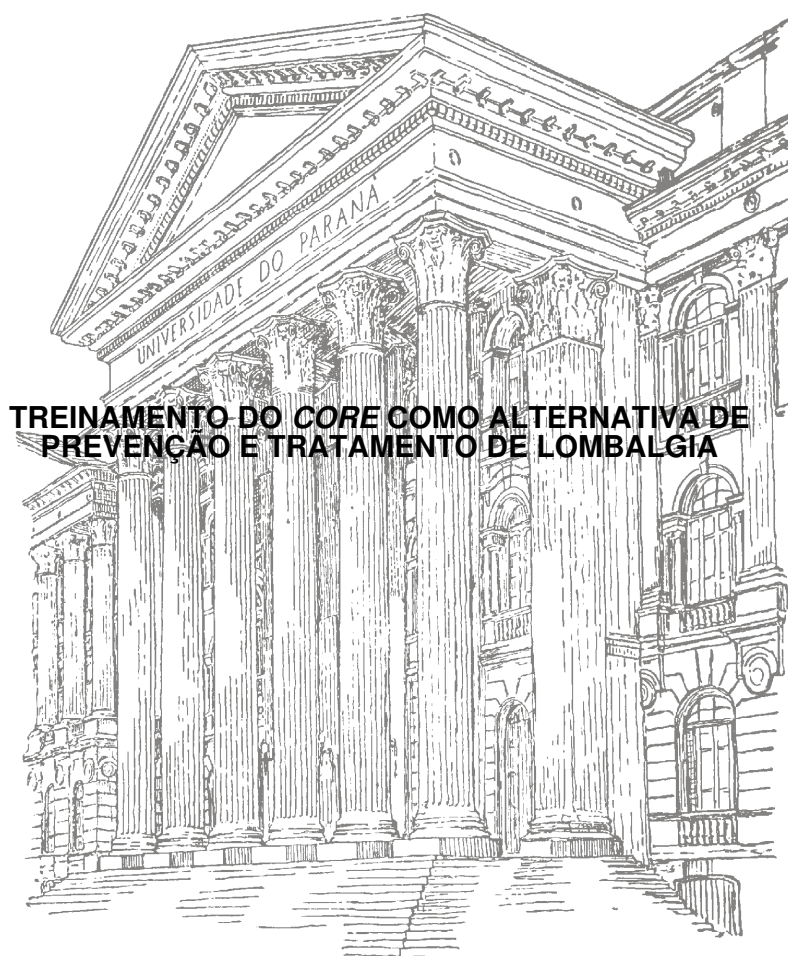


THALITA ALVES DE LIMA



**CURITIBA
2016**

THALITA ALVES DE LIMA

**TREINAMENTO DO *CORE* COMO ALTERNATIVA DE
PREVENÇÃO E TRATAMENTO DE LOMBALGIA**

Monografia apresentada como requisito parcial
para a conclusão do Curso de Especialização
em Fisiologia do Exercício, Setor de Ciências
Biológicas, Universidade Federal do Paraná.
Orientador: Prof. Dr. Sergio Gregório da Silva

**CURITIBA
2016**

Dedico este trabalho aos meus maiores incentivadores: “Meus Pais, meu Esposo, minha Sogra e meu Irmão”.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus...

Agradeço aos meus pais, Admir e Joseane, que são meu exemplo de vida e perseverança. Agradeço ao meu esposo, Thiago, por me incentivar e me ajudar em tudo para que eu pudesse concretizar esse trabalho. Agradeço a minha sogra, Rosa, que cuidou da minha filha durante vários dias para que eu pudesse me dedicar a este estudo. Agradeço ao meu irmão, Marcos, que me ajudou para a realização desse trabalho. Agradeço as minhas amigas, Laís e Janaína, que sempre estiveram auxiliando durante o Curso. Agradeço a todos os professores que contribuíram para que eu pudesse concluir essa especialização, em especial ao professor Sérgio Gregório da Silva. Agradeço a todos os professores que contribuíram para que eu pudesse concluir essa especialização. Agradeço a todos que, direta ou indiretamente, contribuíam para que eu concluísse o Curso de Especialização em Fisiologia do Exercício.

RESUMO

A lombalgia é um dos problemas mais emergentes na sociedade atual, pois a inatividade, o excesso de peso e a má postura no ambiente de trabalho, somados a uma musculatura instável na região do *core* (núcleo), está levando a população a ter uma alta incidência de dores lombares. O objetivo deste estudo é expor de que maneira o treinamento do *core* pode auxiliar na prevenção e no tratamento da lombalgia na sociedade em geral. Pesquisas recentes relatam a melhora de dores lombares através da realização de exercícios da musculatura do núcleo. A metodologia utilizada foi a revisão literária narrativa incluindo referências de estudos realizados entre 1992 a 2015. Foram utilizadas diversas fontes de informação para poder descrever a anatomia da coluna vertebral, definir o que é o *core* e descrever os músculos que o compõe, ante a isso, conceituar lombalgia e relatar sua incidência, fatores de risco de desenvolvimento da lombalgia e o *Core Training* como alternativa de prevenção e tratamento para dores na coluna lombar. Também foram abordados os exercícios utilizados no treinamento do *core* e como atuam sobre a musculatura específica. O estudo concluiu que o treinamento dos músculos do *core*, focando no objetivo de fortalecimento, resistência e estabilização, pode diminuir consideravelmente a incidência e a prevalência de lombalgia na população.

Palavras-chave: Treinamento do *Core*, lombalgia, estabilização.

ABSTRACT

Low back pain is one of the emerging issues today, because the inactivity, the excess of weight and the poor posture at work added to an unstable muscle environment in the core's region it's leading the population to have a high incidence of back pain. The aim of this study is to expose how the training of the core can assist in the prevention and treatment of low back pain on society in general. Recent research report the improvement of back pain by performing core muscle exercises. The methodology used was the literary narrative review including references studies from 1992 to 2015. It was used several sources of information to describe the anatomy of the spine, to define what is the core and describe the muscles that compose it, conceptualize lumbago and report its incidence, development of risk factors for low back pain and the core training as an alternative prevention and treatment for pain in the lumbar spine. It was also addressed the exercises that are used in the core training and how they act into specific muscles. The study concluded that the training of core muscles, focusing on the goal of strengthening, endurance and stabilization, can greatly reduce the incidence and prevalence of low back pain in the population.

Key-words: Core training, lumbago, stabilization.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 METODOLOGIA	9
3 DESENVOLVIMENTO	10
3.1 ANATOMIA DA COLUNA VERTEBRAL.....	10
3.2 CONCEITUAÇÃO DO <i>CORE</i> E OS MÚSCULOS QUE O COMPÕEM.....	10
3.3 CONCEITUAÇÃO DE LOMBALGIA E SUA INCIDÊNCIA	13
3.4 FATORES DE RISCO DE DESENVOLVIMENTO DA LOMBALGIA	15
3.4.1 Excesso de peso	16
3.4.2 Prática de Esportes	17
3.4.3 Sedentarismo	17
3.4.4 Postura e inadequações no ambiente de trabalho	18
3.5 <i>CORE TRAINING</i> COMO ALTERNATIVA DE PREVENÇÃO E TRATAMENTO PARA DORES NA COLUNA LOMBAR	19
3.6 EXERCÍCIOS UTILIZADOS NO TREINAMENTO DO <i>CORE</i>	23
3.6.1 Exercícios em superfícies estáveis	23
3.6.2 Instabilidade no treinamento do <i>core</i>	25
3.6.3 Exercícios e ativação dos músculos	26
4 CONCLUSÃO	28
REFERÊNCIAS	29

1 INTRODUÇÃO

Problemas como a lombalgia estão cada vez mais frequentes na população mundial em decorrência de vários fatores, como o sedentarismo, o excesso de peso e a má postura no ambiente de trabalho. A lombalgia, segundo Freire et al. (2004), é uma dor de característica mecânica, encontrada entre a última costela (parte inferior do dorso) e a prega glútea, que surge após força física excessiva em estruturas normais ou após exercer força física normal em estruturas lesadas. Diante de estatísticas alarmantes de prevalência de lombalgia na sociedade moderna, que variam entre 22 e 65%, é necessário buscar alternativas viáveis para prevenir e tratar os sintomas desta doença. (STUBER et al., 2014).

