

A Importância da Neuroplasticidade para a Reabilitação da Paralisia Cerebral

Centro Universitário de Brasília _ UniCEUB

Faculdade de Ciências as Saúde – FACS

Licenciatura em Ciências Biológicas

A importância da Neuroplasticidade para a Reabilitação da Paralisia Cerebral

Cássia Rodrigues Rosa

Monografia apresentada à Faculdade de
Ciências da Saúde do Centro Universitário
de Brasília como parte dos requisitos
para a obtenção do grau de licenciado
em Ciências Biológicas.

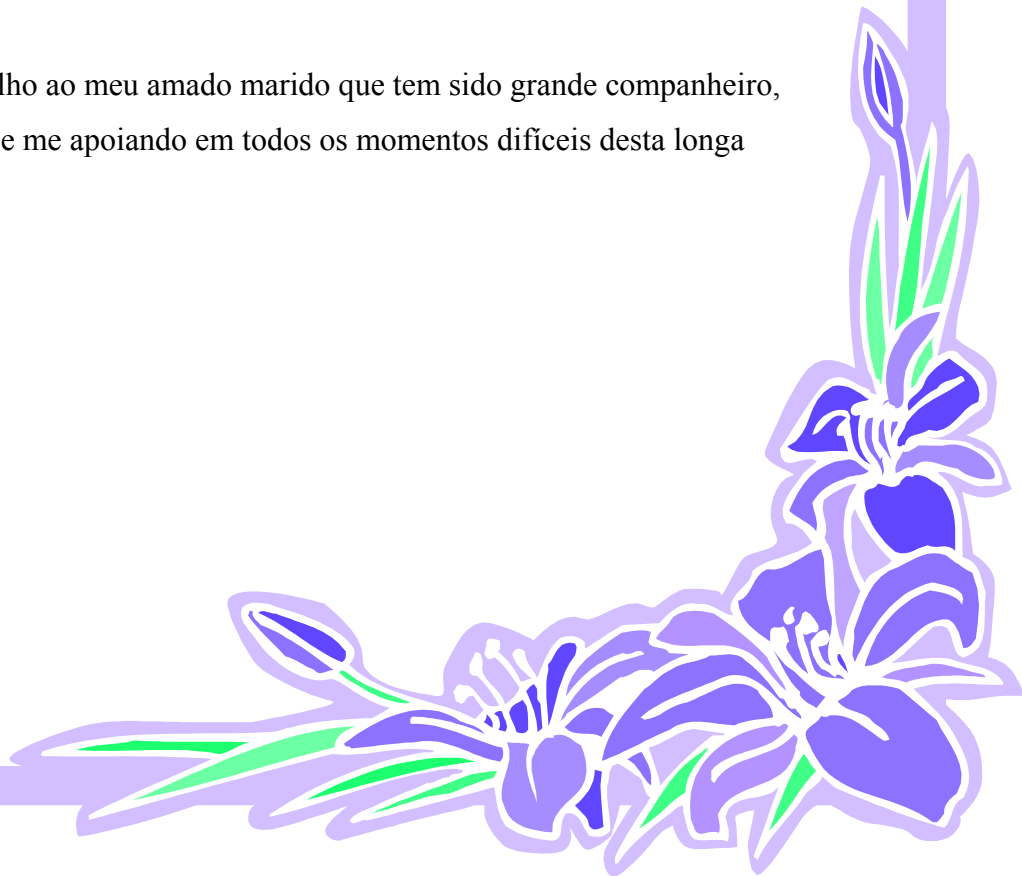
Orientação: Prof^ª: Nadiejda Hesse Lima de
Souza (APAE – DF)
Prof. Cláudio Henrique Cerri e
Silva (FACS – UniCEUB)

Brasília, 2002



DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho ao meu amado marido que tem sido grande companheiro, sempre me incentivando e me apoiando em todos os momentos difíceis desta longa caminhada





