

Influência do Método Rolfing na estabilidade postural: um estudo de caso.

Gislaine Araújo

Capítulo Introdutório da Monografia para título de Pós-graduação em fisioterapia neurológica,
2004.

Resumo: O objetivo deste trabalho foi o de verificar através da posturografia o efeito da primeira etapa da série de 10 sessões do Método Rolfing. Realizou-se avaliação postural através de fotografia antes e depois das três sessões, sendo que antes das sessões a voluntária apresentou um escore postural de 31 e depois das sessões passou a apresentar um escore de 41. Este resultado demonstrou que o escore postural comparado antes e depois do Rolfing revelou diferenças significativas, revelando, assim, melhor alinhamento postural. Também realizou-se avaliação posturográfica e os resultados para o escore de equilíbrio antes das três sessões de Rolfing era de 76 e depois das sessões foram comparados e revelaram diferenças significativas apresentando escore de equilíbrio de 88. Os valores verificados depois das sessões de Rolfing revelaram melhor alinhamento postural, maior equilíbrio e melhor adaptabilidade às mudanças na gravidade. Estes resultados confirmam que de fato, mudanças ocorrem em função da aplicação do método, havendo necessidade de maiores investigações e de estudo neste campo, uma vez que neste trabalho foram avaliados somente os efeitos das três sessões em um estudo de caso.

Introdução

1 - Postura e Equilíbrio

A postura pode ser definida como a posição relativa de várias partes do corpo em relação umas às outras (sistema de coordenação egocêntrico), em relação ao ambiente (sistema de coordenação exocêntrico) e em relação ao campo gravitacional (Kandel, 1995). Esse termo é geralmente utilizado para descrever o alinhamento biomecânico do corpo, assim como a orientação deste no espaço. A postura pode ser estática ou dinâmica. Na postura estática, o corpo e seus segmentos são alinhados e mantidos em certa posição. Por exemplo, o ortostatismo, o ajoelhado, a sedestação e os decúbitos. A postura dinâmica se refere às posturas na qual o corpo ou seus segmentos estão em movimento - andar, correr, pular, etc (Levancie, 1994).

Controle Postural

Tanto os humanos como outros seres vivos têm habilidade de arranjar e rearranjar o corpo para formar uma grande variedade de posturas, mas a bipedestação é única dos seres humanos. A aquisição da postura bípede pelos seres humanos proporcionou a liberação das mãos para a realização de outras atividades e o posicionamento da cabeça mais alto, permitindo um aumento no campo de visão e uma melhor interação com o meio ambiente (Magee, 1997).

No entanto, em comparação com a postura quadrúpede, a bípede apresenta certas desvantagens. Essa última eleva o trabalho cardíaco, eleva a sobrecarga de peso na coluna vertebral, pelve e membros inferiores e reduz a estabilidade (definida como a capacidade em manter a projeção do centro de gravidade no interior da área da base de sustentação). A redução da estabilidade postural, ou equilíbrio, deve-se à diminuição da área da base de sustentação (BS) e à posição mais elevada do centro de massa – ponto localizado no centro total da massa corpórea. Na posição ortostática, o peso do corpo é suportado exclusivamente pelos membros inferiores; com isso, a BS do ser humano - limitada pelas bordas externas dos pés - é consideravelmente menor que a BS da posição quadrúpede. O centro de massa do humano localiza-se aproximadamente ao nível da segunda vértebra sacral - localização esta relativamente mais distante do solo (Levancie, 1994). Há uma suposição tradicional que consiste na idéia de que a eficácia do controle de equilíbrio tem direta ligação com a amplitude de movimento do centro de gravidade (CG) – projeção vertical do centro de massa no solo. De acordo com esta suposição, os movimentos de amplitude reduzida do CG refletem um controle “bom” do equilíbrio; por outro lado, os deslocamentos amplos do CG refletem um controle “ruim” do equilíbrio (Shumway, 2003).

