



FISIOTERAPIA ESTÁTICA

Os desequilíbrios estáticos

JDN

FUNÇÃO ESTÁTICA

- Nosso corpo é um sólido articulado, um empilhamento de segmentos em que cada peça se equilibra na subjacente.
- * Se cada segmento deve equilibrar-se, este equilíbrio será também condicionado pelo equilíbrio do segmento subjacente.
- * O equilíbrio humano é constituído de uma sucessão ascendente de desequilíbrios controlados pela musculatura tônica.
- * Deve-se evitar os desequilíbrios quando possível.
- * Controlar os desequilíbrios necessários e inevitáveis.

FISIOLOGIA DA ESTÁTICA

- Como todos os sólidos, o corpo humano está submetido às leis da gravidade.
- Um corpo está em equilíbrio, quando a vertical traçada a partir de seu centro de gravidade cai na base de sustentação.
- Se a vertical cair bem no centro da base de sustentação o corpo está em equilíbrio estático estável.
- Se cair de um lado ou outro, equilíbrio instável, que poderá evoluir em dois sentidos: agravando-se, se o bom equilíbrio for impossível, e estabilizando-se no caso contrário.
- Em um sólido constituído de um só bloco, o centro de gravidade tem uma posição fixa.
- Em um sólido articulado o centro de gravidade geral é a resultante de todas as posições no espaço dos centros de gravidade específicos de cada peça que o compõe.
- **Corpo humano:** centro de gravidade que se desloca em função das diferentes posições segmentares.

1ª LEI DA ESTÁTICA: LEI DAS COMPENSAÇÕES

- Para que nosso corpo fique em condição de equilíbrio, qualquer desequilíbrio deverá ser compensado por um desequilíbrio inverso de mesmo valor e no mesmo plano.

2ª LEI DA ESTÁTICA

- Em posição ortostática não há desequilíbrio segmentar sem compensação

3ª LEI DA ESTÁTICA

- As posições humanas não são fixas. São equilíbrios controlados feitos de desequilíbrios permanentes que, ou se corrigem ou se compensam.

FISIOTERAPIA ESTÁTICA: PRINCÍPIOS E GENERALIDADES

A definição desse campo de trabalho parte da diferenciação do músculo estático e dinâmico e seleciona os meios terapêuticos capazes de prevenir ou reverter a patologia do músculo estático.

Alguns dos meios já conhecidos pela fisioterapia são: massagem (reflexa), posturas, como as utilizadas por Françoise Mézières e posteriormente pela Reeducação Postural Global. Outros, como pompages, foram trazidos por Marcel Bienfait da osteopatia. Várias técnicas de outras áreas de trabalho corporal, como Eutonia e Ginástica Holística, propõem a utilização de materiais diversos para estimular a propriocepção dos pacientes em áreas tensas e usualmente ignoradas.

Fisioterapia estática

O corpo humano parece ter sido projetado para o trabalho físico, conforme afirma o professor Kaare Rodahl. Essa é uma constatação válida tanto para o homem da idade da pedra, quanto para o tecnocrata da atualidade. Seus músculos podem tanto desenvolver uma tensão muscular intensa, capaz de transportar cargas equivalentes ao peso corporal, como podem gerar também uma grande gama de tensões necessárias ao movimento de partes do corpo, especialmente as extremidades, usadas na manipulação de objetos pequenos e delicados, como, por exemplo, na indústria eletrônica. O corpo humano parece ter sido projetado, portanto, para o movimento, que é o requisito básico no desempenho de qualquer tipo de trabalho físico.

Fisioterapia estática

Não podemos mais considerar o músculo como uma entidade funcional, devemos vê-lo como um elemento constitutivo fibroso, isto é, aponeuroses, tendões, tabiques intermusculares e intramusculares e o tecido muscular contrátil. Os precursores daquilo que então era chamado de ginástica ortopédica compreenderam que a reeducação estática não podia se limitar a simples exercícios musculares. Envolveva endireitamentos manuais, posturas mantidas, manobras passivas de correção e outras técnicas utilizadas no tratamento fisioterapêutico.

