

## A INTERFERÊNCIA DA ALTERAÇÃO DE TÔNUS SOBRE A REABILITAÇÃO FISIOTERAPÊUTICA APÓS LESÕES NEUROLÓGICAS

Marsura, A.<sup>1</sup>; Santos, M. P.<sup>1</sup>; Silvia, M. A.<sup>1</sup>; Sena, R. O.<sup>1</sup>; Mendes, T. C. A.<sup>1</sup>; Leite, A.<sup>2</sup>; Silva, A. M.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Discente em Fisioterapia pela Faculdades Integradas do Vale do Ribeira (FIVR) – Registro/SP. e-mail: [andre.marsura@yahoo.com](mailto:andre.marsura@yahoo.com)

<sup>2</sup>Graduada em Fisioterapia pela Universidade de Mogi das Cruzes (UMC) – SP. Mestre em Engenharia Biomédica – UMC. Docente nas FIVR das disciplinas de Fisiologia Humana, Anatomia Humana, Patologia, Fisiologia do Exercício, Neuroanatomia e Bases da Fisioterapia Neurológica nos cursos de Fisioterapia, Enfermagem, Nutrição, Ciências Biológicas e Farmácia. Supervisora de Estágio de Fisioterapia nas áreas de Ortopedia, Neurologia Adulto e Pediátrica. e-mail: [drica.fisio@hotmail.com](mailto:drica.fisio@hotmail.com)

<sup>3</sup>Graduado em Fisioterapia pela Universidade de Mogi das Cruzes (UMC) – SP. Especialista em Acupuntura pelo IBRATE. Coordenador dos Cursos de Fisioterapia e Educação Física. Coordenador da Comissão Própria de Avaliação (CPA) nas FIVR e Docente das disciplinas de Anatomia Humana, Bases, Métodos e Técnicas de Avaliação em Fisioterapia, Bases da Fisioterapia Ortopédica e Traumatológica, Cinesiologia e Biomecânica. e-mail: [amsfisio@yahoo.com.br](mailto:amsfisio@yahoo.com.br)

### RESUMO

O tônus muscular é o grau de contração permanente do músculo. Uma vez que as fibras musculares não se contraem sem que um impulso nervoso as estimule, em repouso, o tônus muscular é mantido através de impulsos provenientes da medula espinhal. A causa principal da alteração de tônus seria um desequilíbrio dos neurônios motores alfa e gama. O tônus muscular também pode variar dependendo se o músculo está ativo ou em descanso. Sabe-se que as alterações de tônus interferem em outras funções como: controle motor, equilíbrio, força muscular, nas deformidades e no processo de dor. Há poucos estudos que correlacionam esses fatores, assim o objetivo desse estudo foi avaliar as influências da alteração de tônus sobre a reabilitação fisioterapêutica após lesões neurológicas através de uma revisão bibliográfica.

### Palavras-chaves:

Lesões Neurológicas, Tônus Muscular, Reabilitação Fisioterapêutica.

## 1. INTRODUÇÃO

Sabe-se que a atuação do fisioterapeuta na neurologia é de suma importância na reabilitação do paciente com seqüelas de lesões neurológicas. Segundo GUYTON (1985), tônus muscular é o estado de tensão leve, porém permanente, existente normalmente nos músculos. Desaparece quando o músculo está privado de sua inervação. Mesmo quando o músculo está em repouso, certa quantidade de tensão freqüentemente permanece. Esse grau residual de contração do músculo esquelético denomina-se tônus muscular

Quando se inicia o tratamento, uma das maiores dificuldades é relacionada ao tônus do paciente. Sabe-se que o tônus muscular é um fator fundamental no processo de reabilitação após uma lesão neurológica, pois esse influencia diretamente no controle motor, equilíbrio, força muscular e pode ainda causar deformidades e processos de dor. Assim devido ao alto índice de lesões neurológicas que ocorre no mundo, este estudo tem como objetivo ressaltar a interferência do tônus sobre a reabilitação de um paciente neurológico.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. Incidências neurológicas no mundo

Distúrbios neurológicos são doenças do sistema nervoso central e periférico, que incluem doenças como AVE, cefaléias, doença de Parkinson, TCE, esclerose múltipla, entre outros. Estima-se que existam mais de 600 distúrbios que podem afligir o Sistema Nervoso. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), as doenças neurológicas afetam cerca de 1 bilhão de pessoas no mundo todo, com o aumento da expectativa de vida da população esse número tende a aumentar.

