

Perturbações neurológicas das capacidades musicais

RAIMUNDO MARTINS
MARIA DA GRAÇA PINTO *

I — INTRODUÇÃO

Entende-se por amusia a perda completa ou parcial da percepção, da memória, da capacidade de execução da música ou das reacções emocionais despertadas normalmente por ela, como consequência de lesão cerebral.

Na Idade Média os homens da ciência localizavam a musicalidade dentro do ouvido. Willis (citado por Wertheim, 1969) pensava que a função musical se encontrava relacionada com o cerebelo. Gall foi o primeiro autor a pensar na existência de um «órgão para a música» dentro do cérebro. A atenção para as perturbações da compreensão e da execução da música foi despertada quando, ao fazer exames exaustivos em doentes afásicos, se verificou que muitos deles apresentavam dificuldades relacionadas com aquela função.

Em 1866 é publicado por Proust o primeiro caso de disfunção musical a propósito de um músico com afasia, que tinha perdido a capacidade para ler e escrever símbolos musicais. Fischer (1867) descreve um doente, compositor e professor de música, que para além de apresentar perturbações afásicas não conseguia tocar ou cantar uma melodia, nem ler ou escre-

ver música. Proust (1872) descreve dois doentes que não conseguiam entoar melodias. Apesar desta perturbação, um deles conseguia ler notas musicais, tocar escalas e reconhecer melodias; o outro, um músico conceituado, era capaz, apesar daquela perturbação, de reconhecer, ler e continuar a compor música.

Em 1870 Finkelnburg descreve o caso de um doente canhoto com uma perturbação afásica resultante de uma lesão do hemisfério direito. Este músico conseguia reproduzir no violino melodias que ouvia, mas era incapaz de o fazer ao piano.

O termo «amusia» é sugerido por Steinhals em 1871 e Knoblauch em 1888 coloca-o definitivamente na terminologia médica.

Apesar dos primeiros casos de amusia terem sido descritos em doentes afásicos, já anteriormente tinham sido referidos casos de afasia sem perturbações da função musical. Dalin (1745) (citado por Benton, 1977) descreve um doente de 33 anos que após um acidente vascular cerebral ficou com uma hemiplegia direita e perda completa da sua expressão verbal, mas que era capaz de entoar a melodia e dizer a letra de hinos que lhe eram familiares. Bouillaud (1865) relatou o caso de um compositor que, apesar de se encontrar afásico, conseguia tocar, compor e entoar música e mesmo acompanhar um coral ao piano. Gowers (1875) descreve um outro

* R. M. é neurologista do Serviço de Neurologia e Neurocirurgia do Hospital de S. João, Porto; M.G.P. é assistente da Faculdade de Letras do Porto.

doente afásico que, apesar desta perturbação, começou a cantar empregando as palavras do segundo verso de uma canção que tinha sido iniciada junto a ele.

Entretanto, começaram também a aparecer descrições de doentes com perturbações da função musical sem apresentarem alterações da linguagem. Mann (1898) publica o caso de um doente que perdeu a sua capacidade para cantar e assobiar após contusão do lobo frontal direito, mas que reconhecia as melodias. Este doente não apresentava sinais da perturbação afásica.

Oppenheim (1888) faz a primeira revisão de dezoito casos de doentes afásicos com perturbações musicais. Kast (1885) e Edgren (1895) publicam artigos muito amplos sobre o problema. Este último autor, baseado num caso seu e em outros casos referidos na literatura, particularmente aqueles com dados necrópsicos, sugere que as perturbações da música e da linguagem resultam de lesões anatómicas diferentes. A Primeira Guerra Mundial permite a Mendell, Mann e Foerster (1916-18) descrever casos de amusias traumáticas. Henschen (1918, 1920-22, 1926) reviu todos os casos de amusia publicados até então e fez uma tentativa de análise da função musical localizando topograficamente as diferentes características musicais. Kleist (1928) procura uma classificação para os vários tipos de perturbação e relaciona-os com determinadas localizações cerebrais. Feuchtwanger (1930) publica um extenso estudo psicológico das perturbações da função musical e Jellinek (1933) propõe pela primeira vez um protocolo para investigação dos casos de amusia. Em 1937, Ustvedt, ao publicar um amplo estudo sobre as perturbações da capacidade musical, baseado em catorze doentes, deduz aspectos importantes para a compreensão do problema. Referindo que pouco se sabia acerca das perturbações das funções musicais, atribui esta deficiência a uma *variedade de factores como técnicas inadequadas, desconhecimento da musicalidade premórbida do doente e preocupação com problemas de localização sem tomar em linha de conta a complexidade de expressões clínicas evidenciadas em doentes diferentes*. Contudo, parecia-lhe

que seria de considerar a divisão em perturbações receptivas e perturbações das funções relacionadas com a expressão e neste último grupo diferenciar entre uma actividade produtiva e uma actividade reprodutiva.