O *core training* ou treinamento do núcleo ganhou espaço em meio a diversas alternativas para tentar solucionar esse problema emergente. A estabilização do núcleo tornou-se uma tendência bem conhecida que já começou a se sobressair no mundo da medicina desportiva. Entre os benefícios da estabilização do núcleo estão: a melhora do desempenho atlético, a prevenção de lesões e o alívio da dor na coluna lombar. (AKUTHOTA et al., 2008). Lionel (2014) relata que entre os diversos fatores de risco para o desenvolvimento da lombalgia estão: o peso corporal, a atividade física, a postura, entre outros.

Através de uma abordagem sobre a definição de lombalgia e qual sua incidência na população; a apresentação de conceitos do *core* e seus músculos; apresentação do *Core Training* como prevenção e tratamento para dores na coluna lombar; e por fim, uma revisão sobre os exercícios mais utilizados para o treinamento do *core* este estudo tem por objetivo expor de que maneira este tipo de treinamento pode auxiliar na prevenção e no tratamento da lombalgia na sociedade em geral.

2 METODOLOGIA

Este estudo é uma revisão de literatura narrativa. Para essa pesquisa foram utilizadas as bases de dados da PUBMED, Scielo e Google Acadêmico. Foram utilizadas referências de estudos realizados entre 1992 a 2015 e as palavras-chave de forma cruzada: *Core Training*, dores lombares, lombalgia, coluna vertebral e *low back pain*. Foi acessado o portal da UFPR para orientação sobre metodologia da pesquisa de revisão de literatura.

3 DESENVOLVIMENTO

3.1 ANATOMIA DA COLUNA VERTEBRAL

A coluna vertebral é uma estrutura necessária para que os seres humanos possam ficar em pé. Vasconcelos et al. (2004, p. 17), comenta que a coluna vertebral “é uma haste firme e flexível, constituída de elementos individuais unidos entre si por articulações, conectados por fortes ligamentos e suportados dinamicamente por uma poderosa massa musculotendinosa”.

A coluna é formada por vértebras, que se articulam entre si através dos discos intervertebrais, e constitui o eixo central do corpo. A mobilidade das vértebras proporciona flexibilidade, entretanto são os músculos e ligamentos que dão estabilidade a ela. (VASCONCELOS et al., 2004; BORDIAK e SILVA, 2012).

A coluna vertebral é um segmento multifuncional constituída por 24 vértebras, sendo: 7 vértebras cervicais, 12 vértebras torácicas, 5 vértebras lombares, 5 vértebras fundidas que formam o sacro e 4 vértebras também fundidas que formam o cóccix. Entre as vértebras existem os discos vertebrais, que são estruturas elásticas e articulam a coluna possibilitando sua mobilidade e flexibilidade. (VASCONCELOS et al., 2004; BORDIAK e SILVA, 2012).

O esqueleto axial do pescoço é constituído pelas vértebras cervicais que dão suporte à cabeça; as torácicas suportam a cavidade torácica; as lombares suportam a cavidade abdominal e permitem a mobilidade entre a parte torácica do tronco e a pelve; as sacrais unem a coluna vertebral à cintura pélvica; e as coccígeas têm a função no suporte do assoalho pélvico. A estrutura está conectada graças aos ligamentos e aos músculos que são responsáveis pela estabilização da coluna. (VASCONCELOS et al., 2004).

3.2 CONCEITUAÇÃO DO *CORE* E OS MÚSCULOS QUE O COMPÕEM

Para Behm et al. (2010), o núcleo anatômico é definido, mais complexamente, como o esqueleto axial (onde estão inclusos a cintura pélvica e a cintura escapular) e todos os tecidos moles (por exemplo, as articulações e cartilagens, ligamentos, tendões, músculos e fáscia) com um ligamento proximal originário no esqueleto axial, independentemente se o tecido mole encerra no esqueleto axial ou apendicular

(extremidades superiores e inferiores). Estes tecidos moles podem agir para gerar movimento (ação concêntrica) ou resistir o movimento (ações excêntricas e isométricas).

O *core*, ou núcleo, pode ser descrito como uma “caixa muscular”, e nesta “caixa” existem 29 pares de músculos que ajudam a estabilizar a coluna vertebral, pelve e a cadeia cinética durante os movimentos funcionais. Corroborando com a definição de *core* de Akuthota et al. (2008), Hibbs et al. (2008) o define como uma caixa ou um cilindro de parede dupla com os músculos abdominais como a parte anterior, músculos paravertebrais e glúteos como a parte posterior, o diafragma como a parte superior e o assoalho pélvico e musculatura da cintura quadril como a parte inferior. Entretanto, Fig (2005 citado por Hibbs et al., 2008) com foco no desempenho esportivo definem o núcleo como incluindo toda a anatomia entre o esterno e os joelhos com foco na região abdominal, lombar e quadris.

Outros pesquisadores concluem que a musculatura do núcleo deve incluir os músculos do ombro e da pelve, que são essenciais para a transferência de energia do tronco para as extremidades, pois podem estar mais envolvidos em movimentos desportivos do que as tarefas diárias. (HIBBS et al., 2008).

As partes vitais da estabilização da coluna vertebral são: o diafragma, que serve como o “telhado” da “caixa muscular” do núcleo, e o assoalho pélvico que serve como o “chão”.

A contração do diafragma aumenta a pressão intra-abdominal, aumentando assim a estabilidade da coluna vertebral. A musculatura do assoalho pélvico é coativada com a contração do transverso abdominal. Os estudos recentes indicaram que pessoas com dor na articulação sacroilíaca tem o recrutamento do diafragma e assoalho pélvicos prejudicados. Assim, técnicas de respiração diafragmática e ativação do assoalho pélvico podem ser uma parte importante de um programa de fortalecimento de núcleo. (AKUTHOTA et al., 2008, p. 25).

Segundo Chang et al. (2015), a manutenção da estabilidade da coluna vertebral depende dos músculos do *core* que são divididos em dois grupos de acordo com suas funções e atributos. O primeiro grupo é composto pelos músculos profundos do *core* chamados de músculos estabilizadores locais. Esses músculos incluem principalmente o transverso abdominal, o multífido lombar, o músculo oblíquo interno e o quadrado lombar. O multífido é diretamente conectado a cada vértebra lombar e o transverso abdominal e o multífido lombar ativam o mecanismo de co-contratação (fenômeno que tem importante papel na rigidez muscular dinâmica, pela ativação

simultânea dos músculos agonistas como dos antagonistas). Estes músculos fornecem controle motor preciso sendo responsável pela estabilidade da coluna vertebral. A contração que ocorre durante o abdominal proporciona estabilidade segmentar da coluna e mantém a coluna dentro da zona neutra. A zona neutra é uma região de movimentos intervertebrais em torno da postura neutra onde pouca resistência é oferecida a coluna vertebral passiva (PANJABI, 1992).

