

Distúrbios da Escrita: Abordagem Neurofisiológica na Câimbra do Escrivão

Writing Disorders: Neurophysiological View of Writer's Cramp

Flavia Q. B. Waissman e João S. Pereira

RESUMO

A revisão da literatura existente objetiva relacionar os conceitos envolvidos com o movimento e a habilidade de escrever decorrentes dos distúrbios motores da mão ocasionados pelo comprometimento distônico do tipo tarefa específica (câimbra do escrivão). Com base em evidências de que possíveis causas da câimbra do escrivão decorrem de alterações na integração sensitivo motora, os programas reabilitatórios devem ser realizados de forma a promover um suporte na melhora da harmonia dos movimentos da mão, incluindo a integralidade da coordenação dos movimentos finos dos dedos durante a escrita. A intervenção reabilitatória para corrigir os estímulos sensitivos anormais tem como fundamento a reorganização da resposta motora.

PALAVRAS CHAVE: distúrbio da escrita, câimbra do escrivão, habilidade manual.

ABSTRACT

The literature review aims at relating the concepts involved in the movement and the writing abilities originated by hand motor disorders due to dystonic damage task-specific type (writer's cramp). Based on evidences that the possible causes of writer's cramp are due to alterations in sensory-motor integration, the rehabilitative programs must be made to promote a support in harmony of hand movements, including the integration of fine movement coordination of the fingers during writing. The rehabilitative intervention to correct the sensory stimuli is based on the motor response reorganization.

KEY-WORDS: writing disorders, writer's cramp, manual ability.

INTRODUÇÃO

○ comprometimento da função motora pode decorrer de uma variedade de distúrbios que determinam limitações funcionais. Diante disso, necessita-se de uma cuidadosa avaliação dos padrões de movimento e aprendizagem motora, assim como da atenção e percepção ambiental, para fundamentar adequadamente o planejamento do processo reabilitatório.

Neste estudo procura-se, por meio de uma revisão sistemática da literatura, relacionar os conceitos envolvidos com o movimento e a habilidade de escrever decorrentes dos distúrbios motores da mão ocasionados pelo comprometimento distônico. Com reconhecimento dos parâmetros necessários à reabilitação da função motora manual, pode-se formular a proposta adequada à recuperação desse distúrbio motor.

Quanto à importância da mão para a comunicação não-verbal, é mister observar-se que ela representa um órgão do sentido capaz de fornecer informações ao córtex cerebral além de facilitar a atuação do sistema visual no meio ambiente. O posicionamento e a estabilização da mão dependem de outros segmentos como o esqueleto axial e as articulações ombros, cotovelos e punhos. O maior ou menor alcance das mãos dependerá, assim, do movimento que essas articulações possibilitem. Devido à complexidade e funcionalidade dessa estrutura e a interdependência de seus componentes anatômicos, qualquer distúrbio ou lesão de um componente pode afetar os outros.

Outro fato é que tanto a mobilidade quanto a estabilidade podem se alternar em mínimo espaço de tempo. Por fim, os músculos que a compõem cruzam mais de uma articulação e, para que um movimento indesejado não ocorra, outros músculos contraem-se. Assim, a mão possui sinergias neurofisiológicas automáticas intensamente interligadas, que não podem ser separadas voluntariamente.

ASPECTOS NEUROFUNCIONAIS

Segundo Rhoad et al ¹⁰, os portadores de câimbra do escritor devem sempre ser examinados durante a escrita com a mão afetada. Nesse distúrbio, é comum o movimento de garra excessiva ao segurar a caneta com flexão e desvio ulnar do punho, acompanhada da elevação do cotovelo. Alguns indivíduos apresentam redução do alcance de movimento e aumento do tônus dos músculos flexores e extensores dos dedos, punho, cotovelo e ombro no lado comprometido.

