

PARTE II

O SISTEMA MIOFASCIAL INTEGRA O CORPO

O corpo é uma unidade composta por vários segmentos móveis(eg: pé, pelve, tórax, cabeça). O sistema de fâscias do corpo une um segmento corporal ao outro. Além disso, esse sistema fascial transmite esforços mecânicos entre os diferentes segmentos, como vimos acima. Assim, o movimento entre dois segmentos afeta o movimento nos demais segmentos graças a essa transmissão de forças. Isto é, existem interações das várias partes do corpo durante a produção de movimentos.

Essa transmissão de esforços pode ser vista como um tipo de comunicação corporal. Quando adequada, essa transmissão de esforços pode ser usada para auxiliar a motricidade como um todo. Por outro lado, o comprometimento dessa transmissão de esforços pode ser responsável pela produção de movimentos de má qualidade (limitados, pouco eficientes e mecanicamente desfavoráveis). Grande parte dos problemas de transmissão de forças pelo sistema fascial é devido ao enrijecimento secundário à aderência entre estruturas de tecido mole.

Vimos acima um exemplo do papel de transmissão mecânica mediado pelo trato iliotibial. Além disso, o próprio envelope conectivo dos músculos biarticulares e poliarticulares é capaz de transmitir energia mecânica entre os segmentos corpóreos. Para exemplificar esse tipo de transmissão de energia mecânica, usaremos o músculo reto femoral: A extensão do quadril, mesmo passiva, produz uma extensão automática do joelho pelo simples tracionamento do envelope conjuntivo do reto femoral (2) (fig 5.). Essa transmissão de esforços é independente da ação muscular e é útil, por exemplo, nos movimentos da marcha. Ao andarmos, parte da força de extensão do quadril gerada pelo grande glúteo é transmitida pelo envelope conjuntivo do reto femoral ao joelho, ajudando a estendê-lo. Dependendo da liberdade que a fâscia de revestimento do reto femoral apresentar em relação às estruturas vizinhas (os demais corpos do quadríceps e a fâscia-lata), este efeito será mais ou menos evidente. Ou seja, mais ou menos energia mecânica será dissipada nesse trajeto.

O deslizar do corpo muscular, quando livre, minimiza o atrito entre os tecidos. Permite assim que maior parte da energia mecânica gerada nos extensores do quadril seja efetivamente transmitida para baixo e participe da extensão do joelho. Essa força pode ser então somada àquela produzida no próprio reto femoral, facilitando sua ação. A transmissão de

energia mecânica pelas fâscias, livre de interferência, está provavelmente associada à obtenção de movimentos de melhor qualidade.

Em outras palavras, quando uma parte do corpo se movimenta, a transmissão de forças entre um segmento e outro cria determinadas tendências de movimento. Isso se denomina dinâmica passiva, área que atualmente é foco de atenção de interessantes pesquisas sobre a motricidade (19). O movimento feito de acordo com as tendências naturais do corpo humano (sua dinâmica passiva) é mais econômico, confortável e “curativo”. Abaixo detalharemos mais o que conceituamos como movimento curativo.

As características corporais acima descritas nos mostram que o corpo é um todo indivisível em que todos os segmentos interagem ao se moverem. A posição e o movimento de um determinado segmento afeta as forças resultantes no restante do corpo. Conclui-se, portanto que a análise (e a terapêutica) motora devem considerar o corpo globalmente, já que uma dada ação motora é o resultado da interação de influências vindas de todo o corpo.

A importância da análise global do indivíduo no tratamento de patologias do sistema musculoesquelético tem aparecido cada vez mais frequentemente na literatura especializada. Citaremos alguns exemplos, dentre muitos outros: a síndrome do chicote já foi considerada como um “lesão do corpo como um todo” (20); a análise das funções do joelho depende da consideração de suas relações com o quadril e com a pelve (21), a fâscia toracolombar (FTL) tem um papel importante na integração de todo o corpo (14). Detalharemos mais sobre a função da FTL a seguir.