No levantamento intitulado "Doenças Neurológicas: Desafios de Saúde Pública" foram constatados que as doenças neurológicas matam cerca de 6,8 milhões de pessoas por ano, o que é equivale a 12% das mortes globais, afirmou o documento. Quando esses distúrbios não levam ao óbito, com grande freqüência, eles geram seqüelas significativas na função cognitiva, sensorial e neuromuscular do indivíduo.

Há um consenso na OMS em relação aos distúrbios neurológicos, que se não for decididas

providências imediatas, essa situação pode se tornar mais séria e uma ameaça para a saúde pública, pois sem contar o alto índice de mortalidade, ela também gera altos gastos, seja para tratamento ou diagnóstico.

### 2.2. Tônus muscular

Tônus muscular é o estado de tensão leve, porém permanente, existente normalmente nos músculos. Desaparece quando o músculo está privado de sua inervação. Mesmo quando o músculo está em repouso, certa quantidade de tensão freqüentemente permanece. Esse grau residual de contração do músculo esquelético denomina-se tônus muscular. Uma vez que as fibras musculares esqueléticas não se contraem sem que um potencial de ação as estimule, exceto em certas condições patológicas, acredita-se que o tônus da musculatura esquelética resulte, inteiramente, de impulsos nervosos provenientes da medula espinhal. Esses, por sua vez, são controlados em parte por estímulos transmitidos a partir do encéfalo para os neurônios motores anteriores e, em parte, por impulsos que se originam nos fusos musculares localizados no interior do próprio músculo (GUYTON, 1985).

Os fusos musculares são receptores sensoriais que existem disseminados praticamente em todos os músculos esqueléticos para detectar o grau de contração muscular. Sabe-se que eles transmitem impulsos de maneira quase contínua à medula espinhal através das raízes posteriores onde excitam os neurônios motores anteriores, que por sua vez, fornecem estímulos nervosos necessários para manter o tônus muscular, reduzindo-o a um nível tão baixo que o músculo se torna quase completamente flácido (GUYTON, 1985).

Segundo NITRINI E BACHESCHI (1991), em condições normais, os músculos apresentam certo grau de tônus muscular que pode ser examinado pela inspeção, palpação ou pela movimentação passiva. Na síndrome piramidal freqüentemente há hipertonia porque a mobilização estimula os fusos musculares e, através do arco reflexo, os motoneurônios. Nas lesões musculares ou dos motoneurônios ocorre hipotonia, pois o reflexo ao estiramento está reduzido ou abolido.

O tônus postural é um pré-requisito essencial para que o homem possa conscientemente adaptar-se ao seu Ambiente. A postura e a locomoção são

mantidas através de um circuito regulador funcional do tônus, para isso há influências supra-espinhais que vêm das estruturas subcorticais e que modificam os padrões dos reflexos espinhais, ou seja, a manutenção do tônus normal depende de uma integridade das funções do Sistema Nervoso. Todo automatismo motor e todo movimento voluntário são ajudados por esse circuito regulador, pois se não fosse ele, qualquer fator estranho, como a força da gravidade, por exemplo, interferiria com a harmonia dos movimentos, os quais constantemente se adaptam às necessidades do momento (LIANZA, 1986).