Para Ekstrom, Donatelli & Carp (2007) o segundo grupo é constituído por músculos superficiais do núcleo (estabilizadores globais), que compreendem os músculos: reto abdominal, oblíquos externos e internos, eretores da coluna, quadrado lombar e grupo de músculos do quadril. Estes, não estão diretamente ligados à coluna, entretanto fazem conexão entre a pélvis e as costelas torácicas ou articulações da perna, o que permite um controle adicional da coluna vertebral.

Os músculos estabilizadores locais são músculos monoarticulares profundos com anexos perto das vértebras que funcionam principalmente excêntrica para controlar o movimento e manter a estabilização estática: por outro lado, os músculos mobilizadores globais são tipicamente músculos biarticulares superficiais que conectam o tronco às extremidades e possuem função concêntrica para produzir grandes torques gerando movimento e energia (BLIVEN e ANDERSON, 2013, p 515).

Esta classificação é amplamente aceita e continua a ser a base para muitos programas de exercícios de estabilização de núcleo. Para Bliven e Anderson (2013), o *core* também é conhecido como o complexo quadril lombopélvico, sendo um espaço tridimensional com limites musculares: diafragma (superior), os músculos abdominais e oblíquos (anteriorlateral), paravertebrais e músculos glúteos (posterior) e o assoalho pélvico e cintura quadril (inferior). A natureza inerente desses limites musculares produz um efeito de estabilização, parecido com um espartilho, no tronco e coluna vertebral.

Conforme Akuthota et al. (2008), os músculos do *core* são compostos por dois tipos de fibras musculares, as de contração lenta e as de contração rápida. As fibras de contração lenta compõem principalmente a camada muscular profunda (sistema muscular local). Estes músculos são mais curtos e adequados para controlar o movimento intersegmental e responder a mudanças na postura e a cargas externas. O transversal abdominal, multífido, oblíquo interno, transversal espinhal profundo e os músculos do assoalho pélvico são os principais músculos locais. Nos indivíduos com dor lombar o músculo multífido foi encontrado atrofiado.

Por outro lado, as fibras de contração rápida compõem a camada muscular superficial (sistema muscular global).

Estes músculos são longos e possuem braços de alavanca grande, permitindo-lhes produzir grandes quantidades de torque e movimentos brutos. Músculos globais chave incluem eretores da coluna, oblíquo externo, músculo reto abdominal e quadrado lombar. (AKUTHOTA et al., 2008, p. 41).

3.3 CONCEITUAÇÃO DE LOMBALGIA E SUA INCIDÊNCIA

A dor lombar é uma ocorrência comum na população de um modo geral, afetando ambos os sexos, grupos de diversas idades, etnias e classes socioeconômicas. (SHEN et al., 2006).

A lombalgia ou dor lombar crônica é definida como dor lombar que persiste por um determinado período de tempo e a sua incidência é grande na maior parte do mundo. O tempo de duração de uma dor lombar para que ela seja considerada crônica não é um consenso para os pesquisadores, pois avaliar a dor dos indivíduos é muito subjetivo apesar dos vários métodos existentes para tal. O tempo varia entre sete semanas e três meses para a maioria dos autores.

Lombalgia pode ser conceituada como uma dor de característica mecânica, localizada entre a parte mais baixa do dorso (última costela) e a prega glútea, que aparece após força física excessiva em estruturas normais ou após ação de força física normal em estruturas lesadas. (FREIRE et al., 2004, p. 32).

Para Lionel (2014) a dor lombar é definida como uma dor ou desconforto abaixo da margem da 12^a costela e acima da prega glútea, com ou sem dor na perna. Esta é uma queixa muito comum onde, a maioria do tempo, a resolução e retorno ao trabalho ocorrem no prazo de três meses ou menos. Alguns estudos têm demonstrado que a dor lombar crônica que dura mais de três meses e afeta um número estimado de 15 a 45% da população e é a causa mais comum de incapacidade em indivíduos entre as idades de 45 a 65 anos.

A lombalgia é o sintoma clínico mais frequentemente reportado na maioria dos casos de doenças ortopédicas na Europa e nos Estados Unidos. Mais de 50% das pessoas nos Estados Unidos são afetadas pela lombalgia crônica e é a primeira causa de ausências no trabalho e incapacidade permanente. A maioria dos pacientes se recupera rapidamente e sem perda residual da função; no entanto, a recorrência é

comum. Sintomas crônicos se desenvolvem em 5 a 10% dos pacientes. Como resultado, o custo para o indivíduo e para a sociedade é enorme. (CHANG et al., 2015).

Para Shen et al. (2006) as dores lombares parecem ocorrer com igual frequência em homens e mulheres em todas as faixas etárias, entretanto aqueles que possuem idade entre 35 e 55 anos, para ele, são mais comumente afetados. A recorrência é característica da dor lombar, ocorrendo em 20 a 72% dos pacientes.

Entretanto Bordiak e Silva (2012) acreditam que a dor lombar tem maior incidência a partir de 40 anos de idade em indivíduos do sexo feminino, tendo como elementos facilitadores posturas inadequadas ou fator laboral.

De acordo com vários estudos epidemiológicos, de 65% a 90% dos adultos poderão sofrer um episódio de lombalgia ao longo da vida, com incidência entre 40% e 80% em várias populações estudadas. (FREIRE et al., 2004, p. 77).

Para Panjabi (2003) a chance de indivíduos, da população em geral, apresentarem um problema de dor lombar em suas vidas é de 50 a 70%, com uma prevalência de 18%. Lionel (2014) estima que, em todas as populações, um indivíduo tem uma probabilidade de 80% de ter dor lombar em algum período durante a sua vida, e cerca de 18% da população experimenta dor lombar em dado momento. Para Shen et al. (2006) mais de 70% das pessoas nos países desenvolvidos vai experimentar dor lombar alguma vez em suas vidas; a incidência anual varia de 15% a 45%. Stuber et al. (2014) relata que a dor lombar é mais comum ainda em atletas chegando a 68% de prevalência, em um ano, o que comparado com a população em geral, que varia de 22% a 65%, é bem mais comum.

Lionel (2014) relata que estudos realizados no mundo todo mostram o aumento da prevalência da lombalgia crônica, isto ocasiona um considerável impacto social e uma grande fonte por demanda de serviços de saúde, o que gera altos efeitos socioeconômicos.

Nas sociedades industrializadas, especificamente nos EUA, a dor lombar apresenta um custo em entorno de 15 a 50 bilhões de dólares por ano. Na maioria dos casos de dor lombar as causas específicas não são conhecidas. (PANJABI, 2003).

Apesar de muitas vezes a lombalgia crônica estar relacionada a uma interação social negativa, na maior parte dos casos o problema é de origem mecânica, sendo muitas vezes devido à instabilidade da coluna vertebral. Ainda que haja alguma controvérsia sobre sua definição, é mais amplamente aceito que a perda do padrão normal de movimento da coluna vertebral provoca dor e/ou disfunção neurológica. (PANJABI, 2003).

