

# Relação da fásia tóraco lombar com o mecanismo ativo de estabilização lombar

Thoraco-lumbar fascia and lumbar stabilization active mechanism relation

ALMEIDA, C.C.V.; BARBOSA, C.G.D.; ARAÚJO, A.R.; BRAGA, N.H.M. Da fásia tóraco lombar com o mecanismo ativo de estabilização lombar. **R. bras. Ci e Mov.** 2006; 14(3): 105-112.

**RESUMO** - A região lombar desempenha um papel fundamental na acomodação de cargas decorrentes do peso corporal, da ação muscular e das forças aplicadas externamente. A funcionalidade dessa região é mantida através do sinergismo entre os mecanismos ativo, passivo e neural da estabilização lombar. O desequilíbrio proporcionará a instabilidade que terá como principal consequência à dor. O objetivo do estudo foi mostrar a íntima relação existente entre a Fásia Tóraco Lombar e mecanismo ativo de estabilização lombar. A metodologia utilizada foi baseada na revisão bibliográfica de estudos realizados no período de 1984 a 2004, sendo 43 artigos científicos e 10 livros. Destes, foram utilizados no trabalho, 20 artigos e 8 livros. Os bancos de dados pesquisados foram Lilás, Medline e Pedro. O estudo pôde confirmar que a Fásia Tóraco Lombar é uma estrutura passiva que apresenta conexão com diversos músculos, comporta a função de suporte mecânico e participa dinamicamente, complementando a ação das outras estruturas estabilizadoras. Logo, a reabilitação de pacientes lombálgicos deve se basear em atividades que aprimorem a função de cada um dos componentes deste complexo mecanismo de estabilização.

**PALAVRAS-CHAVE** – Fásia Tóraco Lombar, estabilização, sistema ativo.

ALMEIDA, C.C.V.; BARBOSA, C.G.D.; ARAÚJO, A.R.; BRAGA, N.H.M. Thoraco-lumbar fascia and lumbar stabilization active mechanism relation. **R. bras. Ci e Mov.** 2006; 14(3): 105-112.

**ABSTRACT** - The lumbar region has a major role concerning load accommodation due to body weight, muscle action and externally applied forces. The workability of this region is kept through the synergism among lumbar stabilization active, passive and neural mechanisms. Unbalance will result in instability, and pain will be its main consequence. This study aims to show the close relation between thoracolumbar fascia and the active system of lumbar stabilization. The applied methodology was based on the bibliographical review of 43 scientific articles and 10 books published between 1984 and 2004. From this whole, 8 books and 20 articles have been used in this work. The data research were Lilás, Medline and Pedro. The describers were thoracolumbar fascia, stabilization and active system. This study show that thoracolumbar fascia is a passive structure which is connected to several muscles, thus providing mechanical support, as well as dynamic cooperation to complement the action of other stabilizing structures. Lumbago patients' rehabilitation must be based on activities which improve the function of each component in this complex stabilizing mechanism.

**ABSTRACT** – Thoracolumbar fascia, stabilization, active system.

Almeida, C.C.V.<sup>1</sup>

Barbosa, C.G.D.<sup>1</sup>

Araújo, A.R.<sup>2</sup>

Braga, N.H.M.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Fisioterapeutas graduadas pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais – PUC Minas em Julho de 2004, Especialista em Fisioterapia Esportiva pela PUC Minas em Novembro de 2005.

<sup>2</sup> Fisioterapeuta especialista em Fisioterapia com ênfase em ortopedia e esportes pela UFMG, professora do Curso de Fisioterapia da PUC Minas e do Instituto Newton de Paiva, mestranda em Bioengenharia pela UFMG/USP.

<sup>3</sup> Fisioterapeuta especialista em Fisioterapia Esportiva pela PUC Minas e especialista em Osteopatia pela FCMMG, professora do Curso de Fisioterapia da PUC Minas.

