

Diferenças funcionais entre o córtex auditivo primário de homens e mulheres

Daniela Soares de Queiroz*
Teresa Maria Momensohn-Santos**

Ruytjens L., Georgiadis J.R., Holstege G., Wit, H.P., Albers F.W.J., Willemsen A.T.M. Functional sex differences in human primary auditory cortex. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*. 2007; 34: 2073–2081. DOI 10.1007/s00259-007-0517-z

O que difere homens e mulheres? Quando o assunto trata de diferenças entre os gêneros é preciso muito cuidado, pois há uma linha tênue entre o que realmente é característica física e comportamental e o que é preconceito. O assunto é sempre polêmico e para amenizar (ou talvez inflamar ainda mais) essa discussão, há anos a ciência tem pesquisado tal diferença nos mais diversos âmbitos, dentre eles, a neurociência.

Inicialmente, pesquisadores tentaram atribuir as diferenças comportamentais e cognitivas entre homens e mulheres às diferenças anatômicas e um exemplo clássico é o tamanho do cérebro masculino em média 8 a 10% maior, o que não determina que os homens tenham maior capacidade cognitiva do que as mulheres. Apesar de menor, o cérebro das mulheres apresenta número muito maior de conexões.

O córtex auditivo primário, também chamado *Giro de Heschl*, está situado em dois terços mediais do giro temporal transversal. É cercado pelo córtex auditivo secundário e áreas auditivas associativas, que cobrem a parte lateral do giro temporal transversal e se estendem ao plano temporal superior. A região do córtex auditivo primário também é chamada de Área 41 de Brodmann, e as regiões secundárias, respectivamente de Áreas 42 e 22. Ainda

não há consenso se realmente o córtex auditivo da mulher é maior e mais simétrico, haja vista, haver grande variabilidade intra e inter-sujeitos quanto ao tamanho e localização do córtex auditivo primário e secundário.

Diferenças entre os gêneros em testes comportamentais do processamento auditivo (central) também foram amplamente investigados, entretanto, as diferenças nos resultados dependem, principalmente, da natureza da tarefa, ou seja, se os testes utilizam materiais verbais ou não-verbais.

Para avaliar as diferenças funcionais do *Giro de Heschl* entre homens e mulheres, os autores do artigo, realizaram uma pesquisa com tomografia computadorizada com emissão de pósitrons durante tarefas auditivas. Os autores avaliaram 10 homens, com idade média de 23 anos, e 10 mulheres, com idade média de 22 anos, destros, saudáveis, sem históricos neurológicos e com limares auditivos ≤ 20 dB de 250 a 8 kHz bilateralmente. Os autores avaliaram o fluxo sanguíneo no *Giro de Heschl* em três situações: sem estimulação, com apresentação de ruído branco a 75 dBNS e com a música do filme “O Piano” também a 75 dBNS apresentados em condição binaural. Tanto a música quanto o ruído tem ampla gama de frequências, estimulando um grande número de células ciliadas na cóclea e, por-

* Fonoaudióloga e professora do curso de especialização em Audiologia do Instituto Superior de Ensino em Fonoaudiologia, Especialista em Audiologia Clínica pelo Instituto de Estudos Avançados da Audição Momensohn-Santos – IEAA-SP, Mestre e Doutoranda em Fonoaudiologia pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC-SP. ** Diretora do Instituto Superior de Ensino em Fonoaudiologia, Professora Titular do Curso de Fonoaudiologia da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC-SP, Doutora em Fonoaudiologia pela Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP/EPM.

tanto, uma grande porção do *Giro de Heschl*. Vale ressaltar que, do ponto de vista acústico, o ruído é contínuo e de espectro uniforme, enquanto a música é um estímulo que apresenta espectro acústico bastante variável. Cada condição foi apresentada quatro vezes em uma ordem aleatória.

Os resultados demonstraram diferenças no fluxo sanguíneo do *Giro de Heschl* entre os gêneros, tanto para o hemisfério esquerdo quanto para o direito, na comparação do processamento auditivo da música e do ruído. O *Giro de Heschl* foi mais ativado para a música do que para o ruído em ambos os grupos. No entanto, a diferença entre os estímulos foi significativamente maior em homens, ou seja, o *Giro de Heschl* de homens é menos ativado para o ruído do que para a música quando os resultados são comparados às mulheres. Poderia essa diferença entre os gêneros realmente ser atribuída ao estímulo – música, ruído, ou ambos? Por esse motivo, os resultados foram comparados com o fluxo sanguíneo na ausência de estimulação auditiva, na qual encontraram similar ativação do *Giro de Heschl* em ambos os gêneros sem diferenças significativas.

