

Achados Sobre Plasticidade Neural

Neural Plasticity

Plasticidad Neural

Diego Andreazzi Duarte¹

Danillo Barbosa²

¹Enfermeiro. Doutorando em Clínica Médica - Laboratório de Fisiopatologia Renal – N.M.E.C./ UNICAMP, SP.

²Orientador. Docente do programa de Pós Graduação Lato Sensu de Enfermagem Trabalho do Centro Universitário do Sul de Minas – UNIS/MG. Especialista em Ortopedia e Trauma; Especialista em Fisiologia; Mestre em Engenharia Biomédica; Fisioterapeuta e Educador Físico.

RESUMO

Este estudo tem por objetivo reconhecer a plasticidade neural, bem como seus benefícios para o desenvolvimento estrutural e estabelecimento funcional. Assim, foi realizado um estudo descritivo de revisão bibliográfica por meio de base de dados de artigos da literatura científica: Bireme, LILACS, SciELO, PubMed e MEDLINE. A amostra constituiu de 20 (vinte) artigos, dentre estes, foram selecionados 7 (sete) artigos para fundamentação teórica básica (grupo relevante 1) e 3 (três) artigos para fundamentação teórica complementar (grupo relevante 2). Somente 10 (dez) artigos foram descartados do estudo (grupo não relevante) pelo critério “relevância temática”. Com base no achados, conclui-se que a plasticidade do SNC viabiliza a recuperação do paciente neurológico adulto, ainda que parcialmente. Sendo que a interação com o meio ambiente é capaz de provocar transformações estruturais e funcionais no SNC. E como a reabilitação física manipula os fatores intrínsecos e extrínsecos, permitindo uma adaptação cada vez melhor das respostas motoras emitidas, isso significa dizer que métodos terapêuticos, adequadamente aplicados, contribuem efetivamente para a neuroplasticidade.

PALAVRA-CHAVE: Plasticidade neuronal; Sistema nervoso; Fator de crescimento neural; Degeneração neuronal.

ABSTRACT

This study it has for objective to recognize the neural plasticity, as well as its benefits for the structural development and functional establishment. Thus, a descriptive study of bibliographical revision by means of database of articles of scientific literature was carried through: Bireme, LILACS, SciELO, PubMed and MEDLINE. The sample constituted of 20 (twenty) articles, amongst these, had been selected 7 (seven) articles for basic theoretical recital (excellent group 1) and 3 (three) articles complementary theoretical recital (excellent group 2). 10 (ten) articles had only been discarded of the study (not excellent group) for the criterion "thematic relevance". On the basis of the findings, conclude that the plasticity of the SNC makes possible the recovery of the adult neurological patient, despite partially. Being that the interaction with the environment is capable to provoke structural and functional transformations in the SNC. E as the physical whitewashing manipulates the intrinsic factors and extrinsic, allowing to an adaptation each better time of the emitted motor answers, this means to say that therapeutical methods, adequately applied, contribute effectively for the Neural Plasticity.

KEYWORD: Neuronal plasticity; nervous system, nerve growth factor, neuronal degeneration.

RESUMEN

Este estudio tiene por objetivo reconocer la plasticidad neural, así como sus beneficios para el desarrollo estructural y funcional establecimiento. Así, un estudio descriptivo de revisión bibliográfica mediante la base de datos de artículos de literatura científica se llevó a cabo: BIREME, LILACS, SciELO, PubMed y MEDLINE. La muestra constituida por 20 (veinte) artículos, entre ellos, habían sido seleccionados siete (7) los artículos para el considerando teóricos básicos (excelente grupo 1) y 3 (tres) los artículos considerando complementarios teóricos (excelente grupo 2). 10 (diez) artículos sólo había sido descartado del estudio (no excelente grupo) para el criterio de "pertinencia temática". Sobre la base de los resultados, la conclusión de que la plasticidad del SNC hace posible la recuperación del paciente neurológico adulto, a pesar parcialmente. Siendo que la interacción con el medio ambiente es capaz de provocar transformaciones estructurales y funcionales en el SNC. E como el blanqueo física manipula los factores intrínsecos y extrínsecos, lo que permite una adaptación cada vez mejor de las respuestas del motor emitida, esto quiere decir que los métodos terapéuticos, aplicado adecuadamente, contribuir de manera efectiva para la plasticidad neuronal.