Trabalho realizado para conclusão de curso da PUC Minas, Avenida Dom José Gaspar, 500. CEP 30535610 - Belo Horizonte - Minas Gerais - Brasil

Recebimento: 12/2004  
Aceite: 2/2006

Correspondência:

## Introdução

A dor lombar é um problema comumente encontrado na atualidade. Cerca de 70 a 80% da população dos países industrializados apresenta ou já apresentou algum tipo de dor lombar, pelo menos uma vez na vida.<sup>12,13</sup> Segundo Ernest Volinn (1997), o rápido processo de industrialização e a urbanização são fatores predisponentes para desenvolvimento da dor lombar, além de outros como classe social, ocupação, atividades físicas mal orientadas, redução de condicionamento físico, sedentarismo e dores em ombros e coluna cervical. As principais causas são as alterações mecânico-posturais, síndromes de dor miofascial, desordens abdominais e pélvicas e alterações degenerativas.<sup>12,21,28</sup> A prevalência de dor lombar aumenta após os 25 anos de vida, com um pico na faixa etária entre 55 a 64 anos. Homens e mulheres são afetados de forma semelhante, sendo brancos mais comumente acometidos que negros.<sup>6</sup>

A região lombar da coluna vertebral desempenha um papel fundamental na acomodação de cargas decorrentes do peso corporal, da ação muscular e das forças aplicadas externamente. Esta região deve realizar a função de ser forte e rígida, especialmente quando sob carga, para manter as relações anatômicas intervertebrais e proteger os elementos neurais. Em contraposição, ela deve ser flexível, para permitir o movimento. A capacidade de envolver essas duas funções é adquirida através de mecanismos que garantem a manutenção do alinhamento vertebral. Quando estes mecanismos se encontram em desequilíbrio, é produzida a instabilidade lombar, que terá como principal consequência à dor.<sup>6,24</sup>

Segundo Panjabi (1992) e O'Sullivan (2000), a instabilidade espinhal é uma significativa diminuição na capacidade do sistema de estabilização da coluna em manter as zonas intervertebrais neutras nos seus limites fisiológicos, sem maiores deformidades, déficit neurológico ou dor incapacitante. O tamanho da zona neutra, região de lassitude ao redor de uma posição neutra em um segmento da coluna, é considerada uma importante medida de estabilidade e é influenciada pelos sistemas de controle passivo, ativo e neural.

A fáscia tóraco lombar (FTL), é composta de três camadas: anterior, média e posterior.<sup>14,15,20,22,24,27</sup> Está diretamente associada

com sistema ativo de estabilização, pois é um importante tecido conectivo que circunda os músculos da coluna lombar, mantendo conexão principalmente com oblíquo abdominal interno (OI), oblíquo abdominal externo (OE), grande dorsal (GD), quadrado lombar (QL), transverso abdominal (TrA) e glúteo máximo (Gmax).<sup>9,14,24</sup>

Esse estudo, através de uma revisão da literatura, teve como objetivo evidenciar a íntima relação existente entre a FTL e os músculos nela inseridos com a estabilidade lombar segmentar.

## Anatomia

A FTL é uma forma de invólucro aponeurótico, forte e complexo, que atua como um imenso ligamento que conecta as costelas, vértebras e sacro.<sup>7,8,9,25</sup> Envolve os músculos da coluna lombar, formando três compartimentos: anterior, médio e posterior.<sup>4,14,15,20,22,24,27</sup>

A camada anterior é fina e origina-se do QL, cobrindo a superfície anterior deste músculo, inserindo-se medialmente na superfície anterior dos processos transversos lombares e lateralmente nas outras camadas da própria fáscia.<sup>4,14,15,22,24</sup> Segundo Salmela e Caetano (2000), em seu trabalho de revisão, poucos autores descrevem esta camada, provavelmente por ser pouco representativa na biomecânica da FTL.<sup>24</sup>