A ativação tônica das células das pontas anteriores da medula é influenciada por impulsos aferentes que vem da periferia e por impulsos eferentes que descem das estruturas corticais e subcorticais. Quando um músculo é estirado, impulsos aferentes dos fusos musculares ativam os motoneurônios alfa na medula, o que faz aparecer o tônus normal. Contudo, para que os impulsos aferentes ou qualquer outro influenciem o neurônio alfa, é imprescindível que estímulos dos altos centros, principalmente estejam sempre mantendo estes neurônios alfa num estado permanente de alerta, em outras palavras, num estado de serem descarregados. Esse estado varia desde um mínimo, com um indivíduo dormindo, até um máximo com excesso de impulsos excitatórios devido a lesões encefálicas (LIANZA, 1986).

Assim, o circuito periférico do tônus é sempre o mesmo num indivíduo sadio ou com lesão encefálica, e o que faz o tônus ser baixo, normal ou alto é o limiar de excitabilidade das células alfa tônicas, dependendo dos impulsos que vem de um cérebro normal ou com lesão. O tônus muscular em seu estado normal pode ser hipotônico, com diminuição da resistência a manipulação passiva, ou hipertônica, com aumento da resistência a manipulação passiva.

## 2.2. Tipos de tônus muscular

### 2.2.1. Hipotonia

A hipotonia pode ser produzida imediatamente se as raízes ventrais contendo os nervos motores que inervam o membro forem seccionadas (rizotomia ventral) ou se as raízes dorsais contendo nervos sensoriais do membro forem seccionadas (rizotomia dorsal). A hipotonia também pode ser decorrente de doenças de determinados centros supra-espinhais,

como o cerebelo. Conseqüentemente a atividade reflexa parece contribuir com o tônus muscular (YOUNG, 1994).

Em contraste com a hipotonia, a hipertonia caracteriza dois estados anormais do tônus muscular – espasticidade e rigidez.

### 2.2.2. Espasticidade ou Hipertonia Elástica

A espasticidade usualmente é acompanhada pela resistência em canivete e os reflexos de contração são exagerados, isto é, ocorre um aumento da responsividade dos neurônios motores alfa ao estímulo sensorial do tipo Ia. O fenômeno do canivete refere-se à resistência relativamente maior à manipulação passiva durante determinada angulatura de movimento e pode ser classificada de acordo com essa angulatura. E ao rápido declínio da resistência quando a amplitude da movimentação do membro é aumentada. A resistência da resposta inicial em canivete decorre da hiperatividade do reflexo de estiramento, enquanto o órgão tendinoso de Golgi provavelmente está envolvido no desencadeamento súbito do reflexo de estiramento. O clônus, movimento oscilatório regular de um segmento do membro devido ao padrão alternado do reflexo de estiramento e do reflexo de estiramento inverso de um músculo espástico, também pode estar associado à espasticidade (KINGSLEY, 2001).

### 2.2.3. Rigidez ou Hipertonia Plástica

Conforme COHEIN (2001), a rigidez, ao contrário da espasticidade não está associado à forma de resistência em canivete ou ao aumento do reflexo de contração. Ela possui duas formas, em cano de chumbo: uniforme em toda amplitude de movimento, ou em roda denteada: a resistência ocorre em todo o arco de movimento.

A hipertonia grave pode acarretar incapacidade relacionada a problemas associados ao controle motor e também causar problemas secundários envolvidos na dificuldade de se realizar um cuidado adequado da pele devido ao padrão postural adquirido pelo paciente no desenvolvimento de contraturas musculares e na dificuldade de posicionamento do paciente no leito ou na cadeira (COHEN, 2011).

## 2.2. 4. Outros tipos de Tônus

**2.2.4.1. Coréia:** são movimentos anormais de caráter explosivo, abruptos e de grande amplitude, que ocorrem em intervalos irregulares.

**2.2.4.2. Atetose:** movimentos hipercinéticos lentos de contorção e retorção. O paciente apresenta “caxetas”, movimentação do pescoço e das extremidades.