A fâscia toracolombar provavelmente tem papel integrador particularmente importante. Vleeming (14) salienta que “estruturas anatômicas normalmente descritas como músculos do quadril, pelve e pernas interagem com os músculos considerados como do braço e da coluna via fâscia toracolombar. Isto produz transferência efetiva de carga entre a coluna, pelve, pernas e braços - um sistema integrado”. Isto sugere que a normalidade dessa função integradora seja condição para que a motricidade global do corpo exiba todo seu potencial. Conseqüentemente, o comprometimento desse papel integrador deve estar relacionado com sobrecarga tecidual. Isso pode produzir quadros dolorosos, especialmente na coluna lombar. De fato, clinicamente é possível notar que, em casos de lombalgia, freqüentemente a FTL está com sua mobilidade prejudicada.

Outra descrição interessante do caráter integrador do esqueleto fibroso foi feita por Khoroshkov (22), segundo ele: “...a rede fibrilar de tecido conjuntivo é um sistema

polifuncional que garante a integração dos elementos estruturais do músculo e a transmissão de deformações mecânicas. É a carcaça do órgão e participa em seus mecanismos de tamponamento e amortecimento. Os mecanismos integradores dos principais elementos funcionais do corpo muscular, tendões e fáscia são preponderantemente de caráter unificador”.

A Dra Ida Rolf, criadora do método Rolfing® (23) salientou repetidamente a importância dessas características ao estudarmos o corpo em movimento. As relações entre os diversas partes do corpo são especialmente importantes durante esse trabalho.

OS PADRÕES DE MOVIMENTO - SUAS QUALIDADES

O corpo foi destinado a mover-se. Desde os primórdios da civilização o homem utilizou seu corpo para desempenhar tarefas diretamente ligadas à própria subsistência. Caçar e fugir dos predadores eram ações rotineiras.

O desenvolvimento da tecnologia favoreceu a atividade intelectual em detrimento da atividade física. Isto produziu um tipo de vida mais sedentário, associado a males que podem ser considerados, a grosso modo, como falta de estimulação motora adequada a nossos corpos.

Todos sabemos dos problemas associados à manutenção de posições e posturas inadequadas. O mesmo se aplica aos movimentos. Dentre as diferentes qualidades de movimento, há aquelas associadas a desgaste e sobrecarga dos tecidos envolvidos, ao mesmo tempo em que há outras que estão associadas à manutenção da rigidez. Podemos dizer que os tecidos do corpo podem beneficiar-se pela simples execução de movimentos de boa qualidade. Tais tipos de movimentos podem ser classificados como movimentos “curativos”.

Os movimentos, para serem saudáveis ou curativos devem possuir algumas características. Por exemplo: coordenação, fluidez, adaptabilidade, amplitude, dissociação de segmentos, capacidade de armazenar e usar energia elástica, capacidade de absorver impactos, uso da gravidade como auxiliar, entre outras características. Detalharemos alguns deles a seguir.

É possível usarmos a gravidade como aliada na postura e nos movimentos corporais. A gravidade não é apenas uma força que age continuamente sobre nossos corpos, mas faz parte das estratégias de controle motor inatas e adquiridas. Isto é, há uma representação central da gravidade, que deve ser considerada no planejamento das ações motoras (24). A gravidade pode iniciar ou frear os movimentos.

Observações clínicas (25) têm demonstrado que a maneira mais econômica para se iniciar um movimento é pelo relaxamento muscular. Isso permite que a gravidade aja iniciando

o movimento. Assim, o corpo sai da inércia sem o dispêndio de energia. Isto é, a energia potencial gravitacional é transformada em energia cinética. Uma vez iniciado o movimento, cabe ao corpo completá-lo. A utilização adequada da gravidade favorece as ações motoras.

Além disso, o sistema fascial também é capaz de acumular energia potencial, sob forma de energia elástica. Essa energia também pode ser utilizada na execução do movimento, tornando-o mais eficaz, econômico e inclusive preciso. Em outras palavras, num movimento de boa qualidade, o relaxamento muscular dá a aceleração inicial. A ação motora é então seguida da liberação da energia elástica acumulada no tecido fibroso, o que facilita ainda mais a continuidade do movimento. Essas possibilidades são úteis na motricidade ordinária do dia-a-dia e também nos esportes, como por exemplo no golfe.