A manutenção do “bom” equilíbrio é um complexo processo que requer a interação de três grandes componentes: 1) combinação das informações visuais, vestibulares e somatossensoriais; 2) reações motoras coordenadas entre músculos dos membros inferiores e do tronco e 3) habilidade do cérebro em integrar os processos sensoriais e motores e modificá-los adaptativamente em resposta a mudanças no ambiente. Em indivíduos normais, estes componentes trabalham juntos, em harmonia, para que o equilíbrio possa ser mantido por um sistema de controle automático, requerendo um mínimo de atenção consciente. A necessidade de controle voluntário para a estabilidade postural é relativamente menor em indivíduos normais, embora este sistema possa atuar em situações nas quais o controle automático está prejudicado (www.onbalance.com/clinical_info/balance_control.aspx). Desse modo, a manutenção da postura bípede estável é resultado de uma interação entre os sistemas músculo-esquelético e nervoso. Os componentes músculo-esqueléticos envolvem amplitude de movimento articular, flexibilidade e propriedades musculares, como força e biomecânica articular. Os componentes neurais incluem adequado processamento das informações sensoriais dos sistemas somatossensoriais, vestibular e visual; integração das aferências para realização da ação e processos motores que possibilitem respostas antecipatórias e compensatórias (Shumway, 2001). A seguir, descreveremos cada um desses componentes.

Sistemas sensoriais relacionados ao controle postural

Sistema visual: Os inputs visuais informam nosso sistema nervoso central sobre a posição e movimento da cabeça em relação aos objetos que nos rodeiam. Tais inputs dão referência para a verticalidade, já que muitas coisas que nos cercam são alinhadas verticalmente. Estes inputs podem ser informações visuais periféricas ou informações foveais – existem pesquisas que indicam a maior importância de estímulos periféricos para o controle postural (Paillard, 1987 appud Shumway, 2003). O sistema visual é um importante recurso para o controle postural, apesar de não ser absolutamente necessário - a maioria de nós consegue manter o equilíbrio com os olhos fechados ou em uma sala escura. Os inputs visuais nem sempre são recursos acurados para nos informar sobre nossos próprios movimentos. Se grande parte dos objetos que está ao nosso redor se move para frente, nosso cérebro

pode erroneamente interpretar este fato como se nós estivéssemos nos movimentando para trás. O sistema visual tem dificuldade para distinguir entre movimentos de objetos, ou movimento exocêntrico, e nosso próprio movimento, ou movimento egocêntrico. No entanto as informações visuais são geralmente acompanhadas de informações provenientes de outros sistemas sensoriais (somatossensorial e vestibular), o que diminui as possibilidades de erro. Desta forma, pode-se dizer que o sistema visual é um elemento importante para o controle postural, principalmente quando integrado a outro sistema sensorial.

Sistema Somatossensorial: O sistema somatossensorial apresenta informações sobre a posição e movimento do corpo para o sistema nervoso central usando como referência a superfície de apoio. Os inputs somatossensoriais também indicam a posição de um segmento do corpo em relação a outro. Os receptores somatossensoriais são os fusos musculares (sensíveis ao comprimento muscular), os órgãos tendinosos de Golgi (sensíveis à tensão muscular), os receptores articulares (sensíveis ao movimento e estresse da articulação) e os mecanorreceptores cutâneos - os corpúsculos de Paccini (sensível à vibração), corpúsculos de Meissner (sensíveis a toques superficiais e vibração), discos de Merkel (sensível à pressão local) e terminais de Ruffini (sensíveis ao estiramento da pele). O sistema somatossensorial é apropriado para estabelecer a orientação vertical do corpo quando estamos sobre uma superfície horizontal e rígida; porém, este sistema se torna menos útil em situações nas quais estamos sobre uma superfície em movimento ou não horizontal.

Sherrington (1947) obteve, a partir de experimentos de descerebração (secção ocorrida entre os colículos superior e inferior), a intensificação da contração da musculatura extensora e antigravitária, denominada rigidez de descerebração. Quando aferências somatossensoriais de animais descerebrados foram seccionadas, houve o colapso dessa rigidez. Este fato evidencia que tais aferências são extremamente necessárias para o controle eferente motor.

Sistema Vestibular: Os inputs vestibulares também são importantes recursos para o controle postural, eles informam o sistema nervoso central sobre a posição e movimento da cabeça em relação às forças de gravidade e inercial (aceleração). Existem dois tipos diferentes de receptores vestibulares: os canais semicirculares, que são sensíveis a movimentos rápidos da cabeça (tais como os que ocorrem quando escorregamos, tropeçamos ou somos chacoalhados) e os otólitos, que são sensíveis tanto à aceleração quanto à gravidade e geralmente respondem a movimentos lentos (tais como as oscilações posturais). O sistema vestibular é muito importante na distinção entre movimentos exocêntricos e egocêntricos, já que movimentos de objetos do ambiente não ativarão os receptores vestibulares, assim como ocorre quando nossa cabeça se movimenta; porém, este sistema não pode relatar realmente como o corpo está se movimentando. Por exemplo, ele não consegue diferenciar um movimento brusco da cabeça de um do corpo inteiro (Shumway, 2003).