As alterações posturais podem ser controladas voluntariamente ou por meio de processo cognitivo, exigindo atenção e concentração. A correção das posturas anormais se torna difícil por exigir criteriosa avaliação para se estabelecer o tratamento adequado, devendo incluir-se em seus objetivos o aumento da amplitude de movimento, a estabilidade, a força muscular e a resistência, assim como conscientização do corpo e orientações. O corpo pode assumir várias posturas que são confortáveis por longos períodos, todas com a mesma finalidade. Quando ocorre desconforto pela compressão articular, tensão ligamentar, contração muscular contínua ou oclusão circulatória, uma nova postura é procurada para que não ocorra nenhum dano tecidual. As estruturas responsáveis pelo controle da postura e movimento são os centros motores localizados em diversas regiões do cérebro, que podem funcionar apropriadamente se estímulos contínuos a respeito do estado do ambiente ocorrerem ^{11,3}.

Curiosamente, nas distonias focais, observa-se o chamado "*gesto anatagonista*", que consiste na ação do próprio paciente tocar a parte do corpo afetada. Comumente encontrado na distonia cervical, quando o paciente toca e segura o queixo, porém raramente identificado na câimbra do escritor, esse gesto alivia os sintomas possivelmente pelo fornecimento adicional de feedback proprioceptivo ⁵.

FUNDAMENTOS NEUROFISIOLÓGICOS

O termo sentido de posição refere-se ao conhecimento da posição estática do corpo no espaço e o termo **cinestesia**, do grego **kinen**, (mover) e **aisthesis**, (percepção), ao conhecimento do movimento dinâmico articular. Os sinais cinestésicos são gerados nos receptores sensitivos e transmitidos pelas fibras aferentes Ila até a medula, cerebelo e núcleos sensitivos em resposta aos movimentos do corpo e à tensão nos tendões.

A propriocepção, do latim *proprio*, (de si mesmo) e **ceptive**, (receber), se torna mais complexa, pois se refere ao uso dos estímulos oriundos dos receptores sensitivos para discriminar a posição e o movimento articular, incluindo direção, amplitude e velocidade, além da tensão tendínea. Os Receptores vestibulares podem ser incluídos no sistema proprioceptivo, pois fornecem conhecimento consciente da orientação e movimento da cabeça. Os sinais proprioceptivos transmitidos pelas fibras aferentes Ia são integrados em centros sensitivomotores para regular a contração dos músculos posturais¹¹. Acredita-se que os indivíduos com distonia focal tenham desequilíbrio da integração sensitivo-motora por alteração na atividade da via aferente Ia¹.

O sistema sensitivo-motor aferente e eferente compreende os processos necessários para produzir um movimento coordenado. A informação sob a forma de padrões de impulsos nervosos oriunda destas fontes possibilita aos centros motores uma resposta reguladora contínua para a manutenção de uma postura adequada¹¹. No córtex ocorre o mapeamento representativo das distintas áreas corporais, havendo correspondência direta indicando a existência do que é denominado somatotopia⁷.

O córtex primário sensitivo-motor contralateral é ativado com o movimento voluntário; a área motora suplementar é ativada durante a execução dos movimentos e está ligada à idealização desses; o córtex pré-motor é ativado por tarefas motoras envolvendo a geração de

seqüências da memória, aprendizado motor e seleção de movimento. Há evidências de que tanto a área motora suplementar quanto o córtex pré-motor possuem importante função na geração de movimentos seqüenciais no tempo exato².

Os núcleos da base participam da transformação dos planos de movimento, originados no córtex motor suplementar, em programas de movimento. Eles são importantes na iniciação e execução de movimentos lentos, talvez por estarem localizados próximos ao tálamo, centro de transmissão sensitiva importante¹¹. Desta forma, por serem importantes na discriminação espacial acurada relacionada aos estímulos sensitivos, podem estar envolvidos na origem da distonia. Para a realização de atividades motoras especializadas, é necessária a integração de comandos motores para ativar ou inibir os músculos apropriados a seqüência correta¹³. Peller et al (2006)⁹ observaram uma resposta excessiva dos núcleos da base à estimulação tátil, o que pode contribuir para a disfunção motora na câimbra do escrivão. Lourenço et al (2007)⁶ confirmam que a ligação do sistema sensitivo-motor anormal na distonia focal pode contribuir para um inadequado comando motor para os músculos do punho.