“Os melhores golfistas são aqueles que usam o relaxamento muscular para iniciar o movimento, aproveitando da aceleração da gravidade e da força elástica do sistema fascial. Assim criam uma ação mais econômica e precisa. A força muscular é usada apenas no final do movimento para acelerar e auxiliar a ação já em andamento” (26). Aqueles que já tentaram aprender golfe sabem, por experiência própria, que a contração da musculatura fásica no início do movimento prejudica a precisão e a força da tacada. Um efeito muito parecido ocorre em outros esportes, como no tênis. No entanto, a função motora que mais pode se beneficiar desses princípios é aquela mais comumente usada: a marcha.

O corpo foi feito para andar. Somos capazes de andar praticamente sem nenhum controle motor. O movimento das pernas pode ser mantido apenas pela interação da gravidade e da inércia, num ciclo natural chamado andar de dinâmica passiva (19). O início da marcha se dá com o desequilíbrio do corpo, que se movimenta ao redor dos tornozelos como um pêndulo flexível invertido (27). Este ciclo necessita de energia apenas para iniciar e parar, para adequar-se às irregularidades do terreno e ainda quando são necessárias mudanças de velocidade.

O andar envolve o corpo todo, é a somatória de vários movimentos locais. A qualidade do movimento global é consequência da participação de cada segmento. A maneira segundo a qual cada segmento participa na produção do movimento global pode auxiliar ou prejudicar o resultado final. Por exemplo: algumas pessoas, ao andarem, produzem choques no chão que podem ser ouvidos à distância; outras pessoas exibem um andar mais leve e silencioso, amortecendo mais os impactos com o solo. No primeiro caso, a interferência mútua dos segmentos corporais é destrutiva: o movimento de alguns segmentos não acompanha a direção

do movimento desejado. No segundo caso, a interferência entre as partes do corpo é construtiva; os segmentos cooperam na produção do movimento final. Tais diferenças são devidas à coordenação motora, à maneira segundo a qual os movimentos são integrados no tempo e no espaço.

Essa integração pode ser vista como uma espécie de “orquestração” dos movimentos do corpo. Como num concerto musical a integração dos instrumentos produz melhor som, a melhor integração dos segmentos corporais produz movimentos de melhor qualidade.

EQUILÍBRIO POSTURAL E AÇÃO MUSCULAR

Como visto anteriormente, os tecidos que compõe o sistema locomotor podem ser usados de diferentes maneiras na manutenção da postura e na produção de movimentos. Algumas são mais, outras menos adequadas sob o ponto de vista biomecânico. Nisso reside a diferenciação entre os movimentos “curativos” e movimentos “lesivos”. O movimento curativo envolve o uso do sistema locomotor dentro de um regime de equilíbrio ou integração. Podemos analisar esse equilíbrio sob vários aspectos: o aspecto muscular, o ósseo e aquele associado ao sistema fascial, entre outros. Todos eles ocorrem simultaneamente quando o uso do corpo está realmente integrado.

Para ilustrar o aspecto do equilíbrio muscular, vamos analisar a função dos músculos do tronco na manutenção da postura, no plano sagital.

A atividade dos músculos eretores da coluna necessária para a manutenção da postura varia dentro da população(28,29). Essa variabilidade está provavelmente associada à relação da linha de gravidade com a coluna vertebral. Na maioria dos indivíduos, a linha de gravidade passa à frente da coluna. Nessa condição, há necessidade de atividade constante dos eretores da coluna para a manutenção do ortostatismo. Assim a ação muscular contrapõe-se à tendência de flexão que a gravidade imprime à coluna nessa situação.

Contrariamente, quando a linha de gravidade passa por trás da coluna, a gravidade produz uma tendência à extensão desta. Em tal situação, essa tendência é contraposta por uma atividade constante da musculatura abdominal para que possam manter-se em pé.

Em um terceiro grupo de indivíduos, observa-se uma atividade intermitente da musculatura eretora em ortostatismo. Nesses casos, provavelmente a linha de gravidade está passando pela coluna ou próximo dela. O peso do tronco é então transmitido adequadamente aos membros inferiores pelo esqueleto ósseo. A ação muscular será necessária apenas por

curtos períodos de tempo, para recolocar o tronco em equilíbrio durante os ajustes posturais inconscientes.