A instabilidade da coluna pode ser ocasionada pelo enfraquecimento dos músculos superficiais do tronco e músculos abdominais, o que pode ser uma das principais causas da dor lombar crônica. Atenuá-la e melhorar a mobilidade normalmente envolve reforçar estes músculos. (CHANG et al., 2015).

Segundo Chang et al. (2015) o insuficiente ou enfraquecimento do controle motor dos estabilizadores locais é uma das causas da dor lombar crônica. Pacientes com lombalgia apresentam alterações na atividade muscular do tronco (principalmente no multífidos e no transversos abdominais). Para Lionel (2014) e Bordiak e Silva (2012), outras causas da lombalgia podem ser a degeneração do disco intervertebral, radiculopatia (compressão do nervo), hérnia de disco, artrose das articulações, fraturas de interarticulares, espondilites, lesões nos ligamentos, paravertebrais e pontos de gatilho do músculo glúteo, lesão ou inflamação da articulação sacroilíaca e espasmos musculares.

Todas essas intercorrências podem ser devido a sobrecargas sobre a coluna vertebral. Lionel (2014, p. 1) ainda relata que “embora haja um grande número de causas para dor lombar, na maioria dos casos de dor lombar crônica, a etiologia é desconhecida”.

Segundo Bordiak e Silva (2012) a musculatura lombar dos portadores de lombalgia sofre com diminuição de tônus e trofismo, em virtude da dor e da subutilização, comprometendo a estabilização intervertebral. Para eles a quantidade de indivíduos que apresentam transtornos de coluna vertebral é relevante, e o diagnóstico específico de sua causa pode atender a somente 15% dos casos.

A solução para a lombalgia e as alternativas de tratamento ainda é um desafio, pois muitos pacientes ainda não conseguem alcançar alívio satisfatório através das terapias atuais.

3.4 FATORES DE RISCO DE DESENVOLVIMENTO DA LOMBALGIA

O desenvolvimento da lombalgia tem diversos fatores de risco. Para Lionel (2014) encontram-se o excesso de peso, o sedentarismo, a postura inadequada, o tabagismo, a hereditariedade, a gravidez, ingestão de álcool, a redução de ingestão de proteína animal entre outros. Neste estudo serão abordados somente os três primeiros fatores de risco. A prática de esportes de alto rendimento também é um fator de risco iminente. De acordo com Stuber et al. (2014, p. 448) “dependendo do esporte, os atletas exigem da coluna lombar a capacidade de tolerar cargas elevadas e executar movimentos complexos repetitivos”. Muitos estudos afirmam que certas formas de lesão na coluna vertebral são bem mais comuns em atletas do que na população em geral.

Segundo Pellenz (2005), a dor e a lesão na região da coluna lombar podem se instalar a partir da forma inapropriada de sentar; da necessidade de permanecer por longos períodos de tempo na mesma postura ou em posturas antinaturais; durante a participação em modalidades esportivas; na forma inadequada de levantar e transportar cargas; e pelos mais variados tipos de acidentes. Somado a estes fatores um estilo de vida sedentário pode provocar estresse no ânulo fibroso do disco intervertebral ao ponto de até o menor esforço precipitar uma lesão ou hérnia de disco. Para Pellenz (2005) muitas vezes, os surgimentos dos primeiros sintomas de lombalgia são em função de sobrecargas de atividades que se passam despercebidas no dia a dia, e que se acumulam para dar início aos traumas e lesões. O surgimento da lombalgia pode acontecer por diversos motivos que podem se somar e interagir.

3.4.1 Excesso de peso

Para Lionel (2014) o excesso de peso tem uma associação significativa com a dor lombar sacral radicular. Alguns estudos de caso verificaram que há uma associação positiva entre maior índice de massa corpórea e hérnia de disco lombar entre homens e mulheres. As pessoas com IMC (índice de massa corporal) elevado podem ter músculos e ossos fortes que são importantes na prevenção da dor lombar. Entretanto, fraturas por compressão vertebral são uma importante causa de dor lombar e está associado com uma diminuição significativa da qualidade de vida, o que normalmente ocorre em pessoas com excesso de peso.

Para Oliveira et al. (2014) a relação da obesidade e lombalgia vem sendo estudada há muito tempo e constatou que vários autores reportam esta questão

devido à alteração anatômica com provável aumento da lordose lombar como fator favorável ao desenvolvimento da lombalgia, bem como a maior compressão e favorecimento à degeneração dos discos intervertebrais. Verificou-se, em estudo populacional, que a lombalgia é mais presente nos indivíduos obesos se comparados àqueles que estavam abaixo do peso.

3.4.2 Prática de Esportes

A dor lombar é muito comum em atletas, principalmente os de alto rendimento. Conforme Stuber et al. (2014) a prevalência de lombalgia em um ano foi de 68% entre os principais atletas de vários esportes; um estudo sobre alguns esportes específicos relatou a prevalência de dor lombar em um ano de 54% em lutadores, 86% em ginastas, 94% em jogadores de hóquei. Comparativamente, a prevalência de lombalgia relatada em um ano na população em geral varia de 22% a 65%. Stuber et al. (2014, p. 448) afirma que “a doença degenerativa do disco é mais comum em atletas de elite do que em não atletas”. Atletas de algumas modalidades parecem apresentar lesões mais frequentemente que os de outros esportes, como por exemplo: os de maior contato como o futebol americano, o *rugby*, artes marciais; os de maior impacto como a ginástica, ou ainda os de arremesso.

3.4.3 Sedentarismo

A dor lombar está diretamente relacionada com a inatividade física (LIONEL, 2014). Para Chang (2015) o enfraquecimento da musculatura superficial do tronco e musculatura abdominal ocasiona a instabilidade da coluna vertebral, que pode ser umas das principais causas da lombalgia crônica. Tendo como base esta afirmação é possível inferir que a falta de atividade pode acabar atrofiando determinados músculos responsáveis pela estabilidade da coluna vertebral, o que certamente ocasionará uma lombalgia se associada com mais fatores de risco como, por exemplo, a má postura.

Segundo Oliveira et al. (2014), 60% dos brasileiros não praticam nenhum tipo de atividade física. Foi mostrado em um estudo que dos indivíduos com o diagnóstico de lombalgia, que foram ao médico pelo menos uma vez, 93,7% eram caracterizados como sedentários. Os músculos paravertebrais e abdominais fracos bem como a

baixa flexibilidade dos músculos da região lombar e posterior da coxa estão relacionados com a lombalgia e podem estar relacionadas ao sedentarismo.

Segundo Lionel (2014) o exercício físico tem evidências consistentes para prevenção primária de dor lombar em comparação com a inatividade. Para Lionel (2014, p. 2) “vários estudos sobre a dor lombar têm enfatizado a importância da morfologia do músculo paravertebral sobre a etiologia, prognóstico e gerenciamento da dor lombar”. Também relata que estudos verificaram que o papel deste músculo é importante, pois os pacientes com dor lombar apresentam músculos multífidos menores e mais infiltração gordurosa em comparação com pacientes assintomáticos saudáveis do grupo controle. Existem várias causas e fatores de risco relacionados à lombalgia e muitos pesquisadores a caracterizam como uma doença de pessoas com vida sedentária.

A inatividade física estaria relacionada direta ou indiretamente com dores na coluna e a maior parte da atenção dirige-se a considerá-la um subproduto da combinação da aptidão músculo esquelética deficiente e uma ocupação que force essa região (TOSCANO e EGYPTO, 2001, p. 2).