Por meio de observações durante a anamnese e as avaliações da escrita, conclui-se, em nosso trabalho, que o gesto antagonista pode ser encontrado na câimbra do escrivão, evidenciado pela ação de segurar a mão distônica com a mão não comprometida, na tentativa de estabilizá-la.

Grünewald et al (1997)⁴ testaram a hipótese de que a distonia focal está associada a uma desordem do processamento central da informação proprioceptiva dos fusos musculares, levando a uma percepção alterada do movimento, mas não da posição, em indivíduos distônicos. Os autores utilizaram um estímulo vibratório seletivo de 50 Hz no fuso muscular aferente Ia em um tendão do músculo bíceps braquial, tanto em indivíduos distônicos quanto em não-distônicos. Nas experiências sem o estímulo vibratório, os indivíduos distônicos apresentaram movimento normal do

membro contralateral durante a atenção para alinhar a posição do membro movido passivamente e nenhuma diferença de posição entre os membros foi encontrada. Nos experimentos com o estímulo vibratório, a vibração dos tendões bicipitais provocou resposta em flexão do membro superior estimulado combinado a uma resposta igual no outro membro, em indivíduos não-distônicos. Em indivíduos com distonia houve resposta similar em flexão do membro estimulado, porém o outro membro teve resposta reduzida.

Esses experimentos mostram que a percepção do movimento é anormal em pacientes com distonia focal embora o movimento produzido no braço estimulado tenha sido similar em ambos os grupos. A sensação de movimento produzido pela vibração não foi percebida normalmente nos pacientes distônicos. O fato de a percepção anormal estar relacionada ao movimento que acompanha a vibração faz com que haja um não-entendimento do funcionamento das descargas aferentes la nos pacientes distônicos. Uma hipótese é que nestes a percepção da velocidade do membro (fornecida pelos aferentes Ia) seja anormal, enquanto a percepção da posição do membro (fornecida pelos aferentes do grupo II) seja normal. Os pacientes distônicos podem ter percepção diminuída das descargas aferentes Ia e com isso dão menos informação de peso para essa via durante o movimento.

Teixeira (2006)¹² ensina que o Programa Motor é uma representação abstrata que, quando iniciada, resulta na produção de uma seqüência de movimentos coordenados e Plano Motor é a idéia ou um plano para realização de um movimento proposital, constituído por um conjunto de programas motores. A tarefa de coordenação num ato motor requer que segmentos corporais sejam controlados de forma integrada, com o objetivo de produzir um determinado padrão de movimento. Ensina também que Estruturas de Coordenação são unidades funcionalmente específicas de músculos e articulações compelidas pelo sistema nervoso central a agir cooperativamente para produzir uma ação.

Estudo de Catalan et al (1998)² teve como objetivo determinar as regiões cerebrais ativadas por movimentos simples, repetitivos e seqüenciais dos dedos por meio do fluxo sanguíneo cerebral pela Tomografia por Emissão de Pósitrons (PET). A seqüência curta, constituída somente de movimentos repetitivos de flexão do indicador direito com o polegar direito, foi considerada como "movimento simples". Nas seqüências longas, constituídas de variações do toque do polegar com os outros dedos, conforme aumentava o comprimento da seqüência, havia aumento da ativação no córtex pré-motor ipsilateral, córtex bilateral posterior e parietal superior e ainda o vermis cerebelar.

COMPROMETIMENTO DA HABILIDADE MOTORA DURANTE A ESCRITA

O movimento não pode ser realizado com eficácia a não ser que uma postura apropriada para a ação seja assumida pela harmonia entre os esqueletos apendicular e axial, resultando no movimento como um produto final¹².

A habilidade motora decorre da intenção original para produção de uma seqüência organizada e voluntária de movimentos, sem necessidade de um padrão ou seqüência pré-estabelecida ou determinada. Entretanto, pode existir um padrão de movimento que varia de indivíduo para indivíduo e que comporta variações nos movimentos específicos que o compõe. Assim, pode-se dizer que habilidade motora equivale à ação motora ou ato motor. Isto não significa que não se deva manter um padrão de movimento desde que seu objetivo principal seja identificar a ação desejada, caracterizando a forma de movimento, apesar da variabilidade de execução que este padrão comporta¹².

