitions and Distinctions for Health-Related Research. **Public Health Reports**, p.1-6, 1985.
- CHEIK, N. C.; REIS, I. T.; HEREDIA, R. A. G.; VENTURA, M. L.; TUFIK, S.; ANTUNES, H. K. M.; MELLO, M. T. Efeitos do exercício físico e da atividade física na depressão e ansiedade em indivíduos idosos. **Revista Brasileira de Ciências e Movimento**, v. 11, p. 45-52, 2003.
- CHIUCHETTA, F. A. **Lombalgia em medicina ocupacional**. 71 f. Trabalho de Graduação (Medicina do Trabalho e Saúde Ocupacional), Setor de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1995.
- COHEN, M.; ABDALLA, R.N. **Lesões nos esportes: diagnóstico prevenção e tratamento**. Revinter, 2003.
- COIMBRA, R. G; OLIVEIRA, L. F. Compressão discal em L5/S1 no exercício de agachamento. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**. Vol. 3 (1), 27 - 34, 1998.
- COSTA, D.; PALMA. A. O efeito do treinamento contra resistência na síndrome da dor lombar. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, v. 2, p. 224-34, 2005.
- COX, J. M. **Dor lombar: mecanismo, diagnóstico e tratamento**. 1º ed. São Paulo: Manole, 2002.

DELOROSO, F. T.; DELOROSO, M. G. B.; PRADA, R. M. Ações Corretivas da Postura e Suas Repercussões na Qualidade de Vida. In: VILARTA, R. (Org.) **Saúde coletiva & atividade física: conceitos e aplicações dirigidos à graduação em educação física**. Campinas: IPES EDITORIAL, 2007.

FERREIRA, M. V. S. **Lombalgia**. 72 f. Trabalho de Graduação (Medicina do Trabalho e Saúde Ocupacional), Setor de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1995.

FRANÇA, F. J. R.; BURKE, T. N.; CLARET, D. C.; MARQUES, A. P. Estabilização segmentar da coluna lombar nas lombalgias : uma revisão bibliográfica e um programa de exercícios. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 15, n. 2, p. 200-206, 2008.

FREIRE, E. J. **Infiltração epidural com corticosteroides nas lombalgias**. 20 f. Trabalho de Especialização (Cirurgia da coluna vertebral), Setor de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

FREITAS, C. D. D.; MARIA, J.; GREVE, D. A.; PAULO, U. D. S.; SP, S. P. Estudo comparativo entre exercícios com dinamômetro isocinético e bola terapêutica na lombalgia crônica de origem mecânica. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 15, n. 4, p. 380-386, 2008.

FREITAS, C. D. D.; MARIA, J.; GREVE, D. A.; PAULO, U. D. S.; SP, S. P. Estudo comparativo entre exercícios com dinamômetro isocinético e bola terapêutica na lombalgia crônica de origem mecânica. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 15, n. 4, p. 380-386, 2008.

GOUVEIA, E. C. O músculo transverso abdominal e sua função. **Fisioterapia em Movimento**, v. 21, n. 3, p. 45-50, 2008.

GREVE, J. M. D'ANDREA; AMATUZZI, M. M. **Medicina de reabilitação nas lombalgias crônicas**. São Paulo: Roca, 2003.

HERNANDES Jr., BENITO Daniel Olmos. **Musculação: Montagem da Academia, Gerenciamento de Pessoal, Prescrição de Treinamento**. ed. Sprint. Rio de Janeiro: Sprint, 1998.

HIDES, J.; WILSON, S.; STANTON, W.; MCMAHON, S.; KETO, H.; McMAHON K. *et al.* An MRI investigation into the function of the transversus abdominis muscle during "drawing-in" of the abdominal wall. *Spine*, v. 31, p.175-8, 2006. In: FRANÇA, F. J. R.; BURKE, T. N.; CLARET, D. C.; MARQUES, A. P. Estabilização segmentar da coluna lombar nas lombalgias : uma revisão bibliográfica e um programa de exercícios. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 15, n. 2, p. 200-206, 2008.