Observações clínicas têm detalhado mais esse aspecto (25, 30): parece haver, na verdade, maior estabilidade se a linha de gravidade passar ligeiramente à frente da coluna e simultaneamente também à frente da articulação do quadril. Especula-se que esse fato se deva à maior participação dos elementos passivos elásticos (representados pelo sistema de fâscias) na sustentação do corpo nessa situação.

Além disso, o tronco parece apresentar maior estabilidade se mostrar-se levemente convexo à frente.(31,32) o que facilita a passagem da linha de gravidade ligeiramente à frente do quadril, como descrito acima.

Esse tipo de postura provavelmente está associado ao uso mais fisiológico da musculatura e do esqueleto ósseo. Os períodos em que os músculos estão silenciosos, haverá repouso e portanto melhor preparação para que atuem nos momentos seguintes. A probabilidade de que os músculos exibam fadiga e os sintomas a ela associados é menor.

Nessa situação o esqueleto ósseo também desempenha seu papel de modo adequado pois o peso passará mais próximo do eixo mecânico dos ossos. Isto leva à melhor distribuição de pressões nas articulações, situação que contribui para a adequada renovação óssea. Também as articulações, assim utilizadas, provavelmente exibirão menos sinais de sobrecarga, como o desgaste cartilaginoso e a formação de osteófitos.

Na posição sentada, o mesmo tipo de equilíbrio deve ser encorajado para uma função adequada. Para que isso seja possível, é necessária a capacidade de se fletir o quadril mantendo-se a coluna lombar em ligeira extensão. Isso depende, entre outras coisas, de comprimento da musculatura posterior das coxas e da complacência tecidual na região inguinal, como vimos anteriormente. Caso contrário, a posição sentada terá tendência de colapsar, o que é acompanhado de sobrecarga tecidual generalizada na região lombar.

Podemos então concluir o corpo, para poder funcionar de acordo com todas suas potencialidades, depende de algumas características teciduais, particularmente dos tecidos moles. As unidades miotendinosas (UMTs) devem apresentar comprimento balanceado, compatível com a manutenção dos ossos próximas ao centro dos segmentos corporais. Além do comprimento, outra condição importante é a complacência tecidual, que por sua vez é função da mobilidade das UMTs entre si, dentro das fâscias de revestimento. O alongamento

muscular pode ser conseguido com exercícios específicos, ao passo que a complacência é mais facilmente obtida usando-se técnicas de manipulação miofascial.

Quando o corpo está se movendo normalmente, há cooperação entre seus diversos tecidos. Cada um deles complementa a ação dos demais. Nessa situação a gravidade não é uma adversária, mas uma aliada na produção de movimentos integrados, e por isso curativos.

O PAPEL DA RESPIRAÇÃO E DAS VÍSCERAS

Há influência da respiração em praticamente todos os aspectos da fisiologia humana. O diafragma, por exemplo, pode interferir diretamente com a função da coluna lombar e produzir quadros de lombalgia. Há ainda evidências de que o diafragma está diretamente envolvido no controle postural (33). Além disso, existem relações íntimas entre os circuitos neurais que controlam os movimentos somáticos e as atividades respiratória, circulatória e visceral(34). Em outras palavras, o movimento somático está ligado diretamente à atividade autonômica e tais relações podem ser exploradas com o objetivo de harmonizar o funcionamento do organismo como um todo. Idealmente deve haver sincronia entre os ritmos respiratório e locomotor (35).

Assim sendo, a avaliação do padrão respiratório é fundamental no tratamento das dores musculoesqueléticas. Comumente encontramos pacientes que exibem distúrbios respiratórios tais como: amplitude diminuída, fixação em expiração, fixação em inspiração etc. É notável a capacidade do trabalho de normalização da respiração em produzir melhoria de sintomas musculoesqueléticos de modo geral.

Nos movimentos respiratórios, o diafragma apóia-se sobre a massa visceral, transmitindo seu movimento às vísceras. Isto cria, normalmente, movimentos de uma víscera em relação às demais. Tais movimentos ocorrem entre folhetos de peritônio. Analogamente, quando movimentamos o tronco, estamos solicitando deslizamento das vísceras entre si. Podemos assim dizer que ao respirar e ao movimentar o corpo “massageamos” nossos órgãos internos. Conseqüentemente, o padrão respiratório e dos movimentos corporais terão impacto sobre a saúde desses órgãos. O inverso também ocorre, isto é, para a livre excursão diafragmática e para a livre motricidade somática, as vísceras devem exibir mobilidade normal. Condições que comprometem a livre mobilidade visceral podem assim comprometer o padrão motor e o padrão respiratório. Por exemplo: seqüelas de cirurgias, com aderências

cicatriciais. Além disso, seqüelas de processos inflamatórios nas vísceras podem produzir fixações que comprometem sua mobilidade.