PALABRAS CLAVE: Plasticidad neuronal, sistema nervioso, factor de crecimiento nervioso, degeneración neuronal.

1. INTRODUÇÃO

Este artigo pretende compartilhar os achados sobre a plasticidade neural, bem como seus benefícios para o desenvolvimento estrutural e restabelecimento funcional, permitindo a compreensão dos aspectos envolventes da capacidade adaptativa biológica.

Os mecanismos de interação organismo-ambiente ocorrentes em indivíduo determinam fundamentalmente a morfologia e a função de suas respostas. As relações entre os eventos físico-ambientais e as respostas do organismo, de alguma forma, podem estabelecer relações condicionais entre classes de comportamento e as classes de estímulos que lhes são antecedentes ou consequentes (GALVAO OF, 1999). Estes mecanismos incluem um repertório comportamental que resultam na interação entre as contingências filogenéticas e ontogenéticas (FERRARI EM et al., 2001).

As contingências filogenéticas mantêm atuante durante a evolução e seleciona o mesmo processo evolutivo indutor das mudanças topográficas e funcionais das reações do indivíduo ao ambiente, determinado também alterações morfoestruturais, no tamanho e nas funções do sistema nervoso, afirma (PIOVESANA AMMSG, 1999).

O processo evolutivo resultou em um sistema nervoso com uma abundância de circuitos neurais que podem ser modificados pela experiência. Assim, a interação entre o sistema nervoso central (SNC) e o ambiente resulta na organização de comportamentos simples ou complexos que modificam tanto o ambiente como o próprio sistema (GONÇALVES CJS e COELHO LM, 2001).

O SNC é um dos dois maiores sistemas de controle corpóreo. Em geral o SNC, coordena respostas rápidas e complexas, que inclui o encéfalo e a medula espinhal (ODA JY, SANTIANA DMG e CARVALHO J, 2002). Concomitantemente, estas respostas são auxiliadas pelo sistema nervoso periférico (SNP), que é constituído por fibras nervosas, que encaminham informações aferentes ao SNC (SILVA MFM e KLEINHANS ACS, 2006).

O mecanismo de modificação do sistema nervoso em função de suas experiências, tanto em indivíduos jovens como em adultos, foi reconhecida somente a partir das últimas

décadas. Este mecanismo de modificação denota a plasticidade do SNC, ou seja, a plasticidade neural que está presente em todas as etapas da ontogenia, inclusive na fase adulta e durante o envelhecimento (GUEDES FA, ALONSO OYG e LEITE JP, 2006).

O presente trabalho teve por objetivo reconhecer a plasticidade neural, bem como seus benefícios para o desenvolvimento estrutural e restabelecimento funcional.

2. MÉTODOS

Trata-se de um estudo descritivo e analítico de revisão bibliográfica, realizado por meio de pesquisa em livros e artigos indexados nas bases científicas: Bireme, LILACS, SciELO, PubMed e MEDLINE. O critério para a seleção foi baseado na relevância temática, onde foram utilizados os seguintes descritores: *plasticidade neural, estrutural e funcional, mecanismo adaptativo, lesão encefálica*.

Após a pesquisa bibliográfica, os artigos foram analisados e divididos em três grupos: grupo relevante 1, selecionado para a fundamentação teórica básica; grupo relevante 2, selecionados para a fundamentação teórica complementar e sem critério em específico e grupo não relevante, excluído do estudo.

3. RESULTADOS

Para este estudo foi obtida a amostra de 20 (vinte) artigos, dentre estes, foram selecionados 7 (sete) artigos para fundamentação teórica básica (grupo relevante 1) e 3 (três) artigos para fundamentação teórica complementar (grupo relevante 2). Somente 10 (dez) artigos foram descartados do estudo (grupo não relevante) pelo critério “relevância temática”.