**2.2.4.3. Ataxia:** caracterizada por hipotonia e tremor intencional.

**2.2.4.4. Misto:** combinam coréia e atetose.

**2.2.4.5. Distonia:** movimentos lentos e bizarros de grandes partes do corpo, levando à posturas distorcidas dos membros e do tronco.

## 2.3. As alterações desencadeadas por um tônus anormal

### 2.3.1. Alterações no controle motor

**Controle motor** é o nome dado às funções da mente e do corpo, as quais se unem para governar a postura e o movimento, ou seja, estuda como os movimentos são produzidos e controlados, em diferentes níveis pelo sistema nervoso central na interação com o sistema osteomuscular (GALLAHUE & OZMUN, 2003).

O Ser Humano planeja e controla suas ações, assim como o SNC produz respostas e padrões motores coordenados, através de duas vertentes, a periférica e a centralista. Para desempenhar com sucesso a grande variedade de habilidades motoras que utilizamos em nossa vida diária, precisamos coordenar o funcionamento conjunto de vários músculos e articulações. Há várias teorias que tentam explicar e definir o controle motor, entre elas a mais aceita é a Teoria dos Sistemas que une o conceito de alça fechada e aberta (STOKES,2000).

A unidade funcional do comportamento motor é uma *sinergia*. Na sinergia funcional, ocorre uma ativação de um grupo muscular em uma ação simultânea e adequada. Para que ocorra um movimento coordenado e homogêneo, é necessário que haja uma sinergia entre os grupos musculares (UMPHRED,2004).

Quando um indivíduo interpreta uma situação e elabora uma intenção, ativa os centros, como o

córtex associativo frontal e parietal, gânglios da base e cerebelo, envolvidos nos programas motores, até os núcleos motores que ativam os grupos musculares para realizar o gesto adaptado (AIRES, 1999).

Segundo MEINEL (1984), uma perspectiva evolutiva do desenvolvimento das habilidades fornece um enfoque adequado para a avaliação do controle postural e dos movimentos. Os processos evolutivos normais propiciam uma estrutura clínica útil para avaliação e tratamento dos pacientes com deficiências no controle motor. Os estágios pertencentes são:

- **Mobilidade:** Consiste no estágio inicial do controle motor.
- **Estabilidade:** Pode ser definida como a capacidade de manter uma posição constante, em relação à gravidade.
- **Mobilidade controlada:** O terceiro estágio do desenvolvimento do controle motor está envolvido com a capacidade de mudar de posição e de assumir uma nova, enquanto é mantido o controle postural.
- **Habilidade:** O quarto e mais elevado nível de controle motor é denominado de habilidade.

Segundo Darcy (2004), pacientes com doenças neurológicas são incapazes de ter um comportamento motor normal porque o dano no Sistema Nervoso Central altera a capacidade integrativa do cérebro.

O paciente portador de uma neuropatologia, que atingiu o Sistema Musculoesquelético, gerando uma alteração de tônus muscular, devido ao desequilíbrio entre os motoneurônios excitatórios ou inibitórios, não será capaz de realizar um movimento coordenado.

### 2.3. 2. Tônus muscular x Força Muscular

O tônus é o estado natural de tensão do músculo, havendo equilíbrio entre o hipertônus (espasticidade) e o hipotônus (flacidez), o músculo encontra-se preparado para responder a um estímulo imediatamente de acordo as suas propriedades físicas que são: contratilidade – capacidade de encurtar-se quando recebe um estímulo; irritabilidade – capacidade do músculo de responder um estímulo elétrico; elasticidade – capacidade de o músculo retornar a seu

comprimento de repouso; extensibilidade – capacidade de alongar-se além do seu comprimento de repouso. A força muscular é a capacidade de o músculo resistir a uma carga, superando, sustentando ou cedendo à carga imposta (NORDIN, 2001).