3.4.4 Postura e inadequações no ambiente de trabalho

As tecnologias existentes na atualidade favorecem a humanidade em diversos aspectos, entretanto diminuem a demanda de atividades físicas diárias na vida dos indivíduos. As pessoas em seus ambientes de trabalho ficam cada vez mais em frente a telas, quer seja de seus notebooks, computadores de mesa ou até mesmo celulares. Durante o dia acabam passando muito tempo sentadas em cadeiras, muitas vezes nada ergonômicas. Tudo isso pode levar a má postura e encurtamento de determinados músculos, como, por exemplo, os ísquiotibiais (músculos da parte posterior da coxa) o que pode ocasionar dores lombares.

Para Lionel (2014) durante atividades cotidianas a postura da coluna vertebral é avaliada no acompanhamento da dor lombar. No entanto, a ligação entre a postura da coluna vertebral e dor lombar não é totalmente compreendida.

Fortes associações foram encontradas entre dor lombar e posições flexionadas e rotação da coluna lombar. Em comparação com a postura ereta, a postura sentada diminui a lordose lombar, aumenta a atividade muscular lombar, a pressão do disco e a pressão sobre o ísquio que está associado ao desenvolvimento da lombalgia. (LIONEL, 2014, p. 2).

Ainda conforme Lionel (2014), a degeneração do disco intervertebral lombar também é considerada uma causa comum de dor lombar crônica, sendo uma doença multifatorial, que está diretamente ligada a inúmeros fatores genéticos e ambientais e suas interações. O levantamento de cargas pesadas, trauma, flexão, torção e prolongado trabalho com posturas inadequadas podem estar associadas com a degeneração dos discos. Estes são alguns motivos pelos quais a má postura é significativamente associada ao desenvolvimento da lombalgia.

Os fatores de risco profissionais mais identificados envolvem as movimentações e as posturas incorretas decorrentes das inadequações do ambiente de trabalho, das condições de funcionamento dos equipamentos disponíveis, bem como das formas de organização e de execução do trabalho. (JUNIOR et al., 2010, p. 584).

3.5 CORE TRAINING COMO ALTERNATIVA DE PREVENÇÃO E TRATAMENTO PARA DORES NA COLUNA LOMBAR

De acordo com Shen et al. (2006) existe uma variedade de alternativas de tratamentos não cirúrgicos para a dor lombar aguda ou crônica. A terapia com exercícios tem valor limitado para lombalgia aguda, mas fortes evidências suportam a terapia de exercício na gestão da dor lombar crônica. Existe uma vasta gama de possibilidades terapêuticas, entretanto nenhuma pode ser considerada superior à outra, pois dependendo da causa da dor e de fatores individuais, sociais e profissionais os indivíduos podem ter avaliações subjetivas sobre os tratamentos.

Atualmente os programas para reabilitação utilizam uma abordagem mista, que inclui uma diversidade de métodos que aumentam a força do núcleo e melhoram a sua estabilidade. Entre os métodos terapêuticos para tratamento da lombalgia se encontra o *core training* ou treinamento do núcleo.

O *core training* envolve a realização de exercícios que exigem controle motor global, atuando sobre músculos estabilizadores da coluna vertebral: os multífidos, paravertebrais e abdominais (oblíquos e reto abdominal). Sua execução se dá por contrações musculares isométricas, sem necessidade de acréscimo de carga. (BORDIAK e SILVA, 2012, p. 760).

Para Hibbs et al. (2008) os programas de treinamento do núcleo incluem exercícios que visam o fortalecimento muscular e controle motor da musculatura do núcleo, entretanto muitos estudos não conseguem distinguir entre a estabilidade e o fortalecimento do núcleo, que são conceitualmente e fundamentalmente diferentes.

Para elucidar essas diferenças Panjabi (1992) sugere que a integração do da coluna vertebral passiva, músculos espinhais ativos e a unidade de controle neural promovem a estabilidade do *core*, e que quando combinados, limitam a como forma de segurança para permitir que as atividades diárias sejam feitas sem risco.

Akuthota & Nadler (2004), definem a força do *core* como o controle muscular ao redor da coluna necessário para manter a estabilidade funcional. Conforme Hibbs et al. (2008) os exercícios de fortalecimento do núcleo são muito populares em programas de reabilitação. Apesar de poucas evidências científicas existentes quanto à sua eficácia na melhoria do desempenho posterior, algumas pesquisas têm sugerido que um número de métodos pode melhorar o controle neuromuscular. Estão inclusos nestes: exercícios de estabilidade articular; exercícios de contração da musculatura, concêntricos, excêntricos e isométricos; treinamento de equilíbrio; treinamento de perturbação (proprioceptivo); exercícios pliométricos (saltos) e o treinamento de habilidades específicas do esporte.

A instabilidade da coluna lombar é uma das causas da lombalgia e os exercícios tanto de fortalecimento quanto de estabilização podem ajudar a amenizar e inclusive a eliminar os sintomas da dor lombar crônica. Para Akuthota et al. (2008) em casos de instabilidade da coluna vertebral os exercícios voltados para a estabilidade do *core* parecem ser especialmente importantes.

A instabilidade clínica como a perda de capacidade da coluna vertebral para manter seus padrões de deslocamento sob cargas fisiológicas, sem nenhum déficit neurológico inicial ou adicional, nenhuma deformidade importante e nenhuma dor incapacitante. (PANJABI, 2003, p. 371).

A estabilidade da coluna consiste na interação dos seguintes elementos:

- Controle Neuromuscular (elementos neurais);
- Subsistema passivo (ossos, ligamentos e discos intervertebrais);
- Subsistema ativo (músculos e tendões).

Para Akuthota et al. (2008) a estabilidade da coluna vertebral não é apenas dependente da força muscular, mas também da adequada entrada sensorial, que alerta o sistema nervoso central sobre a interação entre o corpo e o ambiente, fornecendo *feedback* constante e permitindo o refinamento do movimento. Assim, um programa completo de estabilização do núcleo consideraria componentes sensoriais

e motores relacionados a esses sistemas para melhorar a estabilização da coluna vertebral.

Conforme Hibbs (2008) o treinamento do núcleo inclui as seguintes adaptações neurais: ativação mais rápida do núcleo, padrões de recrutamento mais eficientes, ativação do sistema nervoso, diminuição dos reflexos inibitórios neurais e a melhor sincronização das unidades motoras.

A estabilização do núcleo tornou-se uma tendência de aptidão bem conhecida que já começou a transcender o mundo da medicina desportiva. (...) os grandes benefícios da estabilização do núcleo têm sido elogiados por melhorar o desempenho atlético, prevenção de lesões e para aliviar a dor da coluna lombar. (AKUTHOTA et al., 2008, p. 39).

Para Bliven e Anderson (2013) os programas de prevenção à lombalgia se concentram em melhorar o recrutamento dos músculos estabilizadores locais e globais, mobilizadores globais e músculos de transferência de carga, restaurando a força muscular e a resistência, retomando a postura e equilíbrio através da regulação do sistema de controle neuromuscular para melhorias na função global.

Para que desenvolver programas de prevenção, é necessária a identificação dos fatores de risco e avaliar a estabilidade do núcleo com precisão. Para tal existe uma variedade de testes, muitos dos quais confiáveis e válidos, que medem aspectos da estabilidade do *core*, tais como o recrutamento muscular, força muscular e resistência, controle postural, equilíbrio ou padrões de movimento.