Contudo, foi possível descrever a plasticidade neural, bem como seus benefícios para o desenvolvimento estrutural e restabelecimento funcional.

4. PLASTICIDADE NEURAL

Durante muito tempo acreditou-se que o SNC após seu desenvolvimento tornava-se uma estrutura rígida, que não poderia ser modificada, e que lesões nele seriam permanentes, pois suas células não poderiam ser reconstituídas ou reorganizadas (OLIVEIRA CEN, SALINA ME e ANNUNCIATO MF, 2001). Hoje, sabe-se que o SNC tem grande adaptabilidade, e que mesmo no cérebro adulto, há evidências de plasticidade na tentativa de regeneração, afirmam Ferrari EM, Toyoda MSS, Falleiros L e Cerutti SM, 2001.

O termo plasticidade foi introduzido por volta de 1930 por Albrecht Bethe, um fisiologista alemão (ODA JY, SANTIANA DMG e CARVALHO J, 2002). Somente há algumas décadas a plasticidade neural foi definida como a capacidade do organismo em adaptar-se às mudanças ambientais externas e internas, mediadas pela ação sinérgica de diferentes órgãos, coordenados pelo SNC. Os trabalhos pioneiros de Santiago Ramón y Cajal e Eugênio Tanzi (MEYER F, 2003) sobre regeneração neural apresentam relações mais diretas entre plasticidade e o sistema nervoso. Alguns autores propõem a hipótese de que durante a aprendizagem ocorreriam mudanças plásticas em junções neuronais (DIAS GP e REIS RAM, 2009), enquanto outros acreditam que a possibilidade de que o exercício mental poderia causar maior crescimento de ramificações neurais (GONÇALVES CJS e COELHO LM, 2001).

Injúria neuronal

Quando o encéfalo sofre injúria de origem traumática, decorrente de processos mecânicos ou disfunções circulatórias, como acidentes vasculares encefálicos (AVE) ou mesmo intervenções cirúrgicas, podem ocorrer perdas neuronais e distúrbios funcionais

nessa rede neural, a princípio irreparável, mas sujeito à adaptação (GUEDES FA, ALONSO OYG e LEITE JP, 2006). Nesses casos, as alterações funcionais ocorrem não apenas nas áreas diretamente afetadas, mas também em outros sítios neurais conectados direta ou indiretamente a elas. Como resultado final são observados prejuízos típicos de alterações comportamentais e cognitivos (OLIVEIRA CEN, SALINA ME e ANNUNCIATO MF, 2001).

Segundo Ferrari EM, et al., as questões relativas à plasticidade neural têm sido analisadas tanto ao nível molecular, focalizando mecanismos e processos celulares, como também ao nível de sistemas neurais e comportamentais. Dentre estas questões, destacam-se as referentes ao desenvolvimento neural, à recuperação de função e à reorganização morfofuncional de circuitos neurais correlacionados com a aprendizagem, memória e lesões neurais. Nos levantamentos acerca das relações entre comportamento e plasticidade neural, verificam-se diferentes níveis comportamentais, inclusos desde respostas específicas que são aprendidas e memorizadas, até avaliação de padrões comportamentais mais complexos, envolvidos na recuperação funcional (FERRARI EM, TOYODA MSS, FALLEIROS L e CERUTTI SM, 2001).

Capacidade e reestruturação

A reabilitação funcional faz parte do meio ambiente em que o paciente neurológico está inserido, dessa forma, faz-se necessário que a terapêutica seja interferida direta ou indiretamente por fatores relevantes nos processos reabilitacionais do SNC (GUEDES FA, ALONSO OYG e LEITE JP, 2006).

O SNC é tido como o produto biológico mais elaborado e complexo da nossa história evolutiva. O conjunto de bilhões de neurônios e conexões sinápticas, associados às células da glia, resultam em uma rede de interação nervosa complexa que faz a integração fiseoestrutural neural diferente e, muitas vezes, distante (ODA JY, SANTIANA DMG e CARVALHO J, 2002).