Com Wertheim e Botez (1959) e mais tarde com Dorgeuille (1966) aparecem-nos mais recentemente protocolos bem elaborados que permitem um exame sistematizado dos doentes com perturbação da função musical.

Ultimamente é de salientar a revisão sobre as amusias feita por Benton (1977) e o trabalho de Damásio e Damásio (1977) sobre dominância cerebral e a faculdade musical. Estes últimos autores levantam hipóteses e propõem interpretações que contribuem para um mais profundo conhecimento da função musical, o que secundariamente pode permitir uma melhor compreensão do aparecimento das diferentes características das perturbações musicais ocasionadas pelas várias lesões no sistema nervoso central.

II — FORMAS CLÍNICAS

À medida que começaram a ser publicadas descrições de doentes com perturbações da música, surgiram classificações das amusias, umas incidindo sobre possíveis perturbações dos elementos básicos da função musical, outras refletindo a análise das observações clínicas. Uma dividem-nas em formas sensitivas e formas motoras, como a classificação de Henschen (1920) ou a de Kleist (1928), outras, como a de Wertheim (1969), fazem a descrição das amusias através das perturbações receptivas e das perturbações expressivas da função musical.

A dificuldade em esquematizar os padrões clínicos das amusias e arranjar uma classificação que seja útil sob o ponto de vista prático, testemunha o pouco que se conhece sobre a função musical e secundariamente a razão lógica das suas perturbações. Desta maneira apenas faremos referência aos tipos de amusia que têm sido descritos, destacando desde já que raramente aparecem em estado puro mas sim que é sobretudo a sua interpenetração que mais frequentemente se observa.

AMUSIA EXPRESSIVA OU MOTORA

Traduz-se pela impossibilidade, total ou parcial, de cantar, assobiar ou entoar tons, melodias ou ritmos. Se considerarmos a possibilidade de se verificar o aparecimento isolado de uma das características acima referidas, podemos destacar:

1. *Amusia expressiva tonal*

Verifica-se a incapacidade de produzir correctamente tons isolados. Pode vir ou não associada a perturbação da reprodução de melodias. O caso descrito por Jellineck (1933) exemplifica esta categoria. O doente, após lhe ter sido feita extracção de um tumor na região frontal esquerda, passou a entoar muito deficientemente as notas da escala musical e a cantar melodias familiares de forma imperfeita.

Além disso, não reproduzia padrões rítmicos, a percepção musical era imperfeita e a leitura de música era impossível. O doente apresentava um discurso de fluência reduzida, perturbação da compreensão de material verbal e perturbação da leitura e escrita do cálculo e desenho por cópia.

2. *Amusia expressiva melódica*

Traduz-se pela impossibilidade de reproduzir uma melodia seja cantando, assobiando ou entoando. Em certos casos a reprodução de tons encontra-se mantida e é só a sua ligação (que constitui a melodia) que se encontra perturbada.

Mann (citado por Benton, 1977) descreve o caso de um cantor que tendo sofrido uma lesão no lobo frontal direito perdeu a capacidade de cantar e assobiar. O reconhecimento das melodias estava mantido e não apresentava perturbações afásicas. Jossman (1927) refere o caso de um músico que, após remoção de um aneurisma da bifurcação da artéria carótida primitiva direita, para além de uma hemiparesia esquerda transitória, não conseguia cantar nem assobiar quando lhe era pedido, nem ler numa escala musical, apesar de reconhecer a altura e intensidade dos tons. O doente não apresentava perturbações afásicas. No caso descrito por

Botez e Wertheim (1959) também havia perturbação da expressão melódica. O doente, após lhe ter sido extraído um tumor localizado no terço posterior das duas primeiras circunvoluções frontais do hemisfério cerebral direito, apresentou erros na entoação quando lhe foi pedido para cantar ou assobiar uma melodia familiar. A reprodução de padrões rítmicos era deficiente. Para além disso as notas musicais produzidas pela voz eram cantadas de uma maneira correcta enquanto que as que eram produzidas pelo acordeão, instrumento que sabia tocar, não o eram. As funções receptivas musicais não se apresentavam perturbadas. Não apresentava perturbações afásicas, embora o discurso tivesse apresentado transitoriamente perturbações da articulação. Apesar de não evidenciar dificuldades práticas a sua capacidade para tocar acordeão encontrava-se perturbada.