A importância do abdômen para os pesquisadores já é evidente. Consequentemente os programas de treinamento para prevenção ou tratamento da dor lombar focam em exercícios dos músculos abdominais para melhorar a sua força e, subsequentemente, a estabilidade da coluna vertebral.

Para realizar atividades diárias os músculos abdominais, se fortalecidos, podem fornecer um suporte à coluna lombar o que poderá diminuir a probabilidade de lesões, tanto musculares quanto articulares.

Segundo Hibbs et al. (2008) um dos principais músculos associados ao núcleo é o transverso abdominal. Este é o músculo abdominal mais profundo e fornece suporte específico para a coluna lombar que se apresentou prejudicado nos indivíduos com dores lombares.

Um programa progressivo que começa com o controle neuromuscular dos estabilizadores locais (profundos), passa para exercícios de estabilização para promover co-contração dos estabilizadores locais (o transverso abdominal, multifido,

obliquo interno, transverso espinhal profundo e os músculos do assoalho pélvico) e globais (erectores da coluna, oblíquo externo, músculo reto abdominal e quadrado lombar), e então progride para atividades funcionais dinâmicas que exigem e desafiam a estabilidade do núcleo pode ser bem sucedida. (BLIVEN e ANDERSON, 2013, p. 21).

Comerford (2006, citado por Hibbs, 2008) sugere que o treinamento de estabilidade do núcleo deve variar de ativação isolada dos músculos abdominais profundos a levantamento de pesos em superfícies irregulares. Isto é, devido aos diferentes papéis funcionais dos músculos é importante que uma variedade de exercícios seja realizada para desafiar a musculatura do núcleo, nos três planos (sagital, frontal e transversal) de movimento, para desenvolver a estabilidade do núcleo total. Para Bliven e Anderson (2013) há uma falta de consenso sobre os exercícios mais eficazes para melhorar a estabilidade do núcleo, mas é necessário que exijam alterações instantâneas pelo sistema nervoso central para provocar combinações adequadas e intensidades de recrutamento muscular, rigidez bem como as exigências de mobilidade do sistema.

O *core training* também pode ser muito útil no tratamento de atletas com dor lombar, que, como dito anteriormente, têm prevalência de 68% nesta população de acordo com Stuber et al. (2014). Entretanto o tratamento deve ser específico, pois, em comparação com a população em geral, os atletas possuem maiores demandas físicas, maior carga de movimentos repetitivos e um nível de condicionamento físico muito maior que um indivíduo “comum”.

Para Stuber et al. (2014) problemas como fraqueza muscular, desequilíbrio e recrutamento específico para a musculatura do quadril e/ou núcleo têm sido implicados entre muitas fontes potenciais de dor lombar em atletas. Além disso, atletas que possuem histórico de dor lombar estão mais suscetíveis à reincidência.

Por isso é muito relevante considerar a hipótese de incluir exercícios para estabilidade do núcleo em programas de atletas que apresentam dor lombar ou inclusive como forma de prevenção ao aparecimento destas.

Para Shen et al. (2006) os exercícios de estabilização de tronco e de fortalecimento muscular não devem ser feitos durante o período agudo da dor. Hibbs et al. (2008, p. 1001) afirma que “nenhum exercício ativo e desafia todos os músculos do núcleo, portanto é necessária uma combinação de diversos exercícios para que se tenha uma melhora em relação a estabilidade do core e força do indivíduo”.

3.6 EXERCÍCIOS UTILIZADOS NO TREINAMENTO DO CORE

O treinamento do *core* vem sendo utilizado para prevenção de lesões, reabilitação, tratamento dos indivíduos, para melhorar o desempenho entre outras possibilidades. Entretanto nem todos os exercícios para o treinamento dos músculos do núcleo não são um consenso entre os autores, tendo em vista as diferentes opiniões sobre como os músculos atuam e às diferentes causas de lesões que provocam a dor lombar.

Para se iniciar um programa de treinamento McGill (2010) propõe que, primeiramente, o treinador precisa identificar a causa real do problema do paciente. Durante o treinamento é necessária a correção postural e que se evite realizar movimentos que ocasionem a dor. A instrução dada, pelo treinador, sobre como deve ser a realização de atividades diárias também é necessária como, por exemplo, a forma correta de como amarrar os sapatos ou agachar para pegar algo, pois muitas vezes são nesses momentos que o acúmulo de movimentos incorretos pode gerar uma dor crônica. Para ele os treinos precisam ser individualizados e= específicos, pois um exercício adequado para uma pessoa pode não ser bom para o outra.

Para Freire (2004) durante a fase aguda da dor lombar é mais recomendado que seja feito somente um tratamento conservador para que se possa evitar a evolução para cronicidade. Como sugestão recomenda deitar-se em decúbito dorsal com os joelhos fletidos, flexão do quadril em 90 graus e pés apoiados e ficar em repouso de 3 a 4 minutos.

Para muitos autores é necessária a inserção de exercícios que provoquem a instabilidade, entretanto, para outros os exercícios em superfícies estáveis são indicados para iniciar os treinamentos.

3.6.1 Exercícios em superfícies estáveis

Com base na classificação funcional da musculatura do núcleo, Bliven (2013) relata que os estabilizadores locais (músculos profundos do núcleo) são recrutados antes dos maiores estabilizadores globais (músculos superficiais do núcleo). O esvaziamento abdominal e contração abdominal são comumente usados para

aprimorar o controle neuromuscular dos estabilizadores locais, tendo em vista que quando está alterado é um fator que predispõe a lombalgia. Além disso, recrutando voluntariamente os estabilizadores locais, exercícios respiratórios do diafragma podem melhorar a estabilidade do núcleo. Contrair o diafragma aumenta a pressão intra-abdominal e gera uma co-contração dos músculos do assoalho pélvico e transversos abdominais.

Exercícios de isolamento para a musculatura central são tipicamente ensinados em uma série de progressões (Akuthota et al. 2008), com o argumento de que o candidato deve ser ensinado a ativar seu transversos abdominal e multífido através de esvaziamento abdominal ou abdominal *draw-in*.

Segundo McGill (1998) a contração abdominal (ativação voluntária máxima de todos os músculos abdominais) é mais eficaz para a estabilidade lombar e de fácil aprendizagem aos indivíduos. Para Akuthota & Nadler (2004) os exercícios de estabilização do *core* podem partir de um nível iniciante para níveis mais avançados. McGill (2010) propõe incorporar ao nível iniciante os exercícios do "*Big 3*". Estes incluem o *curl-up* (abdominal com uma perna flexionada e outra esticada com os pés apoiados no chão), ponte de lado (partindo da posição deitada de lado apoia-se o cotovelo e os pés, um sobre o outro, no chão sustentando todo o corpo) e o *birddog* (da posição inicial de quatro apoios estica um braço para frente e a perna do lado oposto esticada para trás). O exercício *birddog* pode progredir a partir de 4 apoios para 3 apoios e para 2 apoios. Elevação de pelve na bola suíça também pode ser feita nesta fase.