HODGES, P. W; RICHARDSON, C. A.; JULL, G. A. Inefficient muscular stabilization of the lumbar spine associated with low back pain: a motor control evaluation of transversus abdominis. *Spine*, v. 21, p. 2640-50, 1996. In: FRANÇA, F. J. R.; BURKE, T. N.; CLARET, D. C.; MARQUES, A. P. Estabilização segmentar da coluna lombar nas lombalgias : uma revisão bibliográfica e um programa de exercícios. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 15, n. 2, p. 200-206, 2008.

KNOPLICH, J. **Viva bem com a coluna que você tem: dores nas costas, tratamento e prevenção.** São Paulo: Ibrasa, 2002.

LINDH, M. Biomechanics of the lumbar spine (1989). In: GREVE, J. M. D' A.; AMATUZZI, M. M. (Eds.) **Medicina de reabilitação nas lombalgias crônicas.** São Paulo: Roca, 2003.

LOPES, C. H. C.; GHIROTTI, F. M. S.; MATSUDO, S. M.; ALMEIDA, V. S. Efeitos de um programa de 6 semanas de exercícios na bola suíça sobre a percepção da dor lombar em estudantes de educação física. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 14, p.15-21, 2006.

MANN, L.; KLEINPAUL, J. F.; WEBER, P. *et al.* Efeito do treinamento de Isostretching sobre a dor lombar crônica : um estudo de casos SC , Brasil Laboratório de Pesquisa do Exercício da Universidade Federal do Rio Grande do Sul , Métodos corporal. **Motriz**, v. 15, p. 50-60, 2009.

MANTOVANI. E. P.; FORTI. V. A. M. Epidemiologia, Atividade Física e Saúde. In: VILARTA, R. (Org.) **Saúde coletiva & atividade física: conceitos e aplicações dirigidos à graduação em educação física.** Campinas: IPES EDITORIAL, 2007.

McGILL S. M. Low back exercises: evidence for improving exercise regimens. *Phys Ther.*, v. 78, p. 754-65, 1998. In: FRANÇA, F. J. R.; BURKE, T. N.; CLARET, D. C.; MARQUES, A. P. Estabilização segmentar da coluna lombar nas lombalgias : uma revisão bibliográfica e um programa de exercícios. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 15, n. 2, p. 200-206, 2008.

MERCÚRIO, M. **Dor nas costas nunca mais.** 1º ed. São Paulo: Manole, 1997.

MONDENEZE, D. M. Epidemiologia da atividade física & doenças crônicas: diabetes. In: VILARTA, R. (Org.) **Saúde coletiva & atividade física: conceitos e aplicações dirigidos à graduação em educação física.** Campinas: IPES EDITORIAL, 2007.

MOORE, K. L. **Anatomia orientada para clínica.** 3 edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 831 p., 1994.

MOORE, K. L.; DALLEY, A. F. **Anatomia orientada para clínica.** ed . Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 754 p., 2001.

NUNES, C. V. **Lombalgia e lombociatalgia: diagnóstico e tratamento.** Rio de Janeiro: MEDSI, 1989.

OLIVA, O. J; BANKOFF, A. D. P; ZAMAI, C. A. Possíveis lesões musculares e ou articulares causadas por sobrecarga na prática da musculação. **Revista Brasileira Atividade Física & Saúde**, v. 3, p. 15-23, 1998.

OLIVEIRA, A.; BARBOSA, F.; PAULO, S. Exercício rosca bíceps : influência do tempo de execução e da intensidade da carga na atividade eletromiográfica de músculos lombares. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, v. 6, p. 170-178, 2006.

PAULA. M. C.; CAMPOS. H. M.; MEIRELLES. A. A. *et al.* Efeitos de um programa de exercícios na postura vertebral de indivíduos com lombalgia. **Pensar a Prática**, v. 14, p. 1-13, 2011.

PEREIRA *et al.* Efeito do treinamento de força na qualidade de vida de mulheres idosas. **Fitness & Performance Journal**, v. 5, p. 383-387, 2006.