Podemos dizer que a manutenção e o controle da postura dependem da integridade do SNC, incluindo o sistema visual, o vestibular e o somatossensorial. Quando essas aferências sensoriais estão alteradas ou ausentes, o SNC deve responder a dados incompletos ou distorcidos, assim a postura do indivíduo pode ser alterada e a estabilidade comprometida (Levancie, ano). Sem essas aferências sensoriais a bipedestação independente e o equilíbrio postural não são possíveis, porém com apenas um dos sistemas sensoriais citados, a manutenção da postura e do equilíbrio torna-se possível, apesar de não completamente normal e eficiente (Rothwell, 1994).

2- Integração das aferências

As informações sensitivas aferentes são processadas por muitos sistemas. Um dos principais é o cerebelo; ele recebe informações somatossensoriais, visuais e vestibulares, as compara e envia as respostas adequadas. Esses três sistemas sensoriais interagem fortemente no sistema de controle postural (Shummway, 2003). A integração sensorial adaptativa - ou seja, a capacidade do cérebro em conceder maior ou menor importância às informações provenientes de um certo sentido de acordo com a demanda ambiental ou do próprio organismo - é decisiva para estabilização postural, porque algumas das informações visuais, somatossensoriais e vestibulares podem ser inadequadas sob algumas condições ambientais. Enquanto em chão rígido e paredes verticais fixas proporcionam excelentes referências de orientação proprioceptiva e visual; chão irregular e objetos em movimento no campo visual criam informações conflitantes que devem ser ignoradas para prevenir desorientação e falta de estabilidade. Quando a cabeça é ativamente movida para direcionar atenção a objetos do ambiente, informações do equilíbrio provenientes do sistema vestibular podem ser adversamente afetadas (www.onbalance.com/clinical_info/balance_control.aspx).

Se a percepção da estabilidade estiver prejudicada por alguma patologia, a capacidade adaptativa do cérebro será severamente comprometida, assim como o empenho do cérebro em separar conflitos sensoriais atuais daqueles criados pela patologia. O resultado é uma enorme variedade de sintomas diferentes e limitações funcionais entre pacientes com patologias similares. Pela super confiança nas informações visuais, um paciente com perda vestibular apresenta tontura na presença de estímulos visuais em movimento. Pelo não aumento de confiança em inputs visuais ou proprioceptivos, outros pacientes com perdas vestibulares similares evitam a tontura, mas se tornarão instáveis e apresentarão queda em lugares com iluminação pobre e superfícies irregulares. Ainda outros pacientes podem continuar confiando nas informações vestibulares danificadas, mas podem fazer isso fixando a cabeça rigidamente, resultando em severa dor no pescoço e/ou na cabeça. Quando o sistema de equilíbrio está prejudicado, estes processos automáticos normalmente demandam intenso esforço consciente para superar as sensações anormais e lutar contra as quedas. Este esforço intenso, por sua vez, frequentemente acarreta sintomas secundários comuns, tais como fadiga muscular e incapacidade em focalizar atenção em outras tarefas cognitivas (www.onbalance.com/clinical_info/balancecontrol.aspx)

3. Processos motores do controle postural

Existem muitos fatores que contribuem para nossa estabilidade quando estamos na postura vertical; dentre eles estão o alinhamento do corpo e o tônus muscular (postura vertical imóvel) e os ajustes posturais compensatórios e antecipatórios (recuperação ou antecipação de uma instabilidade).

- **Alinhamento do corpo:** O alinhamento ideal permite que o corpo seja mantido em equilíbrio com o menor gasto de energia possível devido à minimização dos efeitos das forças gravitacionais que tendem a nos deslocar do nosso centro.

- **Tônus muscular:** Já o tônus muscular – força do músculo em resistência ao alongamento, ou seja, sua rigidez (Basmajian e De Luca, 1985) - evita que o corpo entre em colapso devido às forças exercidas pela gravidade e consiste: (a) das contribuições não-neurais; (b) das contribuições neurais e (c) do tônus postural (Kendall e McCreary, 1983).

a) Contribuições não-neurais: Uma pessoa normal quando está relaxada e consciente, certo nível de tônus muscular está presente; no entanto, esse tônus não é registrado pela eletromiografia, indicando um componente não-neural no tônus muscular basal. Tal tônus é resultante de pequenas quantidades de cálcio livre no músculo, causando um nível baixo de ligação contínua das pontes cruzadas entre actina e miosina (Hoyle, 1983 appud Shumway, 2003).