Para Marshall (2005) o abdominal *draw-in* (deitado em decúbito dorsal expirar tentando trazer a musculatura abdominal para baixo) e o exercício *birddog* podem ser uma combinação eficaz de exercícios para treinar o sistema de estabilidade local. Para Behm (2010) exercícios multiarticulares, como levantamentos Olímpicos, têm ênfase na coordenação, aprendizagem motora e estabilidade e são muitas vezes defendidos e utilizados no treinamento do *core*, pois beneficiam a ativação do neurônio motor possibilitada pelas variações desse movimento. Assim, para aumentar o desempenho desportivo e ativação muscular do núcleo, parece mais benéfico retirar a ênfase em exercícios resistidos baseados em máquinas e enfatizar exercícios com pesos livres. Além disso, alguns pesquisadores e profissionais defendem ainda maiores graus de instabilidade em conjunto com exercícios multiarticulares para melhorar ainda mais a coordenação e a estabilidade. Sugere, também, que se os

atletas ou não atletas receberem a instrução adequada sobre a posição da pélvis e contração abdominal antes de realizar alguns exercícios (como por exemplo: agachamento livre, levantamento terra, levantamentos Olímpicos, entre outros) podem melhorar a capacidade de estabilizar a coluna vertebral naturalmente.

Para Bliven (2013) outros exercícios de estabilização comumente utilizados, além dos citados por McGill (2010), incluem a prancha, elevação de pelve, e *dead bug* (deitado em decúbito dorsal com as pernas fletidas, esticar uma perna e o braço contrário para cima elevando os dois simultaneamente até se encontrarem no ar).

3.6.2 Instabilidade no treinamento do *core*

Akuthota e Nadler (2004) afirmam que o “reaprender” do controle motor dos músculos inibidos pode ser mais importante do que o reforço em pacientes com dor lombar. Deste modo, pode ser que as melhorias no desempenho sejam o resultado de uma melhor coordenação e recrutamento neural em vez de melhorias específicas na força do núcleo ou a estabilidade. Hibbs (2008) acredita que o treinamento proprioceptivo é importante e, por consequência, os programas devem utilizar métodos e exercícios que desafiam propriocepção usando equipamentos como placas de oscilação, placas com rodas, discos e bolas suíças.

Segundo Behm (2010) vários autores têm demonstrado que a realização de exercícios para enfatizar a musculatura central, enquanto apoiada em superfícies instáveis, aumentam a ativação muscular do núcleo, em oposição a executar os mesmos exercícios em condições estáveis. Comparando exercícios em superfícies estáveis com exercícios acima da bola suíça Marshall & Murphy (2005) evidenciou que, em alguns exercícios, o desempenho de tarefas na bola Suíça conduziria a maiores níveis de ativação quando comparado às atividades realizadas em superfícies planas.

Já para níveis de treinamento avançados Akuhota e Nadler (2004) propõem exercícios feitos sobre a bola suíça tais como: exercícios de contração abdominal, exercícios de equilíbrio sentado sobre a bola, *Superman* (exercício com o abdômen apoiado na bola esticando os braços e pernas alternadamente ou simultaneamente), variações de flexões de braço e elevações de pelve sobre a bola.

Anderson e Behm (2002) relataram que ao executar um agachamento em uma superfície instável eleva-se em aproximadamente 20% a 30% a ativação dos

músculos estabilizadores da coluna vertebral. Sugerem também que outras modificações, além de superfícies instáveis, podem ser utilizadas com o treinamento de exercícios resistidos dos membros para enfatizar a musculatura central. Os dispositivos instáveis podem não fornecer um estímulo de treinamento suficiente para indivíduos altamente treinados, entretanto, o treinamento a longo prazo com a bola suíça em indivíduos sedentários pode ter uma relevante significância para a estabilidade da coluna vertebral.

3.6.3 Exercícios e ativação dos músculos

Lehman (2006 citado por Hibbs et al., 2008) identificou que certos músculos são essenciais e precisam ser monitorados quando se analisa a estabilidade e a força do núcleo. Estes incluem o transverso do abdômen, reto abdominal, oblíquo externo, oblíquo interno, eretores da coluna, quadrado lombar e grande dorsal. Estes músculos contribuem diretamente para a estabilidade que está relacionada à sua capacidade de produzir flexão, flexão lateral e rotação movimentos e controlar as forças externas que causam extensão, flexão e rotação da coluna.

Através de uma análise eletromiográfica Ekstrom, Donatelli & Carp (2007) evidenciaram que os exercícios de elevação de pelve, elevação de pelve unilateral, prancha e *birddog* proporcionam uma ativação muscular, sem cargas externas, e podem ser utilizados para treinamento de resistência e estabilização do tronco e quadris. Também foi analisado o recrutamento da musculatura do núcleo durante exercícios de fortalecimento do *core*. A elevação de pelve, ponte unilateral, ponte de lado, prancha e *birddog* recrutam, com sucesso, o glúteo médio, glúteo máximo, longuíssimo torácico, multífido, oblíquo externo e reto abdominal para treinamento de resistência e estabilização. No entanto, estes não podem aumentar a força devido aos baixos níveis de contração, e eles não sendo os mais adequados em atividades para atletas ou prevenção de lesões.

Ekstrom, Donatelli & Carp (2007) também concluíram que o exercício *birddog* realizado várias vezes de forma dinâmica é utilizado como um exercício de reabilitação da coluna lombar, entretanto como ativa moderadamente a musculatura das costas pode ser utilizada no desenvolvimento de resistência muscular. McGill, (1998), sugere que a resistência muscular é mais importante para a estabilidade do que a força muscular, entretanto outros pesquisadores como Ekstrom, Donatelli &

Carp (2007) acreditam que a resistência, a força e a estabilização da coluna podem ser aplicadas em casos diferentes.

4 CONCLUSÃO

Este estudo objetivou expor de que maneira o treinamento do *core* pode auxiliar na prevenção e no tratamento da lombalgia na sociedade em geral. Com base na literatura, pode-se concluir que o treinamento do *core* ajuda na prevenção e no tratamento da lombalgia, pois através de exercícios que proporcionem a estabilização da coluna vertebral a suscetibilidade de lesões, que provocam as dores lombares, fica diminuída. Entre os exercícios mais citados nos estudos como eficazes para o treinamento do *core* estão o *bird dog*, a prancha, elevação de pelve, ponte lateral. A ativação voluntária dos músculos e o controle motor refinado também foram citados como muito importantes para a execução dos exercícios.

Através dos artigos pesquisados observou-se que a instabilidade da coluna vertebral, provocada por enfraquecimento da musculatura, é umas das principais causas de dores lombares na população em geral. Por esse fato conclui-se que o treinamento dos músculos do *core*, focando no objetivo de fortalecimento, resistência e estabilização, pode diminuir consideravelmente a incidência e a prevalência de lombalgia na população.

Sugere-se que mais estudos práticos sejam realizados, principalmente no Brasil, sobre como o sedentarismo, a má postura ocupacional, excesso de peso e prática de alguns esportes específicos podem ocasionar lombalgias recorrentes pela falta de fortalecimento da musculatura do *core* e quais exercícios, especificamente, podem ser mais relevantes no treinamento do núcleo.

REFERÊNCIAS

AKUTHOTA, V. et al. **Core Stability Exercise Principles**. Current Sports Medicine Reports, [S.L], v. 7, n. 1, p. 39-44, março 2008. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/5555200_Core_Stability_Exercise_Principles>. Acesso em: 16 ago. 2016.

AKUTHOTA, Venu; NADLER, Scott F. **Core Strengthening**. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, [S.L], v. 85, n. 1, p. 86-92, jan. 2004. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/8666430_Core_Strengthening>. Acesso em: 01 set. 2016.