Fisioterapia estática

- Em reeducação estática, com frequência é preciso um procedimento analítico na globalidade; é no contexto da função músculo-aponeurótica que devemos considerar a globalidade. Um é o elemento elástico que transmite, coordena e distribui as tensões pelo esqueleto possivelmente móvel, o outro é o elemento motor que realiza essas tensões (Bienfait).

Fisioterapia estática

O conjunto aponeurótico não dispõe de uma musculatura, mas de duas musculaturas totalmente diferentes do ponto de vista neurológico. Uma, a **musculatura fásica**, é opcional, ela é acionada voluntariamente, para responder ao desejo de movimento do indivíduo, é a musculatura dinâmica, responsável por todos os nossos gestos voluntários conscientes. A outra, a **musculatura tônica**, é permanente, ela reage de uma maneira reflexa, para controlar todos os desequilíbrios segmentares, é a musculatura estática, responsável pelo equilíbrio humano.

MÚSCULOS ESTÁTICOS E DINÂMICOS

Em 1873, Ranvier classificou os músculos esqueléticos em dois tipos, de acordo com a rapidez de contração frente a um estímulo elétrico: **lentos**, que relaxavam vagarosamente e apresentavam cor vermelha forte. **Rápidos**, de contração e relaxamento rápidos e cor mais pálida.

Um século depois, em 1973, Burke realizou pesquisas que confirmaram essa classificação, introduzindo um terceiro tipo de músculo, ou seja, aqueles com características **intermediárias** entre os rápidos pálidos e os lentos vermelhos.

O músculo esquelético é constituído por fibras musculares que apresentam sempre a mesma estrutura molecular básica. Diferenciam-se pelo tipo de inervação e pelas propriedades elétricas.

Assim como as fibras musculares se diferenciam quanto à rapidez de contração, os motoneurônios diferenciam-se quanto à rapidez de excitabilidade.

MÚSCULOS ESTÁTICOS E DINÂMICOS

- Várias fibras musculares do mesmo tipo são inervadas pelo mesmo motoneurônio. Esse conjunto é a unidade funcional, denominada unidade motora.
- Todos os músculos esqueléticos apresentam os três tipos de unidades motoras; porém, a predominância de um dos tipos dará ao músculo as características daquele tipo específico de fibras, podendo-se por isso falar em:
 - **Músculo rápido**
 - **Músculo lento**

0 Músculo rápido

- **Pálido:** possui poucas mitocôndrias, é pouco vascularizado, usa glicose para gerar energia (pode funcionar em condições anaeróbicas), suas fibras são capazes de contração e relaxamento rápidos, é capaz de grande tensionamento, pois suas fibras longas o permitem, fadiga-se rapidamente.
- **Função:** adapta-se a atividades musculares intensas e de curta duração; por isso, denomina-se músculo **fásico dinâmico**.

Músculo lento

- **Vermelho** :pelo alto teor de mioglobina, possui poucas mitocôndrias, é muito vascularizado (funciona com metabolismo de oxigênio), suas fibras são capazes de contração e relaxamento lentos, é capaz de desenvolver tensionamento dentro de limites estreitos (as fibras curtas só permitem pequenas amplitudes de contração), altamente resistente à fadiga.
- Função: adapta-se a contrações de longa duração, necessária à manutenção postural; por isso, denomina-se músculo tônico ou anti-gravitário.

O Músculo intermediário

- **Vermelho:** muito vascularizado; apresenta muitas mitocôndrias; o tempo de contração, o limite de tensão e fatigabilidade são intermediárias. Suas fibras são capazes de metabolizar oxigênio e glicose.
- **Função:** atividade postural-direcional, prepara o músculo para um movimento preciso, orientando-o a um objeto preciso.

