

AUTISMO E NEURÔNIO-ESPELHO

Geremias, Ariel Oliveira¹; Abreu, Margarete Aparecida Broleze¹; Romano, Luis Henrique².

1 Graduando em Nutrição – Unifia/Amparo

2 Docente – Unifia/Amparo

RESUMO

Este trabalho mostra como funciona o cérebro de um autista, em relação ao neurônio espelho. Ao observar-se as pessoas autistas, é notado que os portadores de autismo não imitam os gestos dos outros, deduzindo que há alguma deficiência no lobo frontal. Abrange também a hipótese de estar relacionada com os neurônios-espelhos e aspectos do TEA (Transtorno do Espectro Autista), tendo como objetivo possibilitar uma visão crítica e científica sobre o assunto, informando o leitor sobre essa abordagem diferenciada.

Palavras chaves: Neurônio-espelho; Autismo; Neurociência; Transtorno do Espectro Autista;

INTRODUÇÃO

O TEA (Transtorno do Espectro Autista) trata-se de uma condição clínica que, ainda é um enigma para a neurociência, as pesquisas sobre esse transtorno revelam que ele é de natureza multifatorial. Recentemente, as Neurociências têm estudado a possível relação do TEA com um tipo específico de neurônios, os neurônios-espelho. Esses neurônios estão relacionados a um diverso número de comportamentos como a interação social, imitação, a linguagem e na capacidade em adotar o ponto de vista do outro, incluindo a empatia. Essas habilidades estão prejudicadas ou, até mesmo, suprimidas nas pessoas que apresentam o TEA (SINIGAGLIA, 2008; LEAL-TOLEDO, 2010; RAMACHANDRAN, 2014).

A imitação é um mecanismo inato, comandado pelo neurônio-espelho, com isso crianças menores de um ano já tem essa capacidade (RIZZOLATTI *et al.*, 1996), sendo o processo de imitação fundamental para o desenvolvimento de uma criança, e estão ligadas a habilidades motoras, de comunicação, interação social (ABRAVANEL *et al.*, 1976; MACCALL *et al.*, 1977). As crianças aprendem vendo seus familiares, de modo que influenciam as crianças visualmente tornadas assim os

adultos seus inspiradores. Essa ação é essencial para a comunicação verbal e não verbal (MELTZOFF & MOORE, 2002), e encontra-se relacionada com os neurônios-espelho.

DESCOBERTA DO NEURÔNIO-ESPELHO

O pesquisador Rizzolatti observou que macacos faziam certas atividades imitando outro macaco ou um humano. Observou-se que a região pré-motora era ativada quando um espécime, ou mesmo um dos pesquisadores pegava uma banana e os outros observavam, os efeitos de ativação das áreas cerebrais eram os mesmos do macaco que realmente estava pegando a banana para comê-la. Esse mecanismo foi chamado de Neurônio-espelho. A importância dessa descoberta foi para a compreensão direta da intenção do outro animal ou ser humano foi imediatamente percebida (GALLESE *et al.*, 1996; RIZZOLATTI & CRAIGHERO, 2004).

Os neurônios espelhos, quando ativados pela observação de uma ação, permitem que o significado da mesma seja compreendido automaticamente que pode ou não ser seguida por etapas conscientes que permitem uma compreensão mais abrangente dos eventos através de mecanismos cognitivos mais sofisticados (ver revisão em GALLESE, 2005).

Os neurônios-espelho não são ativados somente por observações de movimentos, mas também a partir de comunicação. Em outro estudo foram comparados à ativação pela comunicação dos cães através de latidos, macacos em movimentos labiais e em humanos na fala em silêncio. Os resultados em humanos mostraram que a observação na fala em silêncio atua na área da Broca no hemisfério esquerdo (BUCCINO, BINKOFSKI, & RIGGIO, 2004).

Os neurônios espelho foram ligados a várias modalidades do comportamento humano tais como imitação, teoria da mente, aprendizado de novas habilidades e leitura da intenção em outros humanos (RIZZOLATTI, FOGASSI, & GALLESE, 2006) e a sua disfunção poderia estar envolvida com a gênese do autismo (RAMACHANDRAN & OBERMAN, 2006).

Foi apontado que uma das funções do neurônio-espelho é saber interpretar o comportamento dos outros a partir de uma ativação nas representações motoras (BONINI & FERRARI, 2012; MARSHALL & MELTZOFF, 2012; RIZZOLATTI & CRAIGHERO, 2004; SINIGAGLIA, 2012;). Pesquisas apontam que neurônio-espelho tem função chave no processo de imitação de ações motoras. O sistema é ativado no córtex pré-motor fazendo gerar uma rápida resposta e eficiente à ação observada (RIZZOLATTI *et al.*, 1996).

Recentemente, foi descoberto na neuroimagem indica que o cérebro humano de adultos também é constituído do sistema para combinar a ação e observação que podem ser homólogos ao sistema

neurônio-espelho de macacos (OZTOP *et al.*, 2012). Utilizando análises de EEG (eletroencefalograma), MEG (magnetoencefalografia) e fMRI (ressonância magnética funcional), foram obtidas evidências de existir um sistema de neurônio-espelho em humanos (VANDERWERT *et al.*, 2012).