A camada média está localizada posteriormente ao QL; suas fibras originam-se das vértebras L1 e L2, passam transversalmente sobre o comprimento e extensão dos processos transversos lombares e ligamentos intertransversais de maneira divergente, inserindo-se na 12ª costela.<sup>4,14,15,22,24</sup> Lateralmente, esta camada dá origem à aponeurose do músculo TrA.<sup>4,15,22,24</sup> Alguns autores discutem o limite lateral da camada média. Foi sugerido que ela possa representar a continuação do ligamento inter-transverso, da aponeurose do TrA, do espessamento da fáscia posterior do QL ou da combinação de todas essas estruturas.<sup>4,24</sup> As fibras mais superficiais da camada média inserem-se na lâmina profunda da camada posterior, na rafe lateral, formando uma bainha ao redor do músculo eretor espinhal.<sup>24,26</sup> Segundo Barker et al (2004), a mensuração da distância entre processo transversal de L3 e rafe lateral indica que a camada média é relativamente estreita, 2,6 cm, mas continua

além da rafe aproximadamente 4,5 cm, através da aponeurose do músculo TrA.<sup>2</sup> A rafe lateral situa-se na borda lateral do músculo eretor espinhal, acima da crista ilíaca e é representada pela fusão da camada posterior e medial da fásia e aponeurose dos músculos trA e OI.<sup>20,24,26,27</sup>

A camada posterior envolve os músculos posteriores da coluna da região sacral até a fásia nugal.<sup>27</sup> Ela é composta de duas lâminas claramente definidas que se inserem nos processos espinhais torácicos, lombares e ligamentos interespinhais e supraespinhais.<sup>4,22</sup> A lâmina superficial é de orientação caudomedial, formando a aponeurose dos músculos GD e serrátil posterior e inferior, além de receber fibras do OE e trapézio inferior.<sup>4,5,15,22,24</sup> Constituindo-se de quatro porções principais: o grupo inferior de suas fibras insere-se na crista ilíaca, o segundo grupo insere em L5 e segmentos sacrais, um terceiro grupo insere em L3 e L5 e a porção final cobre o eretor espinhal.<sup>22,24</sup> Abaixo de L4 as fibras cruzam para o lado contra-lateral.<sup>22,27</sup> Ao nível sacral, a camada superficial é contínua com a fásia do Gmax e OE.<sup>4,15,22</sup>

A lâmina profunda da camada posterior é orientada caudolateralmente emergindo dos processos espinhosos e ligamento interespinhoso e lateralmente funde-se a rafe lateral.<sup>4,15,22,26,27</sup> As fibras originadas entre T12 e L2 são esparsas. As fibras entre L4 e L5 inserem-se diretamente na crista ilíaca e espinha ilíaca pósterio superior.<sup>1,4,15,22</sup> As fibras da lâmina profunda são fundidas com lâmina superficial na região sacral e são contínuas com o ligamento sacrotuberoso.<sup>22,27</sup>

### Fásia Tóraco Lombar e estabilização

A FTL com suas camadas multi-laminares de fibras colágenas é uma estrutura passiva, que devido à sua conexão com os diversos grupos musculares, comporta a função de suporte mecânico e participa dinamicamente no mecanismo de estabilização lombar.<sup>1,2,20,24</sup> Esta é capaz de promover um suporte passivo suficiente para contrabalaçar 24 a 55% do stress em flexão, devido à orientação oblíqua das fibras da lâmina posterior.<sup>1,16</sup> Análises biomecânicas sugerem uma contribuição significativa da fásia na manutenção do alinhamento do tronco em situações dinâmicas.<sup>2,23,27</sup> De acordo com Vleeming et al (1995), Porterfield e DeRosa (1998) e Barker et al

(2004), a FTL apresenta papel importante na transferência de cargas entre coluna, pelve e pernas; especialmente durante movimentos de rotação de tronco, garantindo a estabilidade da lombar baixa.<sup>2,20,27</sup> Esse mecanismo pode ser representado pela contração do GD e o Gmax contra-lateral, via tensão da camada posterior da FTL.<sup>20,27</sup>