QUEM SÃO OS ESTÁTICOS E DINÂMICOS ?

- Desde Ranvier, o tríceps sural é o músculo mais freqüentemente estudado ao longo do tempo e todos concordam:
- O Sóleo, vermelho, possui a maioria das unidades do tipo S (lentas), tem contração lenta e não se cansa rapidamente;
- O gastrocnêmio, pálido, tem a maioria das unidades do tipo F (rápidas) e pode desenvolver tensão maior que o sóleo, mas durante curtos períodos.
- Depois dos anos 70, os trabalhos de Burke esclareceram com precisão a razão dessas características e hoje todos concordam em que os músculos estáticos, também denominados tônicos, são importantes na manutenção da postura; os dinâmicos, também denominados fásicos, são importantes na realização do movimento.

QUEM SÃO OS ESTÁTICOS E DINÂMICOS ?

- O que dizer dos demais músculos? Basta observar com olhos de fisiologista para ver-se que os músculos mais “tendíneos”, que apresentam fibras musculares mais curtas e atravessam uma ou duas articulações apenas, tem vocação para estáticos.
- Observemos o músculo longo do pescoço. Por que essa forma estranha, em três diferentes fascículos? Normalmente a ele se atribui a ação de anteflexão do pescoço ou de endireitamento da curva cervical, quando age bilateralmente. Sem dúvida tal ação pode ser desempenhada por essa formação longitudinal. Mas o que dizer das porções oblíquas? Essas fibras curtas não estariam aí colocadas para manterem a lordose cervical em seus limites fisiológicos? Não estariam elas lutando contra a tendência de aumentarem a curva frente à gravidade e à ação de músculos lordosantes cervicais?
- Na realidade, as porções estáticas são as oblíquas superior e inferior, que reflexamente impedem o fechamento da curva cervical. A porção dinâmica é a longitudinal, capaz de endireitar, isto é, abrir voluntariamente a curva cervical.

QUEM SÃO OS ESTÁTICOS E DINÂMICOS ?

- O mesmo acontece com os transversos espinhais dorsais, esse sistema oblíquo profundo junto à coluna com músculos todos bastante curtos, que vão de uma apófise transversa até a espinhosa da primeira, segunda, terceira e quarta vértebras situadas acima. Geralmente se atribui a eles função de extensão, quando estimulados bilateralmente, ou de flexão-lateral-rotação, quando estimulados unilateralmente, como se fossem constituídos de fibras dinâmicas. No entanto, sua ação não seria postural? A coluna dorsal não precisa de guardiões colocados posteriormente às vértebras para impedir a queda para frente? Não precisa impedir o fechamento da curva frente à ação da gravidade? Não precisa de guardiões colocados lateralmente para impedir a queda do lado oposto?
- A tensão que se sente ao longo da região paravertebral denuncia a presença de unidades motoras sempre alertas. A ação desses músculos é impedir o fechamento da coluna dorsal, ao agir bilateralmente; é impedir a látero-flexão para o lado oposto e a rotação para seu próprio lado, agindo unilateralmente.

A PATOLOGIA DO MÚSCULO ESTÁTICO

- A contração muscular é causada pela interpelação dos filamentos de actina entre os filamentos de miosina. Os filamentos de actina são atraídos ao centro durante a contração, o que faz diminuir a distância H entre eles, até que, eventualmente, seja suprimida por completo (contração máxima). No relaxamento, cada elemento volta à posição inicial e distância H é restabelecida.
- Suponhamos, no entanto, que um segmento muscular estático, funcionando em postura inadequada, durante longas horas, dias ou semanas não seja solicitado a voltar à sua posição de comprimento muscular máximo. É possível que, quando isso ocorrer, os filamentos de actina não mais deslizem o suficiente para restabelecer a distância H inicial e esse comprimento máximo não se restabeleça.
- Se isso for mantido cronicamente, sem que o músculo seja solicitado a restabelecer seu comprimento normal, ocorrerá uma retração muscular, isto é, os miofilamentos de actina permanecerão um pouco mais imbricados entre os de miosina e os elementos conjuntivos, elásticos, acompanharão essa diminuição de comprimento. Isso vai ocasionar a diminuição do comprimento muscular e um desequilíbrio permanentemente fixado do segmento.