AUTISMO

O autismo é um bloqueio no desenvolvimento com causas neurobiológicas e está dentro do TEA que é a sigla de Transtorno do Espectro do Autista. São afetadas as áreas de comunicação interação e comportamento (SCHWARTZMAN, 2011). De certo modo, o desenvolvimento de uma criança autista é diferente de uma criança que não tem esse transtorno.

De forma geral, as principais características de uma criança autista são a dificuldade de compartilhar a atenção com os outros, e reagir de forma harmônica com as emoções das pessoas, dificuldade em identificar rostos e comportamentos sociais (GALLASE, 2006), tornando importante o diagnóstico precoce. Atualmente existem vários métodos para identificar crianças com risco de TEA, exemplo como o ADOS-G (*Autism Diagnostic Observation Schedule-Generic*) CHAT (*Checklist for Autism in Toddlers*) (SCHWARTZMAN *in* SCHWARTZMAN & ARAÚJO, 2011).

As crianças com autismo apresentam atraso no desenvolvimento da imitação e da linguagem (CHARMAN, *in* ROGERS & WILLAMS, 2006). Também tem a dificuldade em imitar gestos e vozes.

NEURÔNIO-ESPELHO E O AUTISMO

O TEA (Transtorno do Espectro Autista), trata-se de uma condição clínica ainda pouco conhecida, porém as pesquisas indicam que a origem ao TEA, são de natureza multifatorial vários fatores envolvidos. As neurociências têm relacionado o TEA com um tipo específico de neurônio, os neurônios-espelhos. Esses neurônios estão relacionados com o contexto de interação social, imitação, linguagem (SINIGAGLIA, 2008; LEAL-TOLEDO, 2010; RAMACHANDRAN, 2014).

Tomando como referência o prejuízo neural presente no TEA, estudos com a técnica de neurofeedback, técnica que se baseia no condicionamento operante guiado por eletroencefalograma (EEG), ou seja, os sinais fisiológicos emitidos pelo cérebro são captados em formas de onda que, passam a ser monitorados e reapresentados ao sujeito por meio de um display externo, um videogame, por exemplo. O objetivo da técnica é manter um controle consciente sobre esses sinais, suprimindo, nesse caso, as ondas MU (PINEDA *et al.*, 2014). Nos estudos de Pineda, foi observado que em pessoas normais e o uso de ondas MU não foi identificado nenhuma mudança já nas com o TEA foi observada uma melhora no quadro.

Ramachandran (2014) cita e fornece algumas reflexões sobre questões como: Porque não imitamos todos os estímulos aos quais somos expostos? As funções dos neurônios-espelho são inatas ou adquiridas ao longo do desenvolvimento do sujeito? Como desempenham a sua função?

Para o primeiro questionamento por meio do conceito de circuitos inibitórios frontais responsáveis por interromper uma imitação automática. Significa que o lobo parietal inferior esquerdo fornece uma série de representações diante de um contexto vivido, já o lobo frontal inibe todas elas.

A outra questão formulada volta-se em torno da hipótese de que neurônios-espelho é o resultado de um aprendizado associativo. Quando vemos um macaco agarrando uma fruta, temos nessa situação neurônios que se conectam, atuando em conjunto favorecendo a percepção do movimento (próprio e do outro) ativando, assim, neurônios de comando. A réplica para a última questão é utilizada, sobretudo, para salientar que a importância das funções desse tipo de neurônio, transcende a dúvida entre o inato e o adquirido, apontando os benefícios que estes imprimiram no homem, dentre eles: a capacidade de se posicionar de forma conceitual em relação ao ponto de vista do outro; a capacidade de concepção; de construção de uma consciência que emerge no outro e com o outro e, sobretudo, a capacidade de imitação que alguns autores defendem ter sido uma variável ímpar no processo evolutivo do homem. (LAMEIRA; GAWRYSZEWSKI; PEREIRA JÚNIOR, 2006; RAMACHANDRAN, 2014).

A descoberta dos neurônios-espelho proporcionou uma revolução no interior das neurociências, pois possibilitou a compreensão de uma série de comportamentos típicos dos seres humanos. Essa rede específica de neurônios é ativada quando a pessoa realiza uma ação e quando ela observa a mesma ação, sendo executada por outra favorecendo a base para o comportamento de imitação e a empatia, variáveis que estão prejudicadas, ou até mesmo suprimidas, nos sujeitos com TEA (SINIGAGLIA, 2008; LEAL-TOLEDO, 2010).

Pessoas portadores do TEA, apresentam a dificuldade em se comportar de forma empática, de imitar, de se colocar no ponto de vista dos outros, de compreender seus próprios estados mentais, assim como, os alheios causando um comportamento retraído e isolado, o que prejudica, especialmente, os processos de aprendizagem tão importantes para um sujeito ativo na construção de seu mundo interno, assim como, do externo (APA, 2014; RAMACHANDRAM, 2014).

