

Gagueira e núcleos da base

Per Alm, Doutor
Universidade de Alberta



Traduzido por Hugo Silva e revisado por Sandra Merlo

Nota do editor: *Per Alm possui doutorado em neuropsicologia e tem trabalhado em pesquisas sobre gagueira na Suécia, mas atualmente está lecionando na Universidade de Alberta, Edmonton. Perguntamos a Per se ele poderia escrever algo sobre sua pesquisa e seu ponto de vista sobre a gagueira e o cérebro.*

A variabilidade da gagueira é frequentemente desconcertante para o ouvinte e misteriosa para a pessoa que gagueja. Baseado em minha própria experiência, percebi que a falta de um conhecimento real sobre os mecanismos subjacentes da gagueira é um problema com várias implicações. Essa falta de conhecimento torna mais difícil tratar o distúrbio, deixa o campo aberto para especulações infundadas, e dificulta a aquisição de autoconhecimento pelas pessoas que gaguejam. Por esta razão, há cerca de 10 anos, mudei minha área de atuação, saindo da engenharia para dedicar-me à pesquisa sobre as causas da gagueira.

Quando iniciei meus estudos de doutorado, não foi fácil saber o que fazer para avançar no entendimento da gagueira. Muitos esforços bem planejados já haviam sido feitos. Comparando a pesquisa nesta área a um quebra-cabeças, achei importante tentar dar sentido às peças espalhadas. Portanto, resolvi trabalhar em duas frentes, analisando os estudos experimentais e as hipóteses teóricas obtidas a partir de pesquisas anteriores.

Neste artigo, manterei o foco sobre o trabalho teórico, considerando a possível relação entre gagueira e núcleos da base, estruturas cerebrais envolvidas na automatização (Alm, 2004). Este trabalho conduz à proposição de um modelo duplo de sistemas pré-motores da gagueira (Alm, 2005). A idéia de que a gagueira está relacionada aos núcleos da base não é nova. A primeira indicação neste sentido veio do médico alemão Sahli, baseado nos estudos da encefalite epidêmica por volta de 1920. Mais tarde, podemos também mencionar como precursores desta noção teórica Caruso (1991) e Molt (1999).

As condições em que a gagueira tende a estar ausente fornecem pistas importantes

sobre a disfunção subjacente. Uma dessas condições é o “efeito rítmico”: as pessoas que gaguejam normalmente tornam-se fluentes quando falam sob o ritmo de um metrônomo. Elas parecem se tornar incapazes de gaguejar quando estão seguindo os batimentos do aparelho. Esta diferença – ter problemas na execução autônoma de uma seqüência motora, mas ser capaz de executá-la ao receber estímulos externos de temporalização – é característica de disfunção nos circuitos motores dos núcleos da base (incluindo estruturas relacionadas, como a área motora suplementar). Normalmente, os núcleos da base parecem fornecer “sinais de disparo” para os segmentos que compõem uma seqüência motora, por exemplo, as sílabas na fala.

Sem sinais de disparo suficientemente fortes, a fala pode não ser iniciada ou ser interrompida. O efeito que o ritmo exerce parece ser uma característica fundamental da gagueira, fornecendo uma forte indicação de que ela está relacionada a algum tipo de distúrbio dos circuitos motores dos núcleos da base.

Há várias outras indicações que apontam para o papel importante dos núcleos da base na gagueira, por exemplo: (1) Lesões que causam “gagueira adquirida” frequentemente afetam os núcleos da base (Ludlow et al., 1987). (2) Drogas que mostraram efeitos evidentes sobre a gagueira, melhorando ou piorando-a, afetam o sistema neurotransmissor dopaminérgico. A dopamina é o principal neurotransmissor que regula o funcionamento dos núcleos da base. (3) Os distúrbios motores dos núcleos da base caracteristicamente pioram durante estresse e tensão nervosa, e melhoram sob condições de relaxamento.

Em meu artigo de revisão *On stuttering and the basal ganglia [Sobre gagueira e núcleos da base]* (Alm, 2004), foi também argumentado que o padrão típico de início da gagueira por volta dos 2,5 aos 3 anos de idade, com um alto percentual de remissões espontâneas, pode estar relacionado a uma fase natural de desenvolvimento dos circuitos dos núcleos da base. Especificamente, demonstrou-se que as crianças em geral têm um pico no número de receptores dopaminérgicos tipo D2 nos núcleos da base neste mesmo período. Há argumentos

teóricos a favor da hipótese de que quanto maior o número de receptores D2, maior o risco de gagueira.

Além disso, as drogas que mostraram o melhor efeito documentado sobre a gagueira agem bloqueando os receptores D2. O número de receptores D2 também está correlacionado com a performance cognitiva, o que está de acordo com a observação de que crianças com manifestação precoce de gagueira freqüentemente também apresentam desenvolvimento precoce de linguagem (Watkins, Yairi, & Ambrose, 1999).

Em minha tese, *On the causal mechanisms of stuttering [Sobre os mecanismos causais da gagueira]* (Alm, 2005), o modelo dos núcleos da base foi desenvolvido ainda mais, com base no trabalho teórico sobre o sistema motor humano proposto por Goldberg (1985, 1991) e outros. Goldberg argumentou que o cérebro humano tem dois sistemas pré-motores paralelos, isto é, sistemas envolvidos no planejamento e execução de movimentos, inclusive da fala. (Contudo, ele não discutiu a gagueira.) De acordo com este modelo, ambos os sistemas têm a habilidade de fornecer sinais de disparo para os movimentos, mas sob condições levemente diferentes. O sistema lateral, formado pelo córtex pré-motor lateral e pelo cerebelo, está ativo quando o controle do movimento é feito em relação ao *input* sensorial – como quando alguém fala acompanhando o ritmo de um metrônomo ou lê em coro. Similarmente, o sistema lateral também é dominante quando a fala é controlada pelo *feedback* auditivo ou somatossensorial.