A PATOLOGIA DO MÚSCULO ESTÁTICO

- Os desvios posturais podem ter inúmeras causas: maus hábitos posturais ou profissionais, alterações estruturais congênitas ou adquiridas, fatores emocionais, mas, seja qual for a causa, o desvio será fixado pela retração das estruturas relacionadas ao músculo estático.
- Um corpo está em equilíbrio quando a vertical traçada a partir de seu centro de gravidade cai na base de sustentação. Aqui encontra-se toda fisiologia estática: sempre que a estudarmos e às suas perturbações, devemos considerar a base de sustentação e o centro de gravidade.
- O centro de gravidade geral é o resultado de todos os centros de gravidade segmentares em relação ao peso. Em nossa estática há tantos centros de gravidade quantos forem as posições.
- Para que nosso corpo fique em condições de equilíbrio, qualquer desequilíbrio deverá ser compensado por um inverso, de mesmo valor e no mesmo plano.

A PATOLOGIA DO MÚSCULO ESTÁTICO

- Basicamente, a maioria das funções fisiológicas envolve uma atividade rítmica dinâmica, intercalada com inatividade ou relaxamento, como, por exemplo, a contração rítmica e o relaxamento dos músculos respiratórios durante a inspiração e a expiração, o bombeamento do sangue pelo coração, através da sístole e da diástole, a contração e o relaxamento dos músculos lisos dos intestinos na digestão e no peristaltismo de seus conteúdos e as descargas elétricas repetidas no sistema nervoso, que causam o início e a propagação de impulsos nervosos.

A PATOLOGIA DO MÚSCULO ESTÁTICO

- Torna-se evidente que o corpo humano adapta-se melhor ao trabalho dinâmico, em que o exercício e o relaxamento se intercalam de modo mais ou menos rítmico, com o uso variado de diferentes partes do corpo, tanto física quanto mentalmente. Enquanto esse tipo de uso amplo e variado do corpo era comum nos ancestrais do homem moderno, hoje, por exemplo, na indústria eletrônica, conforme argumenta o Prof. Kaare Rodahl, as mulheres que ali trabalham, focalizam sua atenção nos diminutos microchips, durante horas a fio. De modo a manter esses microcomponentes dentro do campo de visão, as mulheres devem manter os músculos orbiculares em tensão constante, assumem ainda uma posição fixa de suas cabeças, em que precisam tensionar longamente os músculos do pescoço. De modo a movimentar os delicados instrumentos para manipular os microcomponentes nas placas de circuito impresso, mantém fixos os músculos dos ombros, dos braços e das mãos durante horas seguidas, dia após dia, mês após mês. Esse tipo de esforço predominantemente estático induz inicialmente o aparecimento de dor, que em alguns casos leva a queixas de prejuízo motor e ausência prolongada ao trabalho.

A PATOLOGIA DO MÚSCULO ESTÁTICO

- O trabalho estático induz cansaço mais rapidamente do que o trabalho dinâmico. Assim, este fato deve ser considerado na organização das atividades profissionais, principalmente no que se refere à programação de pausas.