b) Contribuições neurais: Tais contribuições relacionam-se ao reflexo de estiramento. De acordo com uma teoria citada pela autora Shumway (2001) o reflexo de estiramento tem função de “feedback” durante a conservação da postura vertical. Esta teoria sugere que, à medida que inclinamos o corpo para frente e para trás quando estamos em ortostatismo, os músculos do tornozelo são estirados de forma a ativar o reflexo, encurtando estes músculos e controlando a inclinação do corpo para frente e para trás. No entanto, existem autores que questionam a contribuição do reflexo de estiramento no controle da postura vertical imóvel.

c) Tônus postural: O nível básico de atividade muscular normal se eleva em certos músculos posturais antigravitários quando estamos na postura vertical, em comparação a quando estamos relaxados, compensando a força da gravidade. Esse novo nível de atividade durante a bipedestação é denominado tônus postural. Muitos fatores influenciam o tônus postural. Experimentos realizados mostraram que lesões nas raízes dorsais da medula reduziram o tônus postural, indicando a influência de aferências somatossensoriais. Sabe-se também que as informações cutâneas provenientes das solas dos pés causam uma reação de posicionamento, resultando na extensão automática do pé na direção da superfície de apoio, aumentando o tônus postural da musculatura extensora. Além disso, temos a influência das informações somatossensoriais do pescoço – ativadas na orientação cefálica – sobre a distribuição do tônus postural do tronco e dos membros, são os reflexos tônicos do pescoço (Ghez, 1991; Roberts, 1979). Os reflexos vestibulo-cólico e vestibulo-espinhal também são fatores que influenciam o tônus postural – informações vestibulares ativadas por uma alteração na orientação cefálica que modificam o tônus postural do pescoço e dos membros (Massion e Woolacott, 1996).

O tônus postural refere-se à maior atividade apresentada pela musculatura extensora do corpo em bipedestação, a fim de vencer as forças exercidas pela gravidade e, desta forma, manter a postura vertical. Essas alterações da atividade muscular são comandadas pelo sistema nervoso central e sofrem grande influência dos sistemas sensoriais.

As funções do controle postural são de suporte, estabilidade e equilíbrio. A primeira função, suporte refere-se aos segmentos corporais (ossos, articulações e tendões) com o controle da atividade muscular a fim de suportar o peso do corpo contra a tração gravitacional. A segunda função responde pelo suporte e estabilidade dos segmentos do corpo quando outras partes entram em movimento, além de manter estável o resto do corpo durante a ocorrência de algum movimento em outro segmento; o Sistema Nervoso Central preserva a estabilidade postural a partir de duas ações: ajuste postural antecipatório e ajuste postural compensatório (Mochizuki e Amadio, 2003). O antecipatório prepara o corpo para as possíveis perturbações causadas pelo deslocamento dos segmentos corporais, enquanto o compensatório garante a estabilidade após a perturbação causada pelo movimento (Kandel, Schwartz, 1995). Finalmente, a terceira função, que é a de equilíbrio, mantém o corpo sobre sua base de apoio, principalmente em uma postura ereta. As perturbações na base de apoio ereto têm auxiliado no conhecimento das estratégias de regulação do equilíbrio (Machado, 1985).

- **Ajustes compensatórios** : Segundo Schenkman e Butler (1992), muitos terapeutas sugerem que o tônus postural do tronco é o principal fator de estabilização postural da postura bípede. No entanto, estudos sugerem que músculos do corpo todo estão tonicamente ativos para manter o corpo em uma posição vertical imóvel. Quando há deslocamento do CG para fora da BS, é necessário um esforço muscular para a recuperação da estabilidade postural, ou seja, retornar o CG para o interior da BS. Quanto maior o deslocamento do CG, maior o esforço muscular. Esse mecanismo de recuperação da postura estável denomina-se estratégias de compensação ou ajustes compensatórios (Shumway, 2003). Esses ajustes compensatórios podem ser definidos como padrões de respostas automáticas disponíveis para adequar o corpo a qualquer alteração inesperada, como por exemplo, ser empurrado ou pisar em lugar escorregadio (Kandel, 1995).

Pesquisadores como Nashner (1976); Alum e Pfaltz (1985) e Diener et al. (1982) estudaram a organização destes ajustes frente a deslocamentos breves da superfície de apoio (Shumway, 2001). Também foram descritos padrões característicos da atividade muscular – sinergias musculares – associados às estratégias de movimento postural (Nashner, 1977; Nashner e Woollacott, 1979; Horak e Nashner, 1986); esses padrões são denominados estratégias de equilíbrio, ou seja, estratégias do tornozelo, do quadril e do passo (ou de suporte).