Em um estudo realizado por Bednar et al (1995) comprovou-se a existência de focos de calcificação e pré-calcificação em amostras de fásias de cadáveres, com história de dor lombar mecânica crônica. Essas amostras também apresentaram hipertrofia multilaminar. Diante das anormalidades patoanatômicas encontradas, confirmou-se a importância da FTL como componente ativo na coluna lombar.<sup>3</sup>

No sistema ativo, a FTL age indiretamente pela ação dos músculos que a tencionam, por estarem diretamente conectados a ela. São eles: GD, TrA, OI, OE, Gmax e QL.<sup>2,7,15,22,24,27</sup>

A FTL também atua no sistema neural por possuir papel proprioceptivo na prevenção de lesões controlando o deslocamento e posicionamento vertebral. No sistema passivo a lâmina profunda da camada posterior apresenta importante papel ligamentar na resistência a flexão.<sup>1,10,24</sup> Este papel, apesar de demonstrar-se consistente, ainda não é validado quantitativamente.<sup>1,24</sup>

Devido ao importante papel da FTL no mecanismo de estabilização lombar, o homem tem a capacidade única de elevar objetos pesados acima da cabeça e de estabilizar o tronco para lançá-los em alta velocidade.<sup>8,20,25</sup>

### Modelo Biomecânico Triangular

A FTL é o único ligamento posterior da coluna capaz de equilibrar as cargas externas, pois atua de forma ativa através do modelo biomecânico triangular. As lâminas da camada posterior passam ascendente e descendente formando triângulos.<sup>5,24</sup> As lâminas superficial e profunda desta camada formam o lado desse triângulo, sendo o ápice correspondente a rafe lateral e as bases se encontrando no nível vertebral na linha média.<sup>2,4,20</sup>

Uma tensão aplicada na rafe lateral, gerada pela contração dos músculos OI e TrA, determina as forças sobre a lateral desse triângulo.<sup>4,16,24</sup> Segundo Lee (1999) e Barker

et al (2004), a contração do TrA promove tensão na fáscia de T12 a S1 e do OI abaixo de L3.<sup>2,15</sup> Os componentes de força resultantes tendem a aproximar as extremidades do triângulo.<sup>4,24</sup> Diante de uma tensão no ápice deste triângulo, ocorre um deslizamento de sua base, exercendo efetiva força extensora nos processos espinhosos de L2 a L5.<sup>4,5</sup> Segundo Bogduk e Macintosh (1984), a FTL pode ser comparada a uma treliça, onde uma tensão exercida em um ponto gera uma série de momentos por toda extensão deste triângulo, reduzindo a carga uniformemente.<sup>4</sup>

A flexão da coluna pode ser resistida por esse mecanismo, uma vez que a tensão aplicada sobre a rafe lateral produz extensão na linha média.<sup>4,24</sup> No entanto, Vleeming et al (1995), questiona esta teoria, pois afirma que as fibras da camada posterior são mais desenvolvidas na região lombar inferior, não sendo orientadas de forma a controlar o movimento flexor.<sup>27</sup>

### Mecanismo Amplificador Hidráulico

Um mecanismo pelo qual a FTL parece exercer um efeito estabilizador maior é o hidráulico.<sup>4,16,22</sup> As camadas média e posterior da fáscia juntamente com a coluna vertebral e os ligamentos interespinhoso e intertransverso formam um retináculo ao redor do músculo eretor espinhal, que se estende do processo espinhoso ao transverso. Quando o músculo eretor espinhal se contrai ocorre o aumento da secção transversa e sua expansão é resistida pela fáscia, conseqüentemente ocorre aumento de pressão dentro deste compartimento.<sup>1,4,7,16,20,22,24,26,27</sup> A FTL irá converter essa pressão em uma tensão caudo-cranial, favorecendo aproximação dos processos espinhosos e transversos.<sup>24</sup>