ESFORÇO ESTÁTICO

- Durante a contração estática ou isométrica, a tensão das fibras e, em conseqüência, a pressão ultra-muscular, aumentam. De acordo com o Prof. Horst Haebisch, o músculo enrijece e a pressão intra-muscular, cuja tensão corresponde à 15% de sua tensão máxima, diminui efetivamente o diâmetro dos pequenos vasos, principalmente das vênulas. Essa pressão intra-muscular supera a pressão arterial e prejudica a circulação sanguínea nos músculos em questão. Deste modo, o retorno venoso das extremidades fica prejudicado, pois, depende da abertura e fechamento das válvulas venosas, que só ocorrem quando os músculos dos membros acham-se ritmicamente se contraindo e relaxando. Esse prejuízo no retorno venoso impede assim a efetiva participação de estímulos químicos locais, que atuam aumentando a irrigação do músculo. Esta barreira de pressão intra-muscular poderia ser contornada, se houvesse um aumento de pressão arterial.

ESFORÇO ESTÁTICO

- Todavia, esta exibe até uma tendência em diminuir, quando o esforço estático é intenso, pois é acompanhado de um aumento da pressão intra-torácica, como acontece ao se levantar um peso. Ou quando a contração muscular estática é intensa e se acompanha de fechamento da glote, parada respiratória, com os pulmões cheios e conseqüente aumento da pressão intra-torácica (manobra de Valsalva). Nessas situações, há uma diminuição do retorno venoso ao átrio direito. Portanto, fica claro que qualquer esforço estático, dependendo de sua intensidade, acarreta mais ou menos rapidamente fadiga muscular. Em trabalhos industriais leves, a contração estática dos músculos posturais da cabeça e o tronco, bem como a manutenção de uma posição fixa dos músculos dos braços e das pernas, são os fatores mais importantes no desenvolvimento de fadiga. Nas atividades que exigem atenção, bem como no trabalho mental e intelectual, a fadiga sobrevem por sobrecarga de trabalho estático dos músculos posturais e ainda pela elevação do tônus muscular, observado nesse tipo de trabalho.

OS BLOCOS ESTÁTICOS

- Para compreender a função estática e, principalmente, sua fisiologia, o corpo deve ser dividido em três blocos segmentares, cada um com uma função particular nesta estática. Os membros inferiores são a base sólida: a plataforma. O tronco, o elemento móvel que desloca o centro de gravidade. A cabeça e o pescoço controlam a coordenação do conjunto.

A Base Estável

- Os membros inferiores estão apoiados no chão. É a posição deles que condiciona a forma, a dimensão, a orientação da base de sustentação. Esta pode adquirir mil formas variadas, maiores ou menores, que tornam mais ou menos fácil controlar o equilíbrio. As variações dessa base de sustentação e, sobretudo, sua estabilidade são elementos capitais em nossa estática. Sem bons apoios dos pés no chão, não há boa estática. Os apoios do pé devem ser a primeira preocupação do fisioterapeuta nos tratamentos de reeducação estática.
- O equilíbrio do joelho está intimamente ligado ao do pé, em um sistema ascendente; ao do quadril, em um sistema descendente.

O bloco oscilante

- O centro de gravidade do equilíbrio (D4) situa-se no âmbito do tronco. São as oscilações que o mantêm acima da base de sustentação. Controlado pela musculatura tônica, ele se desloca inconscientemente em todos os planos: sagital, frontal, horizontal. Todos os segmentos empilhados uns sobre os outros dessas oscilações em um equilíbrio ascendente.
- Esses dois conjuntos segmentares realizam aquilo que a fisiologia chama de equilíbrio estático. Cada segmento se equilibra sobre o segmento inferior em um processo ascendente. O pé se equilibra e se adapta ao chão, a perna sobre o pé, a coxa sobre a perna, a cintura pélvica sobre os membros inferiores, a coluna lombar sobre a bacia, a coluna dorsal sobre a lombar: o objetivo final deste equilíbrio é a posição correta do centro de gravidade acima da base de sustentação.