É de salientar que para além destes casos, nos quais os doentes apresentam de comum uma disfunção musical expressiva sem afasia por lesão do hemisfério direito, aparecem outros como o de Jellineck (1933) atrás mencionado, em que a perturbação da música vem acompanhada por perturbações afásicas.

3. *Amusia expressiva rítmica*

A reprodução do ritmo encontra-se alterada nestes casos. Normalmente são os esquemas rítmicos mais complexos que são de mais difícil reprodução. Os casos descritos por Jossman (1926, 1927), Jellineck (1933) e Botez e Wertheim (1959), entre outras perturbações da expressão da música, apresentavam também perturbação na reprodução de padrões rítmicos.

AMUSIA INSTRUMENTAL

Este tipo de disfunção caracteriza-se pela perda de capacidade para tocar um instrumento em doentes que previamente o sabiam fazer e que não pode ser atribuído a *deficit* motor.

Botez e Wertheim (1959) destacam também uma amusia instrumental no caso do doente já atrás referido. Para além da amusia expressiva

e rítmica o doente não conseguia tocar acordeão. Os *deficits* motores que apresentava não explicavam esta perturbação e não tinha apraxias.

AMUSIA SENSORIAL OU RECEPTIVA

Este tipo de amusia corresponde a uma impossibilidade de compreender tons, melodias ou ritmos musicais, ou a alterações qualitativas dos padrões musicais ouvidos (audição de sons desagradáveis ou mal definidos). Muitas vezes encontra-se uma deficiente discriminação entre sons de diferentes timbres ou intensidades.

Uma grande parte dos doentes descritos dentro deste grupo, para além das perturbações receptoras da música, apresentam com frequência uma surdez verbal ou uma agnosia auditiva.

1. *Amusia receptiva tonal (surdez tonal)*

Caracteriza-se pela dificuldade em distinguir a altura, intensidade e duração dos tons. Os acordes e os timbres também podem não ser compreendidos. A amusia receptiva tonal é acompanhada, a maior parte das vezes, por perturbações da compreensão de melodias, o que é explicado pela perda da compreensão dos intervalos tonais e da altura dos tons. Estando mantida a memória melódica, os doentes poderão reconhecer melodias a partir do ritmo e poderão mesmo cantar, assobiar ou entoar de memória.

2. *Amusia receptiva melódica (surdez melódica)*

Neste tipo de alteração encontra-se perturbada a capacidade para compreender, reter e reconhecer sequências de tons que compõem uma melodia. O doente tem a sensação de estar face a um contínuo sem qualquer ligação melódica. Há casos em que é mais difícil reconhecer canções tocadas do que cantadas, isto porque tratando-se de uma canção conhecida o doente poderá, a partir da letra, identificar a canção em causa (para isso é necessário que não possua surdez verbal). Uma outra explicação possível para a mais fácil identificação da melodia quando cantada poderá residir no facto do

«canto» ser ontogenicamente uma função mais antiga e no caso de uma desintegração esta sofrer uma menor perturbação.

Wertheim e Botez (1961) descreveram o caso de um violinista profissional com uma lesão no hemisfério esquerdo que apresentava perturbações do reconhecimento da música. Tratava-se de um doente dextro com hemiparesia direita e discreta perturbação da compreensão verbal. Apresentava dificuldade no reconhecimento de melodias, embora o reconhecimento destas quando eram cantadas, fosse superior àquelas que eram tocadas num instrumento musical. O doente conseguia ler notas separadas mas era incapaz de as integrar num padrão melódico. Para além disso reproduzia bem no violino uma melodia de que não conseguia dizer nem o nome nem o autor.

Como dissemos atrás, os casos de perturbação da compreensão da música podem acompanhar uma agnosia auditiva. Mahourdeau *et al.* (1958) referem um caso de agnosia auditiva em que o doente, para além de uma incompreensão total da linguagem falada, apresentava incapacidade para reconhecer vozes de animais, sons produzidos por instrumentos de música, notas musicais e melodias. Este doente apresentava duas lesões cerebrais, uma na região temporal esquerda e outra na região têmporo-parietal direita. Esta lesão, que era mais recente que a esquerda, parecia ter sido a que tinha desencadeado o aparecimento do síndrome agnóstico auditivo.