Concluimos assim que a integração corporal não deve incluir apenas a função motora. É necessário que haja integração também entre a função motora e as demais funções do organismo, notadamente a função respiratória e a visceral. Muitos problemas estruturais são conseqüência de restrições da mobilidade visceral. Observações clínicas têm evidenciado o impacto da mobilidade visceral naquela do sistema locomotor (36).

Sabemos também que existem reflexos autonômicos que ligam pele, músculos e vísceras. Eles são a base das terapias reflexas do tecido conjuntivo (37, 38). Graças a essas relações neurais, patologias orgânicas podem reflexamente produzir alterações cutâneas e musculares no tecido conjuntivo. Por isso é importante considerar a possibilidade de que alterações somáticas sejam secundárias a patologias orgânicas.

Em resumo, podemos dizer que, além de problemas biomecânicos, as dores musculoesqueléticas podem ainda ser causadas primariamente por desequilíbrios respiratórios e/ou viscerais. Nessas situações, as alterações biomecânicas serão secundárias.

O funcionamento adequado do corpo exige a integração de todas as suas funções.

BIBLIOGRAFIA:

1. Almeida Jr CS, Greve JM, Bertolucci, LF et al: Reabilitação do aparelho Osteoarticular. in: Lianza S: Medicina de Reabilitação. pp:189-210. Ed Guanabara Koogan, São Paulo, 1995.
2. Bertolucci LF: Cinesioterapia. in: Greve JM e Amatuzzi MM: Medicina de reabilitação aplicada à ortopedia e traumatologia. pp 47-80. Ed Roca, São Paulo, 1999.
3. Bienfait M. Physiologie de la thérapie manuelle. S.E.D. "Le Pousoë" 32400 Saint-Mont, 1987
4. Gerlach UJ: Functional construction of the superficial and deep fascia system of the lower limb in man. *Acta Anat*; 139:11-25, 1990.
5. Kaplan EB: The iliotibial tract. *J Bone Joint Surg*. 40A:817-32, 1958.
6. Reid DC: Muscle injury: Classification and Healing. in: Reid DC: Sports Injury Assessment and Rehabilitation. pp85-101, Ed Churchill Livingstone, N York, 1992
7. Kessler RM e Hertling D: Friction Massage, in Management of commom musculoskeletal disorders. Kessler RM e Hertling D, 3a ed.,Lippincott-Raven Publishers, Philadelphia, 1996
8. Alter MJ:Science of stretching. Human Kinetics Books, Champaign, Illinois,1986
9. Joynt RL, Findley TW, Boda W et al: Therapeutic Exercise. in: Rehabilitation Medicine Principles and Practice. pp526-554. Editado por DeLisa JA, 2a. ed. Lippincott Co, Philadelphia, 1993
10. Junqueira LC & Carneiro J: Tecidos conjuntivos. in: Junqueira LC & Carneiro J: Histologia Básica. pp:86-115. Ed. Guanabara Koogan, São Paulo, 1974
11. Hills BA: Surface-active phospholipid in muscle lymph and its lubricating and adhesive properties. *Lymphology* 23(1):39-47, 1990.