Através desse mecanismo, o músculo eretor espinhal reforça a função de estabilização das camadas posterior e média.<sup>24,27</sup> A camada posterior promove estabilidade por influenciar precocemente no movimento intersegmentar no plano sagital, sendo uma eficiente estrutura capaz de gerar tensão passiva durante movimentos de membros superiores, mas apresenta pequeno potencial para gerar forças compressivas na coluna.<sup>1,2,24,26</sup> A camada média atua no plano transversal estabilizando o movimento segmentar na zona neutra. No plano coronal ela é capaz de gerar um aumento de 40% na estabilidade

do tronco. Além de atuar também no plano sagital.<sup>2,22,24,26</sup>

Através do mecanismo amplificador hidráulico, 30% do estresse gerado pela contração do eretor espinhal é transmitida para fáscia contribuindo para o momento anti-flexor gerado por ela.<sup>4,16,24</sup>

Quando uma disfunção clínica envolve a lâmina posterior pode ser dita como Síndrome Compartimental dos músculos paraespinhais lombares, tendo como principal causa o aumento da pressão compartimental em exercícios sustentados.<sup>1</sup>

### Sistema Ativo

Os estudos pesquisados evidenciam várias teorias pelas quais a FTL pode contribuir no mecanismo estabilizador segmentar da coluna, sendo comprovado principalmente por sua íntima conexão com os músculos lombares.

A atuação da FTL, de forma indireta, no sistema ativo de estabilização é comprovado por estudos que mostram um aumento em sua tensão provocado por movimento de braços, troncos e membros inferiores, assim como pela contração ou alongamento dos músculos que nela se inserem.<sup>2,15,20,27</sup>

Os músculos abdominais de forma geral diminuem a tensão de rotação, inclinação e de cisalhamento da coluna lombar, protegendo a medula espinhal.<sup>10,11,12,17</sup> O TrA, apesar de não atuar no plano sagital, está envolvido na estabilização segmentar de rotação e translação do tronco. Este mecanismo ocorre devido ao aumento da stiffness da coluna, provocado pela elevação da pressão intra-abdominal e tensionamento da FTL.<sup>11</sup>

O TrA se funde com a camada posterior, fornecendo por essa razão uma fixação indireta deste músculo às vértebras lombares, via processo espinhoso. Estudos anteriores acreditavam que o TrA era capaz de fornecer estabilidade, somente nos níveis lombares médios e inferior da camada posterior da FTL.<sup>4,11</sup> No entanto, o estudo de Barker et al (2004), mostrou que essa tensão ocorre em toda região lombar.<sup>2</sup>

Em achados eletromiográficos encontra-se que o músculo TrA pode contribuir para o controle segmentar do movimento, potencialmente via FTL, pois ele restringe o excesso de movimento da zona neutra, diminuindo

patologias segmentares.<sup>2,11,23</sup> No entanto, alguns autores afirmam que o máximo de força desenvolvida pelo transversos abdominais não é capaz de gerar um momento extensor significativo.<sup>24</sup>

Estudos mostram que o TrA é contraído antes da perturbação do tronco ou movimento rápido e multidirecional dos membros e também quando comparado com a contração OI e OE. Uma ativação atrasada desses músculos determina seu fracasso na estabilização, tendo relação significativa em pacientes com lombalgia crônica.<sup>2,11,22</sup>

Os músculos OI e OE atuam nas vértebras lombares, via tensão das camadas média e posterior da fásia, contribuindo para a estabilização segmentar lombar. Sendo a ação do OI realizada abaixo de L3, devido a suas inserções e do OE acima.<sup>2,23</sup> Estes músculos são pouco citados na literatura, provavelmente isso ocorra devido à fraca ligação mantida com a FTL, impossibilitando a efetiva transmissão de força gerada pela contração dessa musculatura.<sup>2,22,24</sup>