Tônus e força muscular não têm uma relação direta. O músculo tenso, apesar de sua aparência estar no máximo de sua capacidade contrátil, não quer dizer que ele tem uma força suficiente para resistir uma carga mínima (gravidade), ou seja, um músculo tenso nem sempre é sinônimo de força. A alteração de tônus pode gerar deformidades, as articulações ficam rígidas devido à falta de movimentação. Quando o tônus está alterado para mais, a força gerada para manter o padrão de movimento é muito alta (KAPANDJI, 2001).

Só usamos o termo de hipertonia ou espasmo para aumento de tônus que são de origem patológica (Paralisia Cerebral, Doença Vascular Encefálica (derrame), Tumor, etc.). O aumento do tônus muscular de origem não patológica é gerado por tensão excessiva na região, esse músculo está hiperativado e pode gerar fadiga, dor, alteração da resposta sensorio motora, devido ao desequilíbrio muscular causado (STOKES, 2000).

A diminuição do tônus, hipotonia ou flacidez também é de origem patológica (a mais conhecida é Síndrome de Down). Quando percebemos uma pessoa com alteração postural, normalmente ombros protusos, abdômen abandonado, é um padrão de hipoativação muscular, onde também encontramos um tônus diminuído, porém num grau mais leve de um paciente neurológico. Dessa forma, as alterações de tônus interferem diretamente na força muscular. Tanto a hipotonia quanto a hipertonia causam um déficit de força muscular (GUYTON, 1998).

### 2.3.3. Alteração de equilíbrio

O **Equilíbrio** é um processo complexo que envolve a recepção e a integração dos estímulos sensoriais e o planejamento e a execução do movimento, para alcançar um objetivo requerendo a postura ereta. É a habilidade de controlar o centro de gravidade (CG) sobre a base de suporte, num dado ambiente sensorial. A integridade e a interação dos mecanismos de controle postural, é que permitem uma grande amplitude de

movimentos e funções a serem alcançadas, sem perda do equilíbrio (SHUMWAY & WOOLLACOTT, 2003).

Segundo Horak e Macpherson (1996), o **Controle Postural** envolve o controle da posição do corpo no espaço, para o objeto duplo de estabilidade e orientação. Já a **orientação postural** é definida como a capacidade de manter uma relação adequada entre os segmentos do corpo e o ambiente, para determinada tarefa.

O controle postural para a estabilidade e a orientação requer a percepção (integração das informações sensoriais, para analisar a posição e o movimento do corpo no espaço) e a ação (capacidade de produzir forças para controlar os sistemas de posicionamento do corpo). Portanto, o controle postural exige uma interação complexa entre os sistemas musculoesquelético e neural (SHUMWAY & WOOLLACOTT, 2003).

Segundo UMPHRED (2004), erros na seleção e execução de respostas de equilíbrio ocorrem tanto com pessoas sadias como com aquelas que sofrem de distúrbios neurológicos. Ambos os grupos de pessoas podem ser incapazes de resolver conflitos oriundos do processamento sensorial de informações vindas do sistema visual, somatossensorial e vestibular. Pacientes com doenças neurológicas, que sofram de alteração de tônus são incapazes de realizar um padrão de equilíbrio normal. A doença ou lesão de quaisquer receptores sensoriais periféricos torna deficiente ou remove a detecção das capacidades do sistema, representando uma informação sensorial não disponível para utilização do controle postural.

Portanto em uma abordagem dos sistemas, o controle postural é resultado de um processo de alta complexidade, pois envolve vários sistemas que precisam trabalhar de forma harmônica, para controlar a orientação e a estabilidade do corpo (SHUMWAY & WOOLLACOTT, 2003).

### 2.3.4. Deformidade, déficit sensorial e dor

Se a alteração de tônus for deixada sem tratamento, a tarefa de reeducação de um músculo se torna mais difícil e surgem problemas secundários adicionais, como disfunção articular, que podem evoluir para deformidades, dor, movimentos compensatórios indesejados e déficit sensorial.