Frente a tais resultados, questionamos se as diferenças encontradas entre os gêneros poderiam mesmo ser explicadas pelas condições experimentais e não por diferenças anatômicas ou erros metodológicos, entretanto, para superar este problema os autores garantem que o emprego de redimensionamento dos cortes, padronizando-os em uma mesma moldura foi suficiente para eliminar tais vieses. Desta forma, foi possível afirmar que o *Giro de Heschl* de homens e mulheres processam estímulos, como o ruído, de maneira diferente.

Mas qual mecanismo poderia explicar essa dicotomia? Uma chave para responder a esta pergunta talvez seja o papel do córtex pré-frontal – os autores encontraram desativação significativa desta estrutura nos homens quando apresentado o ruído. O córtex pré-frontal participa de diversos processos, como o controle cognitivo, a memória de trabalho, e a atenção, com função moduladora na ativação das demais regiões corticais.

Esta pesquisa não teve como objetivo avaliar a atenção auditiva, entretanto, há estudos que demonstraram ligação funcional entre o *Giro de Heschl* e o córtex pré-frontal em tarefas de memória de trabalho com ruído de fundo, mostrando que as áreas auditivas são funcionalmente ligadas. Os resultados mostraram dicotomia de gênero para tal

ligação, pois o córtex pré-frontal dos homens foi desativado por considerar o ruído como estímulo insignificante, ao contrário das mulheres, ou seja, o cérebro de homens e mulheres processa de forma diferente estímulos insignificantes como o ruído. Acreditamos que afirmar que a habilidade de atenção auditiva de mulheres é melhor porque elas conseguem mantê-la mesmo para um estímulo sem significado como o ruído é bastante audacioso, pois, para isso, seria necessário fazer esse mesmo mapeamento para outros estímulos auditivos, tais como, tons puros e fala de modo a avaliar a influência do gênero no processamento de estímulos sonoros.

Os autores relatam outro estudo que demonstrou ativação do *Giro de Heschl* apenas de mulheres durante a leitura labial, pois as mulheres seriam capazes de associar o movimento labial com o discurso ausente. Por outro lado, homens não apresentaram ativação do *Giro de Heschl*, pois analisam apenas a imagem da movimentação labial. Acreditamos que esta pesquisa não seja a mais adequada para explicar os achados dos autores, pois como seriam os resultados se esta mesma pesquisa fosse aplicada em indivíduos portadores de perda auditiva pré-lingual neurosensorial de grau severo ou profundo bilateralmente que utilizam o apoio da leitura labial como dispositivo de comunicação?

Em outra pesquisa citada, os autores relataram que nos homens ocorre maior supressão de estímulos acústicos repetidos do que nas mulheres. Esta diferença de gênero, provavelmente, é resultado da inibição neuronal para estimulações repetidas, ou seja, também para essa condição as mulheres mostram maior habilidade.

As pesquisas com cobaias afirmam que esta dicotomia seria coerente com o conceito de vantagem de caçadores-coletores, ou seja, inibindo estímulos irrelevantes o macho poderia se concentrar melhor em uma tarefa única, por exemplo, a caça. No entanto, isto nos remete à outra indagação: se houve a evolução de nossa espécie, e em pleno século XXI, os homens não possuem essa necessidade de caça, porque ainda haveria essa diferença primitiva no funcionamento do cérebro de homens e mulheres? Fazendo contraponto para o comportamento das mulheres, também iremos observar os mesmos comportamentos primitivos de milhares de anos: a mulheres, desde os primórdios até hoje, é a protetora da matilha e por isso, e seu cérebro precisa estar atento a qualquer estímulo, pois qualquer um pode significar ameaça à segurança da cria,



mesmo aqueles estímulos cujo cérebro masculino considera insignificante.

É evidente que em estudos de imagem de ressonância nuclear magnética funcional, o gênero não pode ser ignorado, pois a diferença na forma como ambos mantêm atenção ao mesmo estímulo auditivo, resultam em envolvimento diferentes do cérebro desde o córtex pré-frontal, que por sua vez modula a ativação do *Giro de Heschl*.

Certamente, estudos desta natureza ainda não fazem parte da realidade do nosso país, entretanto, as diferenças entre os gêneros devem ser levadas em consideração nos estudos na área da Audiologia, mesmo que sejam pesquisas apenas com testes comportamentais.