12. Benjamin M: Fibrocartilage in tendons and ligaments—an adaptation to compressive load: *J Anat*; 193 (Pt 4):481-94, 1998 Nov. ISSN:0021-8782
13. Zeiss J; Saddemi SR; Ebraheim NA: MRImaging of the quadriceps tendon: normal layered configuration. *Am J Roetgen*,159:1031-4, 1992
14. Vleeming A, Pool-Goudzwaard A, Stoeckart R et al: The posterior layer of the thoracolumbar fascia. Its function in load transfer from spine to legs. *Spine* 20(7):753-8, 1995.
15. Brossmann J; Muhle C; Schroder C et al: Patellar tracking patterns during active and passive knee extension: evaluation with motion-triggered cine MR imaging. *Radiology*; 187(1):205-12, 1993 Apr.
16. Bonutti PM; Norfray JF; Friedman RJ; Genez BM: Kinematic MRI of the shoulder. *J Comput Assist Tomogr*; 17(4):666-9, 1993 Jul-Aug.
17. Goto TK; Langenbach GE; Koriath TW et al: Functional movements of putative jaw muscle insertions. *Anat Rec*; 242(2):278-88, 1995 Jun.
18. Janzen DL; Partridge E; Logan PM et al: The snapping hip: clinical and imaging findings in transient subluxation of the iliopsoas tendon. *Can Assoc Radiol J*; 47(3):202-8, 1996 Jun.
19. McGeer T: Dynamics and control of bipedal locomotion. *J Theor Biol*; 163(3):277-314, 1993 Aug.
20. Cisler TA: Whiplash as a total-body injury. *J Am Osteopath Assoc*; 94(2):145-8, 1994 Feb.
21. Lazennec JY; Trabelsi R: Aspects pratiques de l'anatomie du genou. *Rev Prat*; 48(16):1755-8, 1998 Oct 15.
22. Khoroshkov IuA e Odintsova NA: Connective tissue structures of human skeletal muscle and their function in the biomechanics of the body. *Arkh Anat Gistol Embriol*. 95(12):41-8, 1988.
23. Rolf I: *Rolfing: the integration of humam structures*. Dennis-Landmann, Santa Monica, 1977.
24. Pozzo T; Papaxanthis C; Stapley P et al: The sensorimotor and cognitive integration of gravity. *Brain Res Brain Res Rev*; 28(1-2):92-101, 1998
25. Flury H: Normal function. In: *Notes on Structural Integration*, set 1991: 6-21. *Jornal anual publicado por Hans Flury, Badenerstr. 21 CH-8004, Zurique, Suíça.*
26. Flury H: *Die neue Leichtigkeit des Körpers*, ed. DTV Ratgeber, Munique, 1995
27. Elble RJ; Moody C; Leffler K; Sinha R: The initiation of normal walking. *Mov Disord*; 9(2):139-46, 1994 Mar.
28. Bogduk N & Twomey LT: *Clinical anatomy of the lumbar spine*. Ed. Churchill Livingstone, 1992.
29. Dvorák J & Dvorák V: *Manual medicine-Diagnostics*, 2a.ed. Georg Thieme Verlag. Stuttgart, 1990
30. Flury H: Sitting. In: *Notes on Structural Integration*, ago 1990: 9-26. *Jornal anual publicado por Hans Flury, Badenerstr. 21 CH-8004, Zurique, Suíça.*
31. Brügger A: Die Funktionskrankheiten des Bewegungsapparates, em : *Krankengymnastik*, 39.Jg(1987): 226-242
32. Flury H: The hip axis, the zigzag line, and the midline of the trunk as the main indicators of normal erect posture. In: *Notes on Structural Integration*, dez 93:34-48. *Jornal anual publicado por Hans Flury, Badenerstr. 21 CH-8004, Zurique, Suíça.*
33. Hodges PW; Butler JE; McKenzie DK et al: Contraction of the human diaphragm during rapid postural adjustments. *J Physiol (Lond)*; 505 (Pt 2):539-48, 1997 Dec 1.
34. Yates BJ; Stocker SD: Integration of somatic and visceral inputs by the brainstem: functional considerations. *Exp Brain Res*; 119(3):269-75, 1998

35. Todd ME: The thinking body. Dance Horizons/Princeton Books Co., New Jersey, 1968.
36. Gaggini L. Including the viscera in the process of Rolfing®. Rolf Lines. vol 28, no. 1: 6-10, winter 2000.
37. Aksenova AM: A new method for deep reflex muscular massage. Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult; (4):30-2, 1997 Jul-Aug.
38. Kohlrausch M: Massage des zones réflexes dans la musculature et dans le tissu conjonctif, 3a ed. Masson & Cie., Paris, 1971.

ROLFING BRASIL Ano IV N. 10, São Paulo, SP, março de 2003, pp.4-7, Parte I

ROLFING BRASIL Ano IV N. 11, São Paulo, SP, julho de 2003, pp.4-8, Parte II

AUTOR: Bertolucci, Luiz Fernando