CONCLUSÃO

As pesquisas em relação ao autismo e neurônio-espelho depende de uma área relativamente nova nas neurociências, mas a relação entre as estruturas nervosas e o TEA é existente e merece maiores estudos.

As pessoas com autismo têm dificuldade de comunicar-se e interagir com outras pessoas, no desenvolvimento tem o atraso da fala ou aprendizagem em uma criança. O espectro autista, afeta o sistema nervoso podendo afetar os neurônios espelhos que tem função de imitar gestos ou ações de outros, uma intervenção nas estruturas de neurônios-espelho, poderia melhorar esse aspecto da vida dos autistas.

O autismo não tem cura, mas tem tratamento que podem amenizar os sintomas. Como foi citado no texto há maneiras de se identificar a presença e o desenvolvimento da doença, e os neurônios podem ser regulados por modulação de ondas UM, contribuindo para possíveis melhoras.

REFERÊNCIAS

- ABRAVANEL, E.; LEVAN-GOLDSCHIMIDT, E.; STEVENSON, M. B. **Action imitation: The early phase of infancy.** *Child Development*, v.47, p. 1032-1044, 1976.
- BONINI, L.; FERRARI, P. F. **Evolution of mirror systems: a simple mechanism for complex cognitive functions.** *National Institutes of Health*, v.1225, n.1, p.166-175, 2012.
- BUCCINO, G.; BINKOFSKI, F.; & RIGGIO, L. (2004). **The mirror neuron system and action recognition.** *Brain and Language*, 89, 370–376.
- GALLESE, V. (2005). **What do mirror neurons mean? Intentional Attunement. The Mirror Neuron system and its role in interpersonal relations.** Recuperado em 05 de Dezembro de 2006, de <http://www.interdisciplines.org/mirror/papers/1>.
- GALLESE, V., FADIGA, L., FOGASSI, L., & RIZZOLATTI, G. (1996). **Action recognition in the premotor cortex.** *Brain*, 119, 593-609.
- GALLESE, V. **Intentional attunement: A neuropsychological perspective on social cognition and its disruption in autism.** *Brain Research*, v.1079, p.15-24, 2006.
- LAMEIRA, ALLAN PABLO, LUIZ DE GONZAGA GAWRYSZEWSKI, AND ANTÔNIO PEREIRA JR. **"Neurônios espelho."** *Psicologia UsP* 17.4 (2006): 123-133.
- LEAL-TOLEDO, G. **Neurônios-espelho e o representacionalismo.** *Rev. Filos., Aurora Curitiba*, v. 22, n. 30, p 179-194, jan/jun, 2010.
- MACCALL, R. B.; PARKE, R. D.; KAVANAUGH, R. D. **Imitation of live and televised models by children one to three years of age.** *Monographs of the Society for Research in Child Development*, v.42. 1977.
- MARSHALL, P. J.; MELTTZOFF, A. N. **Neural Mirroring Systems: Exploring the EEG Mu Rhythm in Human Infancy.** *National Institutes of Health*, v.1, n2, p.110-123, 2012.

- MELTZOFF, A. N.; MOORE, M. K. **Imitation, memory, and the representation of persons.** *Infant Behavior & Development*, v.25, p39-61, 2002.
- OZTOP, A, E.; KAWATO, M.; ARBIB M. A. **Mirror neurons : Functions, machanisms and midels.** *Neuroscience Letters*, v.540, p.43-55, 2012.
- PINEDA et al. **Neurofeedback training produces normalization in behavioural and electrophysiological measures of high-functioning autism.** *Phill. Trans. R. Soc. B.* v. 369, 2014.
- RAMACHANDRAN, V. S.; & OBERMAN, L. M.. **Espelhos quebrados.** *Scientifi c American*, 55, 53-59. 2006.
- RAMACHANDRAN, V. S., **O que o cérebro tem para contar: desvendando os mistérios da natureza humana.** 1 ed. Rio de Janeiro: Zahar, 2014.
- RIZZOLATTI, G., CRAIGHERO, L. **The Mirror Neuron System.** *Annu Rev Neurosci*, v. 27, p. 169-192, 2004.
- RIZZOLATTI, G. et al. **Premotor córtex and the recognition of motor actions.** *Cognitive Brain Research* v. 3, p. 131-141, 1996.
- RIZZOLATTI, G.; FOGASSI, L.; & GALLESE, V. (2006). **Espelhos na mente.** *Scientifi c American*, 55, 44-51.
- ROGERS, S. J.; WILLIAMS, J. H. G. **Imitation and the Social Mind: Autism and Typical Development.** New York: Guilford Press, 2006.
- SINIGAGLIA, C. **Mirror Neurons: This is the Question.** *Journal of Counsciousness Studies.* v. 15, p. 70-92, 2008.
- SINIGAGLIA, C. **What type of action understanding is subserved by mirror neurons?** *Neuroscience Letters*, v. 540, p.59-61, 2012.