O bloco oscilante

- O equilíbrio estático é uma função ascendente. Cada articulação de carga tem, assim, uma função tônica. O sistema ativo dessa função é o reflexo miotático tônico. Todos os pontos musculares fixos estão em baixo, todos os pontos móveis estão em cima. É fácil compreender a razão desse imperativo mecânico. O segmento superior é levado, por exemplo, a um desequilíbrio anterior. A tonicidade posterior, aumentando sua tensão (reflexo miotático), o traz de volta à sua posição de equilíbrio fisiológico ou o mantém em seu desequilíbrio, conforme as necessidades estáticas.

O bloco de adaptação

- Como o equilíbrio humano é um equilíbrio controlado, isso pressupõe:
- Um sistema de controle, que a fisiologia chama de adaptação estática. A posição da cabeça torna a harmonizar o conjunto estático.
- A cabeça tem dois imperativos indispensáveis ao bom funcionamento dos órgãos que contém: verticalidade dela própria e a horizontalidade do olhar. A coluna cervical e todos os segmentos subjacentes devem adaptar-se, mediante um desequilíbrio descendente, a esses dois imperativos. Ela modifica e coordena o equilíbrio ascendente.

O bloco de adaptação

- Todas as funções vitais exigem a verticalidade da cabeça: a fonação, a adequada abertura das vias respiratórias superiores, a flutuação do líquido céfalo-raquidiano, a circulação craniana, o equilíbrio ocular, etc... Por outro lado, os trabalhos dos quinze últimos anos mostram que praticamente todos os movimentos conscientes tinham como ponto de partida a visão foveal. A orientação dessa visão é feita através de movimentos da cabeça, que também requerem a horizontalidade do olhar. Três sistemas neurológicos particulares são de extrema importância em nossa estática, os apoios dos pés no chão equilibram a cabeça nos deslocamentos do corpo, o sistema vestíbulo-labiríntico protege sua verticalidade, a porção reflexa da óculo-motricidade conserva a horizontalidade do olhar em seus movimentos.

O que é movimento integral?

- Trata-se de uma área de estudo, pesquisa e aplicação do movimento em si, com objetivo de realizar a forma mais econômica de utilização do corpo, quais os gestos, movimentos e posturas mais adequadas ao dia-a-dia. É um trabalho aberto às influências que respeitem a fisiologia do movimento, podendo ser realizado em grupo, proporcionando relaxamento, realinhamento e tonificação, garantindo que os efeitos adquiridos pela Fisioterapia Estática sejam mantidos ou prevenindo os desvios posturais e suas conseqüências.

CONCLUSÃO

- A manifestação da patologia do músculo estático é o desequilíbrio postural. Se levarmos em conta que o desequilíbrio postural, por sua vez, pode ser o ponto de partida para o desenvolvimento de inúmeros problemas ortopédicos (artroses, hérnias discais, LER/DORT e outros), concluiremos que essa nova área é um campo de trabalho que abrange mais de 50% da fisioterapia, devendo ser encarada como verdadeira especialização dentro da profissão.

Bibliografia:

JDN

- BIENFAIT, M. Fisiologia da Terapia Manual – S. Paulo, Summus Ed, 1987
- BIENFAIT, M. Bases Elementares Técnicas da Terapia Manual e Osteopatia – S. Paulo, Summus Ed. 1997
- BIENFAIT, M. Fascias e Pompages – S. Paulo, Summus Ed. (no prelo)
- KANDEL, E. R., Schwartz, J. H. Principal of Neural Science – London, 1982
- ROTHWELL, J. Control of Human Movement 2nd ed. London., 1994
- WOOD, Elisabeth C. e Becker, Paul D. Massagem de Beard. São Paulo, Manole, 1984
- KOHLRAUSCH, W. Masaje Muscular e Lãs Zonas Reflejas, trad. Del Pozo, J. J., Barcelona, Toray- Masson, 1968
- Revista: Fisioterapia Estática – Novartis Biociências S.A – Ângela Santos
- Os Desequilíbrios Estáticos: filosofia, patologia e tratamento fisioterápico – Marcel Bienfait; São Paulo: Summus, 1995.