BEHM, DAVID G.; ANDERSON, KENNETH; CURNEW, AND ROBERT S. **Muscle Force and Activation Under Stable and Unstable Conditions**. Journal of Strength and Conditioning Research, Newfoundland, v. 16, n. 3, p. 416-422, jan./dez. 2002. Disponível em: <http://fitnessmais.com.br/download/treinamentofuncional/Instability_6.pdf>. Acesso em: 27 set. 2016

BEHM, D. G. et al. **The use of instability to train the core musculature**. Appl. Physiol. Nutr. Metab, [S.L], v. 35, p. 91-108, jan./dez. 2010. Disponível em: <www.nrcresearchpress.com>. Acesso em: 16 jun. 2016.

BLIVEN, Kellie C. Huxel; ANDERSON, Barton E. **Core stability training for injury prevention**. Sports Health, [S.L], v. 5, n. 6, p. 514–522, nov. 2013. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3806175/>>. Acesso em: 04 jun. 2016.

BORDIAK, Fernando Campbell; SILVA, Elirez Bezerra Da. **Eletroestimulação e core training sobre dor e arco de movimento na lombalgia**. Fisioter. Mov., Curitiba, v. 25, n. 4, p. 759-766, out./dez. 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/fm/v25n4/a08v25n4.pdf>>. Acesso em: 30 jul. 2016.

CHANG, Wen-Dien; LIN, Hung-Yu; LAI, Ping-Tung. **Core strength training for patients with chronic low back pain**. J. Phys. Ther. Sci., [S.L], v. 27, p. 619-622, out. 2014. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25931693>>. Acesso em: 16 jun. 2016.

EKSTROM, RICHARD A.; DONATELLI, ROBERT A.; CARP., KENJI C. **Electromyographic Analysis of Core Trunk, Hip, and Thigh Muscles During 9 Rehabilitation Exercises**. Journal of orthopaedic & sports physical therapy, [S.L], v. 37, n. 12, p. 754-762, dez. 2007. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/5294933_Electromyographic_Analysis_of_Core_Trunk_Hip_and_Thigh_Muscles_During_9_Rehabilitation_Exercises>. Acesso em: 20 set. 2016.

FREIRE, M. et al. **Coluna vertebral: Conhecimentos básicos - Lombalgia e Lombociatalgia**. 2 ed. São Paulo: EtCetera, 2004. 77-94 p.

HIBBS, A. E. et al. **Optimizing Performance by Improving Core Stability and Core Strength**. Sports Med, [S.L], v. 38, n. 12, p. 995-1008, jan./dez. 2008.

Disponível em: <www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19026017>. Acesso em: 16 jun. 2016.

JUNIOR, Milton Helfenstein; GOLDENFUM, Marco Aurélio; SIENA, César. **Lombalgia ocupacional**. Revista Associação Med Bras, São Paulo, v. 56, n. 5, p. 583-589, jan./dez. 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ramb/v56n5/v56n5a22.pdf>>. Acesso em: 30 jul. 2016.

LIONEL, Karunanayake Aranjana. **Risk Factors Forchronic Low Back Pain**. Journal Community Medicine & Health Education, [S.L], v. 4, n. 2, p. 1-4, jan./dez. 2014. Disponível em: <<http://www.omicsonline.org/risk-factors-forchronic-low-back-pain-2161-0711.1000271.pdf>>. Acesso em: 30 jun. 2016.

MARSHALL, Paul W.; MURPHY, Bernadette A. **Core Stability Exercises On and Off a Swiss Ball**. Arch Phys Med Rehabil, [S.L], v. 86, p. 242-249, dez. 2007. Disponível: <https://www.researchgate.net/publication/8025627_Core_Stability_Exercise_On_and_Off_a_Swiss_Ball>. Acesso em: 20 set. 2016.

MCGILL, Stuart M. **Low Back Exercises: Evidence for Improving Exercise Regimens**. Physical Therapy, [S.L], v. 78, n. 7, p. 754-765, dez. 2007. Disponível em: <<http://ptjournal.apta.org/content/ptjournal/78/7/754.full.pdf>>. Acesso em: 21 set. 2016.

MCGILL, Stuart. **Core Training: Evidence Translating to Better Performance and Injury Prevention**. Strength and Conditioning Journal, Ontario, v. 32, n. 3, jun. 2010. <https://www.nscs.com/uploadedFiles/NSCA/Resources/PDF/Education/Articles/NSCA_Classics_PDFs/Core%20Training%20Evidence%20Translating%20to%20Better.pdf>. Acesso em: 01 set. 2016.

NEVES, Lilia Maria Bitar; JANKOSKI, Douglas Alex; Marcelo José Schnaider. **Tutorial de Pesquisa Bibliográfica**. Universidade Federal do Paraná. Sistema de Bibliotecas BIBLIOTECA DE CIÊNCIAS DA SAÚDE, [S.L], mai. 2013. Disponível em: <http://www.portal.ufpr.br/pesquisa_bibliogr_bvs_sd.pdf>. Acesso em: 30 jun. 2016.

OLIVEIRA, Janaina Gonçalves De; SALGUEIRO, Marcia Maria Hernandez De Abreu De Oliveira; ALFIERI, Fábio Marcon. **Lombalgia e Estilo de Vida**. UNOPAR Cient Ciênc Biol Saúde, [S.L], v. 16, n. 4, p. 341-344, jan./mar. 2014. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Fabio_Alfieri/publication/272493822_Low_back_Pain_and_Lifestyle/links/54e679ea0cf2cd2e028f43bc.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2016.

PELLENZ, C. C. DE OLIVEIRA. **Indicadores de levantamento de carga e parâmetros mecânicos da coluna vertebral**. 130 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) – Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná. Curitiba: [s.n.], 2005.

PANJABI, Manohar M. **Clinical spinal instability and low back pain**. Journal of Electromyography and Kinesiology, [S.L], v. 13, p. 371-379, jan./dez. 2003. Disponível: <https://www.researchgate.net/publication/10686250_Clinical_spinal_instability_and_low_back_pain>. Acesso em: 30 jun. 2016.

PANJABI, Manohar M. **The Stability System of the spine. Part 2. Neutral Zone and Instability Hypothesis.** Journal of Spinal disorders, New York, v. 5, n. 4, p. 390-397, jan./dez. 1992. Disponível em: <<http://www.o-sommet.nl/wp-content/uploads/Panjabistabilizing-system.pdf>>. Acesso em: 30 ago. 2016.

SHEN, Francis H.; SAMARTZIS, Dino; ANDERSSON, Gunnar B.J. **Nonsurgical Management of Acute and Chronic Low Back Pain.** Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons, [S.L], v. 14, n. 8, ago. 2006. Disponível em: <https://www.usherbrooke.ca/.../JAAOS_Back_pain_2006.pdf>. Acesso em: 09 jul. 2016.

STUBER, K. J. et al. **Core Stability Exercises for Low Back Pain in Athletes: A Systematic Review of the Literature.** Clin J Sport Med, [S.L], v. 24, n. 6, p. 448-456, out. 2014. Disponível em: <www.cjsportmed.com>. Acesso em: 16 jun. 2016.

TOSCANO, José Jean De Oliveira; EGYPTO, Evandro Pinheiro Do. **A influência do sedentarismo na prevalência de lombalgia.** Medicina do Esporte, [S.L], jan./jun. 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ramb/v56n5/v56n5a22.pdf>>. Acesso em: 16 ago. 2016.

VASCONCELOS, J. T. S. et al. **Coluna vertebral: Conhecimentos básicos anatomia aplicada e biomecânica da coluna vertebral.** 2 ed. São Paulo: EtCetera, 2004. 17-40 p.