PEREIRA. N. T.; FERREIRA. L. A. B.; PEREIRA. W. M. Efetividade de exercícios de estabilização segmentar sobre a dor lombar crônica mecânico-postural. **Fisioterapia em Movimento**. v. 23, p. 605-614, 2010.

PERUSSO, E. D. **A lombalgia e suas consequências do transporte de pacientes**. 69 f. Trabalho de Especialização (Saúde do Trabalho), Setor de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2000.

PIERON, M. Estilo de vida, prática de atividades físicas e esportivas, qualidade de vida. **Colégio Brasileiro de Atividade Física, Saúde e Esporte**, p. 10-17, 2004.

REINEHR, F. B.; CARPES, F. P.; MOTA, C. B. Influência do treinamento de estabilização central sobre a dor e estabilidade lombar. **Fisioterapia em Movimento**, v. 21, n. 1, p. 123-129, 2008.

REINEHR, F. B.; CARPES, F. P.; MOTA, C. B. Influência do treinamento de estabilização central sobre a dor e estabilidade lombar. **Fisioterapia em Movimento**, v. 21, n. 1, p. 123-129, 2008.

RICHARDSON, C. A.; SNIJDERS, C. J.; HIDES, J. A.; DAMEN, L.; PAS, M. S.; STORM, J. The relation between the transversus abdominis muscle, sacroiliac joint mechanics, and low back pain. *Spine*, v. 27, p. 399-405, 2002. In: FRANÇA, F. J. R.; BURKE, T. N.; CLARET, D. C.; MARQUES, A. P. Estabilização segmentar da coluna lombar nas lombalgias: uma revisão bibliográfica e um programa de exercícios. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 15, n. 2, p. 200-206, 2008.

SACHETTI. L. Z.; CAMPIGOTTO. J.; MEDEIROS. F. D. **A eficácia do método de Pilates® com bola no tratamento de mulheres portadoras de lombalgia**. 72 f. Trabalho de Graduação (Bacharelado em Fisioterapia), Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão, 2010.

SANTOS. J. P. M.; FREITAS, G. F. P. Métodos de treinamento da estabilização central. **Seminário: Ciências Biológicas da Saúde, Londrina**, v. 31, n. 1, p. 93-101, 2010.

SILVA. A. A. R.; CARVALHO. D. C. F.; MARTINS. E. *et al.* Avaliação biomecânica dos movimentos da musculação: levantamento terra e leg press inclinado. **4º semana do servidor e 5º semana acadêmica, Universidade Federal de Uberlândia, Anais....**2008.

SONATI, J. G. Saúde coletiva: ações em nutrição. In: VILARTA, R. (Org.) **Saúde coletiva & atividade física: conceitos e aplicações dirigidos à graduação em educação física**. Campinas: IPES EDITORIAL, 2007.

SOUZA JUNIOR, S. L. P. Atividade física em indivíduos acometidos por lesões degenerativas da coluna vertebral. **Efdeportes Revista Digital**, nº 119, 6p., 2008.

SOUZA, J. B. Poderia a atividade física induzir analgesia em pacientes com dor crônica?. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v.15, p. 145-140, 2009.

SOUZA. F. R. C.; PEREIRA JUNIOR. A. A. Prevalência de dor lombar em praticantes de musculação. **Revista da Unifebe**, 2010.

SPONCHIADO, P.; CARVALHO, A. R. de. Descrição dos efeitos do protocolo “escola de coluna moderna” em portadores de lombalgia crônica. **Fitness & Performance Journal**, p. 283-288, 2007.

STANMORE, T. **Pilates para dor nas costas**. 1º ed. São Paulo: Manole, 2008.

UMETA, R.S. G.; SANTILI, C.; CAFARO, M. F. S. Síndromes dolorosas lombares. **Grupo de Traumatologia e Ortopedia pediátrica da Santa Casa de São Paulo**, p. 1-15, 2010.

WHITE, M. D. **Exercícios na água**. 1º ed. São Paulo: Manole, 1998.

YOSHIOKA, F. **Lombalgia**. 44 f. Trabalho de Especialização (Ergonomia), Setor de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.