O sistema nervoso combina músculos independentes em unidades denominadas sinergias muscular. Essas sinergias são definidas como um acoplamento de músculos de forma que eles sejam obrigados a agir conjuntamente e, algumas delas são subjacentes às estratégias de equilíbrio (Shumway, 2001).

A seguir, descreveremos as três estratégias de equilíbrio essenciais para o controle da postura vertical:

- **Estratégia do tornozelo:** Essa estratégia restaura a posição do CG para uma postura vertical estável a partir de um movimento centrado na articulação do tornozelo. Essa estratégia parece ser mais utilizada em situações de pequenas perturbações do equilíbrio em uma superfície firme e requer amplitude de movimento intacta e força da musculatura dos tornozelos (Shumway, 2001). Quando o CG é deslocado anteriormente, ocorre a ativação dos gastrocnêmios – que resulta na flexão plantar dos tornozelos – e, posteriormente, a ativação dos isquiotibiais e paravertebrais – que mantém a extensão de joelhos, quadris e tronco. Nas situações em que o CG é deslocado para trás, ocorre inicialmente a ativação dos tibiais anteriores e, depois, a ativação dos quadríceps e dos abdominais (Horak e Nashner, 1986).
- **Estratégia do quadril:** A estratégia do quadril controla o movimento do CG a partir de um movimento amplo e rápido nesta articulação. Segundo Horak e Nashner (1986) essa estratégia é utilizada na restauração do equilíbrio frente a perturbações mais amplas e rápidas, ou em situações em que a superfície de apoio é instável ou menor do que os pés - por exemplo, quando o indivíduo esta em pé sobre uma viga. Neste mesmo trabalho, os autores descreveram a organização da atividade muscular que ocorre nesta estratégia. Quando o CG tende a se deslocar para frente, observa-se atividade nos músculos quadríceps e abdominais; já no deslocamento posterior do CG, há atividade nos isquiotibiais e paravertebrais.
- **Estratégia do passo:** Esta é utilizada para alinhar, a partir de um passo ou salto, a BS sob o CDP quando as estratégias sem deslocamento são insuficientes para recuperar o equilíbrio.

Essas estratégias podem ser rapidamente substituídas umas por outras. Acredita-se que o sistema nervoso central (SNC) pode empregar as diferentes estratégias de movimento em relação aos limites do espaço nos quais elas podem ser utilizadas de forma segura. Além disso, sabe-se também que, com a exposição repetitiva a uma determinada tarefa, os indivíduos refinam as características de suas respostas para aperfeiçoar a eficácia (Shumway, 2001).

- **Ajustes antecipatórios:** Além dos ajustes compensatórios, existem os ajustes antecipatórios, que são igualmente importantes para a manutenção do equilíbrio postural.

Os ajustes antecipatórios são mecanismos estabilizadores das articulações e do corpo, permitindo que um movimento voluntário ocorra sem que o CG se desloque para fora da base de suporte. Essa ativação muscular ocorre ao mesmo tempo, ou antes, da ação voluntária, decorrentes de eferências do SNC. Os ajustes posturais não só controlam e estabilizam as articulações envolvidas no movimento específico, como também produzem movimentos corporais em determinado sentido a fim de reduzir o desequilíbrio causado pelo movimento primário. A ação antecipatória é notavelmente adaptável e varia de acordo com a demanda comportamental. O momento e a intensidade da resposta antecipatória estão diretamente relacionados com o movimento voluntário. Quando a força gerada pelo movimento inicial é pequena ou devagar, a resposta estabilizadora ocorrerá temporalmente próxima à ação muscular primária, com uma intensidade de contração muscular pequena. Ao contrário, se o ato motor necessita de grande força ou ocorre com grande velocidade, a resposta antecipatória é grande e tem início antes do movimento primário (Kandel, 1995).

O padrão de ativação nas respostas antecipatórias e compensatórias pode ser modificado por meio de aprendizado. Nashner (1982) demonstrou essa adaptação de ajustes em humanos colocando um indivíduo em bipedestação sobre uma plataforma, a qual poderia deslizar para trás – sem inclinações – ou inclinar-se elevando a parte anterior – sem deslizar. As duas situações alongam o tríceps sural; no entanto, a queda do corpo para frente (primeira situação) é estabilizada com a contração deste músculo, já a queda do corpo para trás (segunda situação) se estabiliza com o relaxamento do mesmo. Em ambos os casos, o indivíduo aprendeu a resposta (Kandel, 1995).