O músculo grande dorsal apresenta ação, via tensão da camada posterior da FTL.<sup>5,20,23,27</sup> Devido a esta conexão há uma melhora do mecanismo de alinhamento lombopélvico.<sup>23</sup> Diante de uma tensão na porção cranial o grande dorsal apresenta limitado deslocamento da lâmina superficial da camada posterior, homolateralmente; já a tração caudal causa deslocamento significativo. Ao nível de L4-L5 e S1-S2, o deslocamento da lâmina superficial ocorre contra-lateralmente.<sup>27</sup> A ação deste músculo determina forças direcionadas superiormente e lateralmente sobre os processos espinhosos lombares, através da orientação das fibras da lâmina superficial, resultando em um componente longitudinal.<sup>5,24</sup> No entanto, os estudos divergem quanto ao potencial estabilizador gerado pela contração do grande dorsal, sendo necessário mais análises para um melhor esclarecimento.<sup>5,23,24</sup>

O músculo Gmax age em conjunto com a FTL para iniciar o movimento de extensão da coluna, partindo de uma posição completamente fletida. Quando este músculo torna-se ativo, a tensão da fásia serve para aumentar a eficiência da contração muscular.<sup>9,10</sup> A tração no glúteo máximo causa deslocamento superior no lado contra-lateral da FTL.<sup>22,27</sup>

A propriedade de transferência de cargas da FTL entre coluna, pelve e pernas citada

por Vleeming et al (1995) é particularmente importante por proporcionar a capacidade de realização de atividades de vida diária de forma estável, minimizando as sobrecargas impostas sobre uma região específica do coluna lombar.<sup>27</sup> Ocorre de maneira eficiente durante a marcha, onde os músculos GD e Gmax tensionam a FTL (Sistema Oblíquo Posterior), facilitando a distribuição de forças. Esse mecanismo pode ser alterado em situações patológicas que promovam o encurtamento da FTL e GD, o que leva a perda na qualidade e quantidade do movimento.

Segundo Lee (1999), esse encurtamento pode ser avaliado através do teste de comprimento funcional da FTL, onde o examinador observa o movimento ativo de rotação de tronco comparando-o com o mesmo movimento associado à 90° de flexão, adução e rotação externa de ombros bilateral.<sup>15</sup> Essa associação levará a um tensionamento através do GD, sendo o teste positivo quando houver perda na amplitude de movimento de rotação de tronco.<sup>15</sup>

Outra avaliação funcional de igual importância é o Teste do Sistema Oblíquo Posterior, realizado com o paciente deitado em prono e o terapeuta avaliando o movimento de extensão de quadril. A qualidade e facilidade desse movimento se devem inicialmente ao recrutamento do GD e o aumento da tensão na fásia. Ao associar movimento de extensão com rotação medial do membro superior contralateral resistidos, antes da elevação da perna, haverá uma maior facilidade na habilidade de realização do teste. Isto indica que a ação muscular de contração do GD, pela tensão na fásia potencializa a ação do Gmax.<sup>15</sup>

Em um estudo realizado por Barker et al (2004), foi comparado à ação dos músculos GD, TrA, OI, OE, Gmax em relação à tensão fascial, área fascial afetada e deslizamento fascial. Foi comprovado que uma tração na inserção do TrA e do GD produzem tensão na camada posterior da fásia, resultando em movimento bilateral entre T12 e S1. Já uma tensão na inserção de OI e Gmax gerou movimento bilateral abaixo de L3. No OE afetou uma menor área fascial, provocando movimento unilateral.<sup>2</sup>