Quando o indivíduo cria um padrão próprio de movimento para atingir um determinado objetivo, tem-se uma nova habilidade motora. Este conceito justifica a compensação feita por indivíduos portadores de câimbra do escritor ao serem avaliados clinicamente. Segundo Marsden e Sheehy (1990)⁸, muitos pacientes desenvolvem artifícios na tentativa de superar a dificuldade para

a escrita no papel, tais como mudar o modo de segurar a caneta, às vezes segurando verticalmente entre o indicador e dedo médio ou com a mão fechada. A mão oposta pode ser usada para estabilizar a mão comprometida e podem ser tentadas canetas de calibres diferentes. Fica claro que músculos diferentes são recrutados para executar uma habilidade motora, neste caso o ato de escrever.

Além do aspecto volitivo e do padrão de movimento próprio, as habilidades motoras podem ser aprendidas porque possuem duas origens: a filogenética e a ontogenética. A primeira se relaciona à funcionalidade autônoma e inconsciente entre estímulos ambientais e respostas motoras presentes desde o desenvolvimento embrionário, que independem de prática para sua manifestação. A segunda, ao contrário, tem relação com as habilidades motoras adquiridas pelo indivíduo através de experiências práticas em sua interação com o ambiente. As habilidades motoras podem ser fundamentais (ou básicas), as quais surgem espontaneamente e também especializadas, que são as dependentes de instrução por alguém que conheça sua forma de execução. Tanto estas quanto aquelas necessitam de prática para aquisição inicial e posterior refinamento de desempenho. Surge, então, o conceito de tarefa motora, indicando uma tarefa mais específica. Um aspecto curioso nas distonias focais, principalmente na câimbra do escrivão simples, é o fato do distúrbio ocorrer apenas durante a escrita, caracterizando um distúrbio de tarefa específica¹².

A prática e o feedback são aspectos importantes no aprendizado motor e no desenvolvimento das habilidades motoras. As informações sensitivas sobre o movimento são usadas para direcionar e modelar o desenvolvimento do programa motor. Feedback é a informação produzida pela resposta recebida durante ou após a execução do movimento, sendo usada para monitorar a resposta para ações corretivas. É importante lembrar a presença do gesto antagonista nas distonias focais. A precisão máxima do movimento está diretamente relacionada ao tempo disponível para execução da ação, pois haverá tempo suficiente para detecção de erros, tomado de

decisão sobre a correção mais apropriada, organização dos movimentos corretivos e, por fim, a tradução de todo esse processo em movimento. Feedforward (alimentação antecipada) é o envio de sinais antes da execução do movimento a fim de colocar o sistema sensitivo-motor em prontidão, permitindo ajustes antecipados na atividade postural¹².

Pode-se fundamentar o processamento de informação necessário para o controle motor em três níveis. O primeiro é o nível pré-atencional, restrito às funções sensitivas e perceptivas mais elementares. Os receptores sensitivos são continuamente estimulados por sinais originados do ambiente externo e do próprio organismo do indivíduo, sendo uma função automática e não volitiva.

O segundo é o nível atencional, em que essas informações do ambiente são analisadas pelos centros superiores de controle da ação com base em informações previamente armazenadas na memória. Aqui a atenção exerce papel fundamental, pois fará com que o indivíduo selecione as fontes sensitivas para a ação ser executada. Nesse nível é que se determina o início, as características espaciais, o ritmo de execução, de interrupção ou de modificações das ações motoras em curso. Os movimentos podem ser realizados lentamente, sendo a atenção requerida para que tal seqüência esteja correta, tornando-se um contra-argumento do automatismo motor¹². Apesar de poucos erros no desempenho motor, o aumento destes, acompanhado do aumento no comprimento da seqüência de movimentos, sustenta que a complexidade da tarefa aumenta proporcionalmente ao tamanho da seqüência⁴. Deve-se lembrar que no uso de feedback a precisão máxima de uma ação está diretamente relacionada ao tempo disponível para sua execução.