Nashner (1985) realizou pesquisas utilizando uma variedade de plataformas móveis, a fim de estudar a organização das estratégias de movimento empregadas para recuperar a estabilidade em resposta a deslocamentos breves da superfície de apoio. Com isso, descreveu padrões característicos da atividade muscular associados às estratégias de movimento postural, denominadas estratégias do tornozelo, do quadril e de suporte ou do passo. A estratégia do tornozelo restaura a posição de estabilidade do centro de massa, por meio de um movimento corpóreo centralizado; a estratégia do quadril controla o movimento do centro de massa por meio da produção de um movimento amplo e rápido, nas articulações do quadril, com rotação antifase dos tornozelos, e a estratégia do passo, adotada quando as outras duas são insuficientes para recuperar o equilíbrio, que consiste em dar um passo ou salto e é usada para alinhar novamente a base de apoio sob o centro de massa (Woollacot, Schumway-Cook, 2003).

Para manter uma postura, requerem-se forças musculares em cada articulação do corpo, de modo a contrabalançar as forças envolvidas e os momentos de forças externas que têm a tendência de deslocar os segmentos para outras posições. Na postura ereta, o principal parâmetro de regulação é a posição do centro de massa corpóreo (COM). As perturbações na base de apoio utilizadas nos estudos

sobre postura ereta têm auxiliado no conhecimento das estratégias de regulação do equilíbrio (Woollacot, Schumway-Cook, 2003).

Rogind e col. (2003) relatam a falta de referência científica sobre oscilação postural hodiernamente e para tal, realizaram a avaliação do controle postural com parâmetros posturográficos, estabelecendo padrões úteis com referência ao estilo de vida dos sujeitos, concluindo que a oscilação aumenta com a idade, porém o uso de estratégias dos tornozelos não depende de circunstâncias etárias, mas diminui com o aumento do peso corporal e aumenta se os sujeitos são hipermóveis ou consomem álcool.

A posturografia dinâmica aborda a postura com perturbações. Uma outra forma de estudar a regulação do equilíbrio é analisar o balanço postural, que é a oscilação observada com COM quando uma pessoa permanece parada (Kandel, Schwartz, Jessel, 1995). A postura vertical imóvel é caracterizada por pequenas quantidades de inclinação postural espontânea. Diversos fatores contribuem para a estabilidade da postura vertical, mormente o alinhamento do corpo, que pode minimizar o efeito das forças gravitacionais, tendentes a nos deslocar do nosso centro (Woollacot, Schumway-Cook, 2003). O tônus muscular evita que o corpo entre em colapso em resposta à atração exercida pela gravidade. Três fatores principais contribuem com nosso tônus muscular básico durante a postura vertical imóvel: a rigidez intrínseca dos músculos propriamente ditos, o tônus muscular básico, que existe normalmente em todos os músculos por causa das contribuições neurais e o tônus postural, com a ativação dos músculos antigravidade durante a postura imóvel (Woollacot, Schumway-Cook, 2003).

O alinhamento ideal na postura vertical permite que o corpo seja mantido em equilíbrio com um gasto mínimo de energia interna (Kandel, Schumway, Jessel, 1997). Segundo a Dr^a. Ida Rolf (1990), estrutura normal e movimento não resultam de simples alinhamento de “partes do corpo” ou do equilíbrio do corpo por si mesmo. Estrutura normal e movimento originam-se somente quando os corpos estão organizados em consonância com o campo gravitacional. Ao obter alinhamento e integração na gravidade, o corpo exibirá um conforto característico, aliado à função econômica.

Os ajustes posturais não resultam de estruturas internas rígidas, mas modificáveis pelo tempo e pela aprendizagem, podendo ser objeto de tratamento em programas de reabilitação (Mochizuki e Amadio, 2003).

Segundo Horak (1987) o primeiro passo para a avaliação do controle postural é considerar o sistema músculo esquelético, pois limitações por dor, restrições articulares e resistência ou encurtamento musculares podem afetar a manutenção do equilíbrio e das estratégias de movimento para manter o equilíbrio. Devem-se considerar também as alterações posturais, pois elas podem interferir na verticalidade da postura e alterar a linha vertical da gravidade causando deformidades posturais e exigir maior atividade muscular para manter a posição e diminuir a amplitude de movimento para o controle postural.