A amusia receptiva melódica vem muitas vezes acompanhada por perturbação da compreensão dos padrões rítmicos. Contudo o doente poderá reconhecer se a música é mais ou menos lenta caso esta capacidade não se encontre alterada. Raimundo Martins *et al.* (1979) (em preparação) estudaram um doente que apresentava uma franca alteração da compreensão de padrões melódicos mas que conseguia dizer se a música era mais ou menos rápida.

O doente não apresentava perturbação da compreensão de ritmos, nem da intensidade ou altura dos tons. Para além disso apresentou uma discreta perturbação da expressão meló-

dica no início da sua doença. Tratava-se de um doente que tinha sido operado ao coração e cujo quadro clínico neurológico foi explicado por embolias cerebrais. A tomografia axial computadorizada revelou duas lesões, uma na região temporal esquerda e uma outra na região parieto-temporal direita, parecendo ser esta mais recente que a outra.

3. *Amusia receptiva rítmica (surdez ao ritmo)*

Verifica-se naqueles casos em que se dá a impossibilidade de discriminar padrões rítmicos apresentados ao doente. Habitualmente os casos de perturbação rítmica encontram-se associados a amusias expressivas.

AMNÉSIA MUSICAL

Refere-se à perturbação da identificação de melodias que deviam ser familiares para o doente. Traduz-se quer na impossibilidade de entoar uma melodia familiar quando se lhe pede referindo-a pelo seu nome (embora o consiga fazer quando a ouve tocar), quer na impossibilidade de dizer o nome da melodia familiar quando a ouve tocar. Muitas vezes esta dificuldade de identificação pode ser explicada pela perturbação afásica que o doente apresenta. Contudo Grison (1972) descreveu doentes com lesão no hemisfério direito sem afasia, que tinham uma amusia deste tipo.

AGRAFIA MUSICAL

A agrafia musical corresponde à dificuldade que o doente manifesta em escrever espontaneamente ou traduzir numa pauta quando ouvidos, notas soltas, sequências de notas ou trechos musicais. Habitualmente acompanha outras perturbações da função musical. Contudo Dorgueille (1966) cita o caso de um trompetista que não apresentava defeitos dignos de nota quer da função musical quer da linguagem depois de ter sofrido um traumatismo craniano. Apresentava, porém, uma certa dificuldade e hesitação em escrever padrões rítmicos que lhe foram apresentados auralmente.

ALEXIA MUSICAL

A alexia musical traduz-se na dificuldade em fazer a leitura da música apresentada numa pauta.

Déjerine (citado por Benton, 1977) descreveu um doente que não conseguia ler uma simples nota musical, embora conseguisse cantar bastante bem. O doente de Jellineck (1933), para além das perturbações da expressão tonal e melódica, apresentava também uma alexia musical.

Até agora ainda não foram referidos casos de alexia musical pura sem perturbação de outras capacidades musicais ou linguísticas.

III — LOCALIZAÇÕES ANATÓMICAS

As primeiras publicações dedicadas ao estudo das amusias apontam para uma associação clinicopatológica entre as amusias e as afasias e daí a música e a linguagem serem então consideradas funções do hemisfério esquerdo.

Para Henschen (1926) existiriam vários centros para as diferentes componentes da função musical, todos eles localizados no hemisfério esquerdo. Assim, haveria um centro para a compreensão da música que estaria localizado no pólo temporal esquerdo, um centro para cantar na parte superior de F_3 e um outro para a leitura da música na circunvolução angular. De acordo com o autor, nos casos em que houvesse perturbação afásica sem amusia, o doente não perderia a sua capacidade expressiva musical porque o hemisfério direito supria esta função substituindo o centro lesado do hemisfério esquerdo. Da mesma maneira a compreensão da música passaria para o pólo temporal direito aquando de lesões localizadas à esquerda. Outros autores como Weisenburg e McBride (1935), Ustvedt (1937), Nielsen (1946) formularam hipóteses semelhantes, localizando as funções musicais no hemisfério esquerdo. Também Kleist (1928, 1962) relacionou diversos aspectos da função musical com áreas muito precisas do cérebro. Assim a discriminação do timbre estaria localizada na circunvolução transversa de Heschl, a lesão responsável pela «surdez ver-

bal» estaria no terço médio de T₁, a perda do conteúdo simbólico da música nas áreas corticais 20 e 37, enquanto que a *regio separans* (de acordo com o mapa mieloarquitectónico de Hopf, 1954) seria o local da compreensão da melodia e o pé de F₂ o da apraxia instrumental.