Em contraste, o sistema medial, formado pelos núcleos da base e pela área motora suplementar, opera com base em programas automatizados, sem *feedback* externo. Este sistema é dominante durante a fala espontânea, especialmente se a fala é proposicional, ou seja, quando ela transmite pensamentos ou emoções.

O sistema lateral também está supostamente ativo quando um movimento é executado com atenção aumentada e controle consciente, enquanto o sistema medial é dominante para respostas automáticas. Esta é a razão pela qual é difícil conseguir sorrir naturalmente quando um fotógrafo

solicita – sorrisos voluntários e espontâneos são criados por sistemas diferentes no cérebro. Esta diferença sugere que o sistema lateral está em funcionamento quando se fala de uma forma que não é automática, como quando se imita o sotaque de alguém ou quando se encena um personagem.

Este modelo duplo de sistemas pré-motores fornece uma nova explicação para a maioria das bem conhecidas estratégias de indução de fluência. A gagueira está relacionada a um distúrbio no sistema medial, mas quando o controle é transferido do sistema medial para o lateral, o problema é contornado. Conforme mencionado acima, isto se aplica ao efeito do metrônomo, à leitura em coro, à imitação de um sotaque e à encenação de papéis. Além disso, há dados de pesquisas mostrando que é o sistema lateral que é dominante para os sinais de disparo durante o canto e a fala ritmada, condições sabidamente indutoras de fluência.

Uma questão interessante decorrente deste modelo é a explicação de como a gagueira pode ser aliviada por meio do

feedback auditivo alterado, por exemplo, pelo *feedback* por frequência alterada (FAF) [N.T.: esta é a idéia por trás de aparelhos indutores de fluência, como o *Speech Easy* ou o *Fluency Master*]. Há agora diversos estudos de neuroimagem mostrando ativação específica do sistema pré-motor lateral quando se presta atenção aos sons da fala. Além disso, estudos recentes de neuroimagem (Watkins, Davis, & Howell, 2005) mostraram ativação aumentada do córtex auditivo durante a fala com FAF. Estas descobertas apontam para uma preponderância do sistema lateral durante a fala com FAF, de modo que as dificuldades com o sistema medial podem ser contornadas. Esta hipótese é também corroborada por relatos de que algumas dificuldades de fala presentes na doença de Parkinson, que é uma doença dos núcleos da base, podem ser melhoradas com o uso do *feedback* auditivo atrasado ou com frequência alterada.

Um aspecto importante deste modelo pré-motor duplo é que ele enfatiza que o sistema dos núcleos da base é parte de um sistema medial maior, compreendendo a

alça completa que parte do córtex, vai até os núcleos da base e o tálamo, e retorna ao córtex (na área motora suplementar). Por exemplo, conforme sugerido em Alm (2004), a produção de sinais de disparo a partir dos núcleos da base pode ser prejudicada por um *input* deficiente a partir do córtex motor primário. Desta forma, o modelo dos núcleos da base é compatível com os relatos recentes de anomalias estruturais do córtex e da substância branca, por exemplo na região sensório-motora dos órgãos da fala (Foundas et al., 2001; Sommer et al., 2002; Jancke et al., 2004; Watkins et al., 2005). Uma descrição mais detalhada deste modelo pré-motor duplo da gagueira está atualmente em elaboração.

O original em inglês deste artigo está disponível no endereço <http://www.stutteringhelp.org/Default.aspx?tabid=463>.

Um arquivo em PDF com a tese de Per Alm pode ser baixado em: <http://theses.lub.lu.se/postgrad/>.

REFERÊNCIAS

- Alm, PA (2004). Stuttering and the basal ganglia circuits: a critical review of possible relations. *Journal of Communication Disorders*, 37, 325-69.
- Alm, PA (2005). On the causal mechanisms of stuttering. Doctoral thesis. Dept. of Clinical Neuroscience, Lund University, Sweden.
- Caruso, AJ (1991). Neuromotor processes underlying stuttering. In Peters et al. *Speech motor control and stuttering* (101-16).
- Foundas, AL et al. (2001). Anomalous anatomy of speech-language areas ... *Neurology*, 57, 207-15.
- Goldberg, G (1985). Supplementary motor area. *Behavioral Brain Sci*, 8, 567-616.
- Goldberg, G (1991). Microgenetic theory and the dual premotor systems hypothesis. In Hanlon *Cognitive microgenesis* (32-52).
- Jancke, L et al. (2004). Morphological brain differences. *BMC Neurology*, 4.
- Ludlow, CL et al. (1987). Site of penetrating brain lesions. *Ann Neurol*, 22, 60-6.
- Molt LF (1999). The basal ganglia's possible role in stuttering. *Proc. 2nd Internat. Stuttering Awareness Day*, Internet.
- Sommer, M et al. (2002). Disconnection of speech-relevant brain areas. *Lancet*, 360, 380-3.
- Watkins, K, Davis, M, & Howell, P (2005). Brain activity during altered auditory feedback. Paper at the Oxford Dysfluency Conference 2005, Oxford.
- Watkins, RV, Yairi, E, & Ambrose, NG (1999). Early childhood stuttering III. *J Speech Lang Hear Res*, 42, 1125-35.