Alguns métodos de intervenção podem ser adotados para auxiliar os indivíduos a desenvolver uma postura vertical simétrica. O Método Rolfing® de integração estrutural e educação pelo movimento objetiva o retreinamento do alinhamento vertical na tentativa de desenvolver uma posição eficiente em relação à gravidade, com exigência mínima de atividade muscular para manter a posição, colocando a linha vertical da gravidade dentro dos limites de estabilidade do indivíduo. O uso do Método Rolfing® de intervenção permite mudanças posturais, com efeito, em toda a rede miofascial no contexto de estrutura e função da Dra. Ida Rolf.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLUM J. H. J.; Pfaltz, C. R. Visual and vestibular contributions to pitch sway stabilization in the ankle muscles of normal and patients with bilateral peripheral vestibular deficits. *Exp. Brain Res.*, v.94, p.58-82, 1985.

BASMAJIAN, J. V.; De Luca, C. J. *Muscles alive: their functions revealed by electromyography*. 5^o ed. Baltimore, Williams & Wilkins, 1985.

BECK, S. *Com unhas e dentes*. 2^o ed., 1995.

BECKER R. O. *The body electric: electromagnetism and the foundation of life*. New York, NY: William Morrow and Co; 1985.

BIENFAIT M. *Physiologie de la thérapie manuelle S.E.D. "Lê pousoë"* 32400 Saint-Mont, 1987.

COTTINGHAM J.T.; Pncges S.W.; Lyon T. Soft tissue mobilization (Rolfing pelvic lift) and associated changes in parasympathetic tone in two age groups phys ther, 1988; 68:352-356.

COTTINGHAM J. T. Effects of soft tissue mobilization on pelvic inclination angle, lumbar lordosis and parasympathetic tone. Apresentação realizada no centro nacional de reabilitação do Instituto Nacional de saúde, 19 de março de 1992. Bethesdas, MD.

DIENER, H. C.; Dichgans, J.; Bruzek, W.; Selinka, H. Stabilization of human posture during induced oscillations of the body. *Exp. Brain Res.*, v.132, p.126-132, 1982.

FETTIS, R. *Ida Rolf Fala – sobre rolfing e realidade física*, 1978. Ed, Summus, 1986 2^a.ed. Pág. 15 a 45.

FLURY H. Normal function. In: notes on structural integration, 1991:6-21. *Jornal anual publicado por Hans Flury, Badenerstr 21 CH-8004, Zurique, Suíça.*

FRANK K.; Mchese C. The evolutionary sequence: a model for an integrative approach to movement study. *Rolf Lines*, 1998; 26(3):37-41.

GAJDOSIK R.L.; Albert C.R.; Mitman J. J. Influence of hamstring length on standing position and flexion range of motion as thoracic angle. *J. orthop sports phys ther*, 1994; 20:213-219.

HORAK, F.; Nashner, L. Central programming of postural movements: adaptation to altered support surface configurations. *J. Neurophysiol.*, v.55, p.1369-1381, 1986.

HOYLE, G. *Muscles and their neural control*. Nova Iorque, Wiley, 1983.

HUIJING, P.A.; Baan G.C. e Rebel G. Non myo-tendinous force transmission in rat extensor digitorum muscle. *Journal of experimental biology* , 1998,201:11-12.

HUIJING P.A. e Baan G. C. Extramuscular myofascial force transmission within the rat anterior tibial compartment: proximo-distal differences in muscle force. *Acta physiol scand*, 2001, 173:297-311.

KANDEL, E. R.; Schwartz, J. H.; Jessel T. M. *Princípios da neurociência*. Tradução da 4.ed. São Paulo, Manole, 2003.

KENDALL, F. P.; McCreary, E. K.; Provance, P. G. *Músculos, provas e funções*. Tradução 4º ed. São Paulo, Manole, 1995.

KIOUMOURTZOGOU, E. et al Cognitive, perceptual, and motor abilities in skilled basketball performance. *Perceptual and motor skills*, v.86, p.771-786, 1998.

LAHAU R.; Tilmanna. *Essays on philosophical counseling*. Lanham, MDK:University of America, 1995.

LEVANCIE, P. K.; Nerkin, C. C. *Joint, Structure and Function – A Comprehensive Analysis*. 3º ed. (1994)

LEVINE P.A. *Walking the tiger- Heling trauma*. Berkeley CA: North atlantic books, 1977.

MACHADO A. *Neuro anatomia funcional* 2ª. ed. Editora Atheneu, 2000. Cap.22,29 e 30.

MAITLAND J. *Creative performance the art of life*. *Research in phenomenology*, 1980; 10:278-303.

MAITLAND J. *The palintonic lines of Rolfing –Rolf lines* Vol.19(1), 1991. Boulder/Colorado-EUA. Pág. 1,2 e 43 a 49.

MAITLAND J.; Sultan J. *Definition and principles of Rolfing*. *Rolf lines*, Vol.20(2), 1992. Pág. 16 a 20. Boulder/Colorado- EUA.