O terceiro nível, embora corresponda a um modo de processamento vinculado ao nível atencional, é aquele ao qual não se tem acesso consciente direto. Qualquer que seja o controle de um ato motor consiste na regulação simultânea dos músculos que desempenham funções distintas em uma tarefa. É o que acontece, por exemplo, na escrita, uma tarefa em princípio simples que requer

do restante do sistema a manutenção de uma postura estável para que os movimentos manuais sejam feitos precisamente. De forma geral, pode-se dizer que a capacidade de atenção estabelece os limites da quantidade de informação que pode ser manipulada conscientemente no sistema nervoso central ¹².

Com base em evidências de que possíveis causas da câimbra do escritor decorra de alterações na integração sensitivo-motora, os programas reabilitatórios devem ser realizados de forma direcionada a promover um suporte na melhora da harmonia dos movimentos da mão, incluindo a integralidade da coordenação dos movimentos finos dos dedos durante a escrita.

De fato, Bara-Jimenez et al (2000)¹ demonstraram que ocorria uma alteração da discriminação temporal na distonia focal da mão, anormalidade provavelmente relacionada ao desequilíbrio na integração sensitivo-motora, ocasionando disfunção da discriminação espacial. A intervenção reabilitatória no sentido de corrigir os estímulos sensitivos anormais tem como fundamento a reorganização da resposta motora.

CONCLUSÃO

A câimbra do escritor decorre do comprometimento sensitivo-motor, sendo desencadeada por uma atividade motora específica, o ato de escrever, em indivíduos predisponentes. Em consequência, ocorre comprometimento motor, ocasionando alterações anatômicas e biomecânicas na mão, acompanhadas de compensações posturais, como um mecanismo para melhorar a habilidade manual. Diante disso, a reabilitação motora deverá, além de atuar sobre essas alterações, recuperar a integração sensitivo-motora.

REFERÊNCIAS

1. Bara-Jimenez, W; Shelton, P; Hallet, M. Spatial Discrimination is abnormal in focal hand dystonia. *Neurology*, 2000, 55:1869-1873.
2. Catalan, M.J; Honda, M; Cohen, L.G; Hallet, M. The functional neuroanatomy of simple and complex

sequential finger movements: a PET study. *Brain*, 1998, 121: 253-264.

3. Chamagne, P. Functional dystonia in musicians: rehabilitation. *Hand Clinics*, 2003:309-316.

4. Grünewald, R.A; Yoneda, Y; Shipman, J.M; Sagar, H.J. Idiopathic focal dystonia: a disorder of muscle spindle afferent processing? *Brain*, 1997, 120: 2179-2185.

5. Lin, P.T; Shamim, E.A; Hallet, M. Focal hand dystonia. *Practical Neurology*, 2006; 6:278-287.

6. Lourenço, G; Meunier, S; Vidailhet, M; Simonetta-Moreau, M. Impaired Modulation of Motor Cortex Excitability by Honymous and Heteronymous Muscle Afferents in Focal Hand Dystonia. *Movement Disorders*, 2007; 22(4): 523-527.

7. Machado, A. *Neuroanatomia Funcional*, 2ª ed., Atheneu, 2003: 257-274.

8. Marsden, C.D; Sheehy, M.P. Writer's Cramp. *TINS*, 1990, 13(4):148-153.

9. Peller, M; Zeuner, K.E; Munchau, A; Quartarone, A; Weiss, M; Knutzen, A. The basal ganglia are hyperactive during the discrimination of tactile stimuli in writer's cramp. *Brain*, 2006; 129: 2697-2708.

10. Rhoad, R.C; Stern, P.J. Writer's Cramp – A focal dystonia: Etiology, diagnosis, and treatment. *The Journal of Hand Surgery*, 1993, 18A(3):541-544.

11. Smith, L.K; Weiss, E.L; Lehmkuhl, L.D. *Cinesiologia Clínica de Brunnstrom*. Manole, 1997.

12. Teixeira, L. A. *Controle Motor*. Manole, 2006.

13. Tinazzi, M; Fiorio, M; Stanzani, C; Moretto, G; Smania, N; Fiaschi, A et al. Temporal Discrimination of Two Passive Movements in Writer's Cramp. *Movement Disorders*, 2006; 21 (8):1131-1135.