Na mensuração da força tensil, esse estudo mostrou que ao aplicar 10 N na inserção desses músculos, obteve-se uma

maior tensão na camada posterior da fáscia através do GD, seguido do TrA, OI, GMax e OE. Em relação à camada média, a área fascial atingida foi menor e o estudo da força tensil apresentou maiores valores para TrA, seguido por OI e OE. A força tensil máxima fascial não aumentou proporcionalmente com a força de tensão e foi menor que o esperado quando se aumentou a carga aplicada na coluna.<sup>2</sup> Portanto, os resultados apresentados sugerem que a fáscia é particularmente bem estruturada para tolerar pequenas cargas e que a força tensil aumenta com aplicação de tensão acima de 10N, mas não é de forma proporcional. Ao avaliar o deslizamento fascial esse estudo confirmou os achados de Vleeming et al (1995), afirmando um melhor deslizamento através da inserção do TrA e GD, seguidos de OE, GMax e OI.<sup>27</sup>

Devido à relação existente entre a FTL e o mecanismo ativo estabilizador da coluna lombar, a realização de exercícios que promovam ganho de força da musculatura, irão melhor capacitar a atuação das estruturas passivas.<sup>23</sup> Como colocado por Sahrman (2002), os tecidos sofrem adaptação em resposta ao stress, promovendo uma hipertrofia muscular, o que leva a um aumento da quantidade de tecido conectivo.<sup>23</sup> Portanto, os exercícios

de estabilização lombar promovem uma capacitação da fáscia.

Apesar de todas as comprovações é importante salientar que a atuação da FTL é complementar no mecanismo de estabilização lombar, pois por ser uma estrutura passiva não apresenta suporte mecânico isolado suficiente para estabilizar a coluna quando forças externas são aplicadas.<sup>10,20</sup>

## Conclusão

Para que se possa fundamentar o potencial estabilizador da FTL mais testes e avaliações criteriosas são necessários, na tentativa de esclarecer sua mecânica, pois seus mecanismos dependem de sua habilidade em transmitir forças de maneira eficiente e acomodar as deformações causadas pelos movimentos da coluna (Sahrman 2002).

A FTL participa do mecanismo de estabilização lombar em situações dinâmicas, porém não deve ser superestimada. Uma estabilização adequada depende do sinergismo entre os mecanismos passivo, ativo e neural. Logo, a reabilitação de pacientes lombálgicos deve se basear em atividades que aprimorem a função de cada um dos componentes deste complexo mecanismo de estabilização.

## Referências Bibliográficas

1. Barker PJ, Briggs CA. Attachments of the posterior layer of lumbar fascia. *Spine*. 1999; 24: 1757-1764.
2. Barker PJ, Briggs CA; Bogeski G. Tensile transmission across the lumbar fasciae in unembalmed cadavers: Effects of tension to various muscular attachments. *Spine*. 2004; 29: 129- 138.
3. Bednar AD, Orr FW; Simon GT. Observation on the Pathomorphology of the Thoracolumbar lumbar fascia in chronic mechanical back pain: a microscopic study. *Spine*. 1995; 20: 1161-1164.
4. Bogduk N, Macintosh J. The applied anatomy of the thoraco-lumbar fascia. *Spine*. 1984; 9:164-200.
5. Bogduk N, Johnson G, Spalding D. The morphologic and biomechanics of latissimus dorsi. *Clinical Biomechanics*. 1998; 13: 377-385.
6. Cox JM. Reabilitação do paciente com Dor Lombar. In: Cox JM. *Dor lombar: Mecanismos, diagnóstico e tratamento*. 6ªed. São Paulo: Monole, 2002. 657-678.
7. DeRosa C, Porterfield JA. Coluna Vertebral. In: Malone T, Pail TM. *Fisioterapia em ortopedia e medicina do esporte*. 3ª ed. São Paulo: Santo, 1993. 510-554
8. Fatine CA, Dângelo JG. Crânio, Coluna Vertebral e partes moles do dorso. In: Fatine CA, Dângelo JG. *Anatomia humana sistêmica e segmentar*. 2ªed. São Paulo: Atheneu, 1998. 358-390
9. Gould JA. III A Coluna. In: Gould JA. III *Fisioterapia na ortopedia e na medicina do esporte*. 2ªed. São Paulo: Manole, 1993. 517-546.
10. Gunnar BJ, Lavender SA. The function of the trunk muscles in health and with low back pain. *Seminars in Spine Surgery*. 1998; 10: 161-171.
11. Hodges PW, Richardson CA. Inefficient muscular stabilization of the lumbar spine associated with low back pain: A motor control evaluation of transverses abdominis. *Spine*. 1996; 21: 2640-2650.