MAITLAND J. *Radical somatics and philosophical louseing*. Apresentado na reunião anula da divisão Americana Associação Filosófica. 29 de dezembro, 1998; Washington, DC.

MAGEE, D. J. *Orthopedic Physical Assessment*. 3º ed. Pensilvania, WB Saunders Company, 1997.

MASSION, J.; Woollacott, M. *Normal balance and postural control*. In: Bronstein, A. M.; Brandt, T.; Woolacott, M. *Clinical aspects of balance and gait disorders*. London, Edward Arnold, 1996.

MOCHIZUKI L.; Amadzio A.C. *As funções do controle postural durante a postura ereta*. *Ver. Fisioterapia Univ. São Paulo*, Vol. 10, n 1, p.7-15. Jan/jun 2003.

NASHNER, L. *Adapting reflexes, controlling the human posture*. *Exp. Brain Res.*, v.72, p.26-59, 1976.

- NASHNER, L. M. Fixed patterns of rapid postural responses among leg muscles during stance. *Exp. Brain Res.*, v.24, p.30-13, 1977.
- NASHNER, L. M. Adaptation of human movement to altered environments. *Trends Neurosci.*, p.358-361, 1982.
- NASHNER, L.; Woolacott, M. The organization of rapid postural adjustments of standing humans: an experimental-conceptual model. In: Talbott, R. E.; Humphrey, D. R. *Posture and movement*. New York: Raven, 1979.
- NASHNER, L.; Mclollum, G. The organization of postural movements: a formal basis and experimental synthesis. *Behav. Brainsci*, Vol.8 p.135-72, 1985.
- OSCHMAN J. L. *Redingsns on the scientific basis of bodywork*. Dove, NH;N.O.R.A.;1997.
- PAILLARD, J. *Cognitive processes and special orientarion in animal and man: neurophysiology and developmental aspects*. Hague: Martinus Nijhoff, NARO ASI series 37, 1987.
- ROBERTS, T. D. M. *Neurophysiology of postural mechanisms*. London, Butterworths, 1979.
- ROLF, I. P. *Jornal de John Bennet – Systematic*, Vol.1, no.1, 1963 (gravidade: fator inexplorado num uso mais humano dos seres humanos).
- ROLF, I. P. *Rolfing a integração das estruturas humans*, 1977. Ed. Martins Fontes, 1990. Cap. 3 pág. 23 a 30 e Cap. 14 pág, 193 a 212.
- ROTHWELL, J. C. *Control of human voluntary movement*. 2.ed. Nova York, Chapman & Hall, 1994.
- SCHENKMAN, M.; Butler, R. B. “Automatic Postural Tone” in posture, movement, and function. *Forum on physical therapy issues related to cerebrovascular accident*. Alexandria, VA: APTA, p.16-21, 1992.
- SCHMIDT, R. A. *Motor control and learning: a behavioral emphasis*. Human Kinetics Publishers, 1982.
- SHEEL, A. W. et al. Physiological responses to indoor rock-climbing and their relationship to maximal cycle ergometry. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, v.7, n.35, p.1225-1231, 2003.
- SHERRINGTON, C. *The integrative action of the nervous system*. 2.ed. New Haven, Yale University, 1947.
- SHEPARD, N. T.; et. al. Postural control in young an elderly adults when stance is challenged clinical versus laboratory measurementns. *Ann otol Rhinol laryngol* 102;1993.

SHUMWAY-COOK, A.; Woolacott, M. H. Controle Motor: teoria e aplicações práticas Tradução 2.ed. São Paulo, Manole, 2003.

STRASMANN et al. Funcional topography and ultrastructure of periarticular mechanoreceptors in the lateral elbow region of the rat. Acta anatomica 138:1-14, 1990.

SULTAN, J. Representação das linhas de transmissão em desenho, 1990.

TROTTER e PURSHOW, Funcional morphology of the endomysium in series-fibered muscles. Journal of morphology 212:109-122,1992.

WATTS et. al.. Anthropometry of young competitive sport rock climbers. British Journal of Sports Medicine, v.5, n.37, p.420-424, 2003.

WATSON e Donncha, A.M.A.C. A reliable for the assessment of posture: assessment criteria for aspects of posture. Journal of sports medicine and physical fitness, 2000; 40:260-70.

INTERNET:

www.onbalance.com

www.multisports.com.br

www.subsub.com.br

www.montanhasdoriorio.com.br

* * *

ROLFING BRASIL ANO VI N. 17 pp 13-19

AUTOR: Araújo, Gislaine