Feita uma revisão da literatura, verifica-se que de facto uma grande parte dos doentes com amusias têm também perturbações afásicas e para além disso as características do tipo de amusia são qualitativamente semelhantes às das afasias. É, assim, que doentes com afasias não fluentes apresentam amusias em que a perturbação é caracterizada por um *deficit* da expressão musical. Dificuldades na percepção ou reconhecimento da música aparecem-nos em doentes com as chamadas afasias de Wernicke. Na série de Dorgeuille (1966) aparecem cinco casos de agrafia musical dos quais quatro apresentavam agrafia verbal, e seis casos de alexia musical, três deles evidenciando também alexia verbal.

O aparecimento de perturbações musicais em doentes com lesão do hemisfério direito contradiz, entretanto, a hipótese de que as amusias e as afasias seriam sinónimo de lesão do hemisfério esquerdo. O caso de Botez e Wertheim (1959) ilustra este facto. Os autores descrevem um doente que apresentava uma perturbação da função musical sem que houvesse afasia, após excisão de um tumor no lobo frontal direito. Também Damásio *et al.* (1975) referem um caso clínico em que o doente, após hemisferectomia direita ficou entre outras com uma perturbação no entoar de melodias.

Por outro lado, o não aparecimento de *deficits* musicais em doentes com afasias vem também referido na literatura. Assal (1973) descreve o caso de um pianista com uma afasia fluente. O doente apresentava uma grande perturbação da compreensão de material verbal, da repetição, da leitura e da escrita. Contudo, continuava a tocar piano e um exame detalhado mostrou que não apresentava perturbação das suas capacidades musicais. Luria *et al.* (1965) relatam o caso de um compositor russo que após

apresentar uma afasia devido a um acidente vascular cerebral continuou a compor músicas. O exame necrópsico deste doente mostrou um amolecimento das áreas parietal inferior e temporal do hemisfério esquerdo.

Em face destas observações têm interesse os trabalhos de Bogen e Gordon (1971, 1974). Os autores, injectando separadamente amilobarbitona numa carótida ou na outra, verificaram que em sete de oito doentes, nos quais a injeção tinha sido efectuada na carótida direita, se constatava uma perturbação transitória da expressão da música. Quando a injeção era realizada à esquerda, os doentes apresentavam afasia transitória mas sem perturbação da capacidade de cantarem (era pedido aos doentes para entoarem melodias familiares sem letra). Os autores concluem que a capacidade de cantar depende ou do hemisfério direito ou, pelo menos, de uma cooperação entre os dois hemisférios.

Assim, os estudos recentes parecem demonstrar que as duas esferas de actividade, a musical e a da linguagem, são mediadas por sistemas diferentes. Aparentemente é de supor que a música tem uma representação hemisférica bilateral ou haverá, pelo menos em algumas pessoas, dominância cerebral oposta: para a linguagem no hemisfério esquerdo e para a função musical no hemisfério direito. A hipótese de que cada hemisfério contribui de uma forma diferente para os aspectos receptivo e expressivo da música foi proposta por Barbizet *et al.* (1969). O hemisfério direito participaria primariamente no componente perceptivo e executivo da actividade musical, enquanto que o hemisfério esquerdo estaria em relação com o reconhecimento e armazenagem das estruturas musicais, com a leitura e escrita da música e com o nível mais complexo das funções integrativas que levariam à composição da música.

De uma maneira geral pode-se dizer que as amusias expressivas estão associadas a lesões frontais enquanto que as receptivas, com ou sem perturbações da expressão da música, estão em relação com lesões temporais.

Uma análise das observações clínicas que têm vindo a ser publicadas sugeriu a Benton (1977) as seguintes conclusões: as amusias expressivas puras — vocal ou instrumental — com preservação das funções receptivas e sem afasia seriam provocadas por lesões anteriores do hemisfério direito; as amusias expressivas com perturbações afásicas expressivas estariam em relação com lesões anteriores do hemisfério esquerdo; as amusias receptivas sem perturbações afásicas estariam associadas a lesões mais posteriores de um ou do outro hemisfério ou a lesões simultâneas de ambos os hemisférios; as amusias receptivas com afasia provinham de lesões localizadas no lobo temporal esquerdo.