Conforme UMPHRED (2004):

A manifestação de dor em pacientes neurológicos pode ser devastadora e torna o movimento de reeducação difícil. Ela é um indicativo de que o alinhamento articular ou os movimentos estão incorretos. No paciente neurológico a dor pode ser gerada pelo desequilíbrio de músculos, padrões de movimentos inadequados, disfunção articular, padrões de suportes de peso inadequados e encurtamento muscular. Pode estar ligada ainda a diminuição da sensação e interpretação sensorial.

As alterações de tônus podem desencadear vários problemas secundários ao paciente neurológico. Quando falamos de deformidade, logo associamos a hipertonia, porém apesar de serem menos comuns, contraturas articulares também ocorrem em pacientes com hipotonia, pois o posicionamento habitual pode levar a restrições do tecido mole.

Já o déficit sensorial é comum em pacientes neurológicos, pois várias sensações podem ser deficientes ao chegar ao SNC. Problemas no sistema sensorial frequentemente são refletidos no sistema motor, gerando movimento distorcido por meio de informação defeituosa nos processos de *feedback*.

### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O tônus normal depende de uma integridade das funções do Sistema Nervoso. Após uma lesão neurológica, o paciente perde essa integridade gerando alterações no tônus, que são capazes de desencadear vários comprometimentos ao paciente.

Essas alterações tônicas interferem no tratamento, pois causam uma série de comprometimentos multissistêmicos como déficits no controle motor, equilíbrio, força muscular, aparecimento de deformidades e de dor. Dessa forma, conclui-se que a alteração de tônus muscular influencia negativamente no processo de reabilitação, tornando-o na maioria das vezes mais longo e mais complexa.

### 4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AIRES, M. M. **Fisiologia**. Editora Guanabara Koogan, 1999.

Artigo: **Biomecânica e controle motor aplicado no estudo de disfunções motoras**. Disponível em <<http://www.rc.unesp.br/ib/efisica/motriz/05n2/5n207Almeida.pdf>> Acesso em: 07/05/2012

Artigo: **Os fatores que interferem na marcha após uma lesão neurológica, caracterizando as marchas patológicas**. Disponível em <<http://www.unifia.edu.br/projetorevista/saudeemfoco.html>> Acesso em: 05/06/2012

COHEN, H. **Neurociência para Fisioterapeutas**. 2º edição. Ed. Manole, 2011

GALLAHUE, David L. & OZMUN, John, C. **Compreendendo o Desenvolvimento Motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos**. São Paulo: Phorte Editora, 2003.

GUYTON, A.C. **Tratado de Fisiologia Médica**, 6ª ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1985.

GUYTON, A. C.; HALL, J. E. **Fisiologia Humana e Mecanismos das Doenças**. 6ª. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998.

KAPANDJI, A. L. **Fisiologia Articular**. Vol. 3, 5ª Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.

KINGSLEY, R. E. **Manual de Neurociência**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.

LIANZA, S. **Medicina de Reabilitação**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986.

MACHADO, A. B. M. **Neuroanatomia Funcional**. 2ª ed. São Paulo: Atheneu, 2000.

MEINEL, K. **O desenvolvimento motor do ser humano**. Rio de Janeiro: Ao livro técnico, 1984.

NITRINI, R. & BACHESCHI, L. A. **A Neurologia que todo médico deve saber**. 1ª ed. São Paulo: Maltetese, 1991.

NORDIN, M; FRANKEL, VH. **Biomecânica Básica Del Sistema Musculoesquelético**. 3ª. Ed. Madrid: McGraw-Hill/Interamericana de Espanã, S.A.U., 2001.

SHUMWAY-COOK, A.; H. WOLLACOTT, M. **Controle Motor**. 2ª edição, Ed. Manole, 2003.

STOKES, Maria. **Neurologia para fisioterapeutas**. 1ªedição, São Paulo, Ed. Premier, 2000.

UMPHRED, D. A. **Reabilitação Neurológica**. 4º edição, Ed. Manole, 2004

YOUNG, R. R. **Spasticity, a review**, *Neurology*, 1994.