12. Ikedo F, Trevisan FA. Associação entre lombalgia e deficiência de importantes grupos musculares. *Revista Brasileira de Reumatologia*. 1998; 38: 321-326.
13. Kage B. Medical aspects of low back pain. *Seminars in Spine Surgery*. 2000; 12:60-66
14. Laudon JK, Bell SL, Johnston JM. Coluna Lombar. In: Laudon JK, Bell SL, Johnston JM. *Guia Clínico de avaliação ortopédica*. 1º ed. São Paulo: Manole,1999. 53-65.
15. Lee, D. Biomechanics of the lumbo-pelvic-hip complex. In: Lee, D. *The pelvic girdle: An approach to the examination and treatment of the lumbo-pelvic-hip region*. 2ºed. Londres: Churchill Livingstone, 1999. 43-72
16. Norris CM. Stabilization Mechanisms of the Lumbar Spine. *Physiotherapy*. 1995; 81: 72 a 79.
17. O' Sullivan PB. Lumbar Segmental Instability: clinical presentation and specific stabilizing exercise management. *Manual Therapy*. 2000; 5: 2-12.
18. Panjabi MM. The stabilizing System of the spine. Part I: Function, dysfunction, adaptation and enhancement. *Journal of Spinal Disorders*. 1992; 5: 383-389.
19. Panjabi MM. The stabilizing System of the spine. Part II: Neutral Zone and Instability Hypothesis. *Journal of Spinal Disorders*. 1992; 5: 390-397.
20. Porterfield JA, DeRosa C. Lombo pelvic musculature – structural and functional configuration. In: Porterfield JA, DeRosa C. *Mechanical low back pain: Perceptives in functinal anatomy*. 2ºed. London: WB Saunders Company,1991. 53-119
21. Quittan M. Managemente of back pain. *Disability and Rehabilitation*. 2002; 24: 423-434.
22. Richardson C, Jull G, Hodges P, Hides J. Traditional views of the muscles of the local stabilizing system of the spine. In: Richardson C, Jull G, Hodges P, Hides J. *Therapeutic exercice for spinal segmental stabilization in low back pain: scientific basis and clinical approach*. Londres: Churchill Livingstone, 1999. p.21-39.
23. Sahrman SA. Moviment impairment syndromes of the lumbar spine. In: Sahrman SA. *Diagnosis and Treatment of Movement Impairment Syndromes*. 1º ed. Londres: Mosby, 2002. 51-119.
24. Salmela Lft, Caetano JP. Papel da fascia tóraco-lombar na estabilização da coluna vertebral. *Fisioterapia e movimento*. 2000; 13: 83-96.
25. Smith LK, Weifs E. A Cabeça, o Pescoço e o Tronco. Smith LK, Weifs E *Cinesiologia clinica de Brunnstrom*. São Paulo: Manole, 1997. 417-459.
26. Tesh KM, Dunn JS, Evans JH. The abdominal Muscles and vertebral Stability. *Spine*. 1987; 12: 501-508.
27. Vleeming A, Goudzwaard ALP, Stoeckart R, Wingerden JP e Snijders C. The posterior layer of the thoraco-lumbar fascia. It's function in load transfer from spine to legs. *Spine*. 1995; 20: 753-758.
28. Volinn E. The Ephidemiology of low Back Pain in the Rest of World: A review of Surveys in low-and-middle Income Countries. *Spine*. 1997; 22: 1747-1754.