As observações e estudos feitos até agora são ainda insuficientes para entendermos os mecanismos neuropatológicos que conduzem às amusias. Porque será que há doentes com perturbações da função musical associadas a um componente afásico, quando há outros que com lesões semelhantes só apresentam perturbações da linguagem? Porque será que há doentes com disfunções do hemisfério direito que apresentam amusias, quando há outros que com as mesmas lesões não as apresentam?

Damáσιο e Damáσιο (1977) propõem as seguintes hipóteses: a função musical e a dominância cerebral para a linguagem verbal não estão intimamente relacionadas; existe evidência para o desenvolvimento dinâmico de uma dominância cerebral para certas especificidades da função musical que assumem as seguintes características: (a) dominância hemisférica direita para a execução da música independentemente do conhecimento e treino musicais; (b) dominância variável para a percepção musical que seria atribuída ao hemisfério direito nas pessoas sem formação musical e ao hemisfério esquerdo nas pessoas com grandes conhecimentos de música. Para estes autores é provável que a dominância para a música em geral se manifeste primeiro no hemisfério direito. À medida que as capacidades se vão desenvolvendo e aperfeiçoando, essa dominância seria transferida gradualmente para o hemisfério oposto, pelo

menos, nos aspectos receptivos. É possível, assim, que a contribuição que cada hemisfério presta à função musical varie quantitativamente de pessoa para pessoa.

REFERÊNCIAS

- ASSAL, G. (1973) — «Aphasie de Wernicke sans amusie chez un pianiste», *Revue Neurol.*, 129, 5:251-255.
- BARBIZET, J., DUIZABO, P., ENOS, G. e FUCHS, D. (1969) — «Reconnaissance de messages sonores, bruits familiers et airs musicaux familiers lors des lésions cérébrales unilatérales», *Revue Neurol.*, 121:624.
- BENTON, A. L. (1977) — «The amusias», in MacDonald Critchley e R. A. Henson (eds.) *Music and the brain. Studies in the Neurology of music*, Heinemann, London.
- BOGEN, J. E. e GORDON, H. W. (1971) — «Musical tests for functional lateralization with intracarotid amobarbital», *Nature*, 230:524.
- BOTEZ, M. I. e WERTHEIM, N. (1959) — «Expressive aphasia and amusia following right frontal lesion in a right-handed man», *Brain*, 82:186-202.
- BOUILLAUD, J. B. (1865) — «Sur la faculté du langage articulé», *Arch. Gén. Méd.*, I, 575.
- DAMÁSIO, A. R., ALMEIDA LIMA, P. e DAMÁSIO, H. (1975) — «Nervous function after right hemispherectomy», *Neurology*, 25:89.
- DAMÁSIO, A. R. e DAMÁSIO, H. (1977) — «Musical faculty and cerebral dominance», in MacDonald Critchley e R. A. Henson (eds.) *Music and the brain. Studies in the Neurology of music*, Heinemann, London.
- DEJERINE, J. (1892) — «Des différentes variétés de cécité verbale», *Mém. Soc. Biol.*, 27, I.
- DORGEUILLE, C. (1966) — «Introduction à l'étude des amusias», Thèse, Paris.
- EDGREN, J. G. (1895) — «Amusie (musikalische Aphasie)», *Dtsch. Z. Nervenhlk.*, 6, I.
- FEUCHTWANGER, E. (1930) — «Amusie: Studien zur Pathologischen Psychologie der akustischen Wahrnehmung und Vorstellung und ihre Strukturgebiete Besonders in Musik and Sprache», *Springer*, Berlin.
- FINKELNBURG, F. C. (1870) — «Asymbolie», *Berlin Klin. Wschr.*, 7:449.
- FISCHER, A. (1867) — «Ueber zentrale Sprachstörungen mit besonderer Berücksichtigung der Aphasie», Dissertation, Berlin.
- GORDON, H. W. e BOGEN, J. E. (1974) — «Hemispheric lateralization of singing after intracarotid sodium amylobarbitone», *J. Neurol. Neurosurg. Psychiat.*, 37:727.
- GOWERS, W. R. (1875) — «On a case of simultaneous embolism of central retinal and middle cerebral arteries», *Lancet*, 2:794.
- GRISON, B. (1972) — «Une étude sur les altérations musicales au cours des lésions hémisphériques», Thèse, Paris.
- HENSCHEN, S. E. (1920) — «Klinische und anatomische Beiträge zur Pathologie des Gehirns», Teil 5 Ueber Aphasie, Amusie and Akalkulie, Bokhandeln, Nordiska, Stockholm.