Assim o termo plasticidade está presente em todas as etapas do processo adaptativo do SNC, permitindo que as células neurais dos mamíferos tenham a capacidade de gerar novos ramos sinápticos, renovando assim os circuitos neuronais (FERRARI EM, TOYODA MSS, FALLEIROS L e CERUTTI SM, 2001).

5. CONCLUSÃO

De uma forma abrangente, plasticidade neural pode ser definida como uma mudança adaptativa na estrutura e nas funções do sistema nervoso, que ocorre em qualquer estágio da ontogenia, como função de interações com o ambiente interno ou externo, ou ainda, como resultado de injúrias, de traumatismos ou de lesões que afetam o ambiente neural.

Diante disso, conclui-se que a plasticidade do SNC viabiliza a recuperação do paciente neurológico adulto, ainda que parcialmente. Sendo que a interação com o meio ambiente é capaz de provocar transformações estruturais e funcionais no SNC. E, como a reabilitação física e os fatores intrínsecos e extrínsecos possibilitam uma adaptação cada vez melhor das respostas motoras emitidas, isso significa dizer que este método de tratamento, adequadamente aplicado, contribui efetivamente para a neuroplasticidade.

REFERÊNCIAS

1. DIAS GP e REIS RAM. **Plasticidade sináptica: natureza e cultura moldando o Self.** Psicol. Reflex. Crit. 2009, vol.22, n.1, pp. 128-135.

2. FERRARI EM, TOYODA MSS, FALLEIROS L e CERUTTI SM. **Plasticidade Neural: Relações com o Comportamento e Abordagens Experimentais.** *Psicologia: Teoria e Pesquisa* Mai-Ago 2001, Vol. 17 n. 2, pp. 187-194.
3. GALVAO OF. **O reforçamento na biologia evolucionária atual.** *Rev. bras.ter. comport. cogn.* jun. 1999, vol.1, no.1, p.49-56.
4. GONÇALVES CJS e COELHO LM. **Corporeidade, Movimento, Plasticidade Neuronal e Maturidade Ativa.** *Estud. interdiscip. envelhec.*, Porto Alegre, v.3, p.123-147, 2001.
5. GUEDES FA, ALONSO OYG e LEITE JP. **Plasticidade Neuronal Associada à Epilepsia do Lobo Temporal Mesial: Insights a partir de Estudos em Humanos.** *J Epilepsy Clin Neurophysiol* 2006; 12(1 suppl. 1):10-17.
6. MEYER F. **Alterações vesicais na lesão medular experimental em ratos.** *Acta Cir. Bras.* 2003, vol.18, n.3, pp. 145-172.
7. ODA JY, SANTIANA DMG e CARVALHO J. **Plasticidade e regeneração funcional do sistema nervoso: contribuição ao estudo de revisão.** *Arq. ciências saúde UNIPAR*;6(2):171-176, maio-ago. 2002.
8. OLIVEIRA CEN, SALINA ME e ANNUNCIATO MF. **Fatores ambientais que influenciam a plasticidade do SNC.** *Acta Fisiátrica* 8(1): 6-13, 2001.
9. PIOVESANA AMSG. **Paralisia cerebral hemiparética: aspectos evolutivos, plasticidade cerebral e especialização hemisférica.** Campinas; s.n; fev. 1999. 121 p. [Tese de Doutorado].
10. SILVA MFM e KLEINHANS ACS. **Processos cognitivos e plasticidade cerebral na Síndrome de Down.** *Rev. bras. educ. espec.* 2006, vol.12, n.1, pp. 123-138.

Recebido em: 20/03/2010

Aceito em: 01/05/2010

Endereço para correspondência: Rua Joaquim Chavasco, 1111 – Bairro São Judas Tadeu - Ouro Fino – MG. CEP.: 37570-000. danillo.bardoza@hotmail.com.