- JELLINEK, A. (1933)—«Zur Phänomenologie der Amusie», *Jahrb.f. Psychiat. u. Neurol.*, 50:115.
- JOSSMANN, P. (1926)—«Motorische Amusie (Demonstration)», *Zbl. Neurol. Psychiat.*, 44:260.
- JOSSMANN, P. (1927)—«Die Beziehungen der motorischen Amusie zu den apraktischen Störungen», *M Schr. Psychiat. Neurol.*, 63:239.
- KLEIN, R. (1927)—«Ueber reine Worttaubheit mit besonderer Berücksichtigung der Amusie», *Monatsch für Psychiat. und Neurol.*, 64, 5-6:354-368.
- KLEIST, K. (1928)—«Gehirnpathologische und lokalisatorische Ergebnisse über Hörstörungen Geräuschtaubheiten und Amusie», *Monatsch. für Psychiat. und Neurol.*, 68:853.
- KLEIST, K. (1962)—*Sensory Aphasia and Amusia: the Myeloarchitectonic Basis*, Pergamon, Oxford.
- KNOBLAUCH, A. (1888)—«Ueber Störungen der musikalischer Leistungsfähigkeit infolge von Gehirnläsionen», *Dtsch. Arch. Klin. Med.*, 43:331.
- LHERMITE, F., CHAIN, F., ESCOUROLLE, R., DUCARNE, B., PILLON, B. e CHEDRU, F. (1971)—«Étude des troubles perceptifs auditifs dans les lésions temporales bilatérales (A propos de trois observations dont deux anatomo-cliniques)», *Revue Neurol.*, 124, 5:329-351.
- LURIA, A. R., TSVETKOVA, L. S. e FUTER, D. S. (1965)—«Aphasia in a composer», *J. Neurol. Sci.*, 2:288.
- MAHOURDEAU, D., LEMOYNE, J., FONCIN, J.F. e DUBRISAY, J. (1958)—«Considérations sur l'agnosie auditive (A propos d'un cas anatomo-clinique)», *Revue Neurol.*, 99, 4:454-471.
- MANN, L. (1898)—«Casuistische Beiträge zur Hirnchirurgie und Hirnlokalisation», *M Schr. Psychiat. Neurol.*, 4:369.
- MARTINS, R., CRUZ, C. e PINTO, M. G. (1979)—«Receptive amusia. Case report with CT Scan study» (em preparação).
- NIELSEN, J. M. (1946)—*Agnosia, Apraxia, Aphasia: their value in cerebral Lokalization*, Hoeber, New York.
- OPPENHEIM, H. (1888)—«Ueber des Verhalten der musikalischen Ausdrucksbewegungen und des musikalischen Verständnisses bei Aphasischen», *Charité Ann.*, 13:345.
- PÖTZL, O. e UIBERALL, H. (1937)—«Zur Pathologie der Amusie», *Wiener Klin. Wschr.*, 50:770.
- PROUST, A. (1866)—Arch. Gén. Méd. cited by Ballet (1886) and Henschen (1920).
- PROUST, A. (1872)—«De l'aphasie», *Arch. Gén. Méd.*, I:147.
- VIGNOLO, L. A. (1969)—«Auditory agnosia: a review and report of recent evidence», in A. L. Benton (ed.) *Contributions to clinical Neuropsychology*, Aldine Publishing Co., Chicago.
- USTVEDT, H. J. (1937)—«Ueber die Untersuchung der musikalischen Funktionen bei Patienten mit Aphasie», *Acta med. Scand.*, Suppl. 86.
- WERTHEIM, N. e BOTEZ, M. I. (1959)—«Plan d'investigation des fonctions musicales», *Encéphale*, 48:246.
- WERTHEIM, N. e BOTEZ, M. I. (1961)—«Receptive amusia: a clinical analysis», *Brain*, 84:19-30.
- WEISENBURG, T. e McBRIDE, K. E. (1935)—*Aphasia: A clinical and Psychological Study*, Commonwealth Fund, New York.