AGRADECIMENTOS

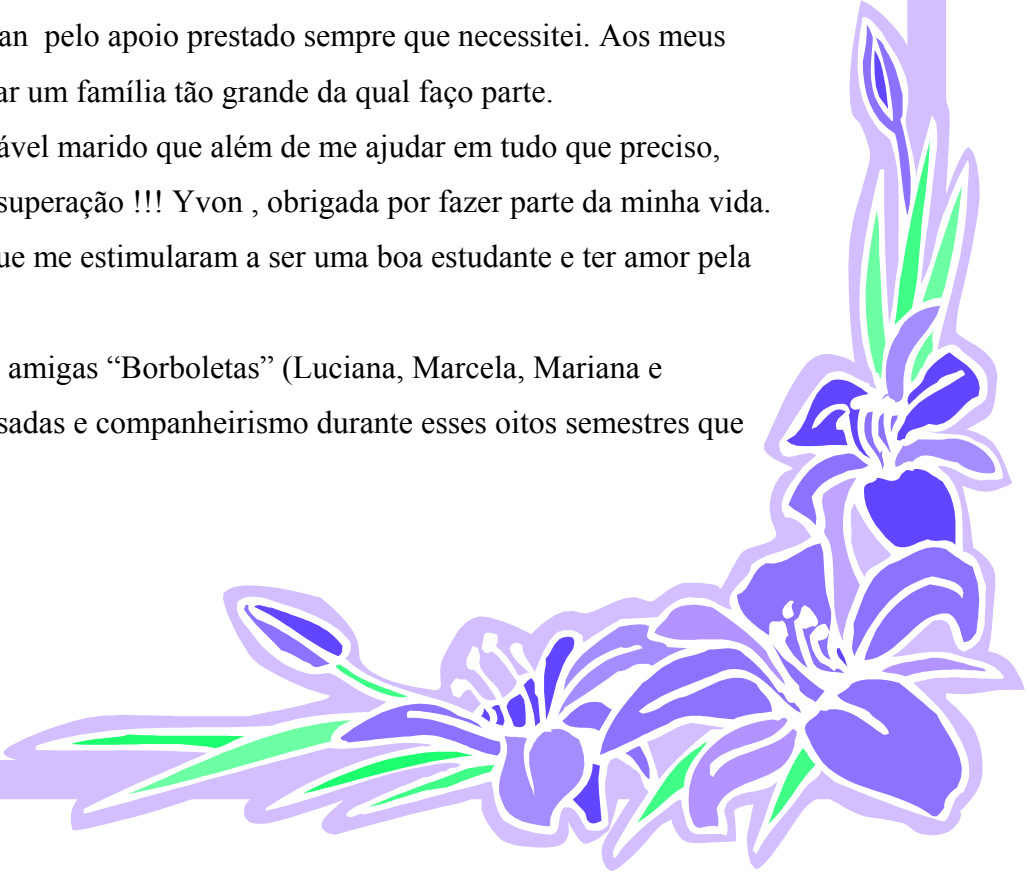
Primeiramente ao meu Senhor Jesus Cristo pelo amor para comigo e pela força que tem me dado.

À minha família pela educação, formação e amor dedicados a mim . Mãe, você é pura dedicação! Pai, você é um homem de garra, continue assim! Aos meus irmãos Irlei (o Lelei) e Iran pelo apoio prestado sempre que necessitei. Aos meus avós pela alegria de formar um família tão grande da qual faço parte.

Ao meu incomparável marido que além de me ajudar em tudo que preciso, para mim, é sinônimo de superação !!! Yvon , obrigada por fazer parte da minha vida.

Aos professores que me estimularam a ser uma boa estudante e ter amor pela Biologia.

Às minhas alegres amigas “Borboletas” (Luciana, Marcela, Mariana e Tatiane) pelas gostosas risadas e companheirismo durante esses oitos semestres que passamos juntas



" Cores, tons, cheiros e gostos são construções mentais criadas pelo cérebro a partir de experiências sensoriais. Eles não existem, como tais, fora do nosso cérebro. Na verdade, o Universo é incolor, inodoro, insípido e silencioso."

(J.M. Oliveira)

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| Introdução..... | 01 |
| 1. A organização e funcionamento do Sistema nervoso..... | 03 |
| 1.1 Composição celular..... | 03 |
| 1.2 Estrutura de um neurônio e formação do Impulso Nervoso..... | 03 |
| 1.3 Transmissão de Informações | 05 |
| 1.4 Sistema Nervoso Central..... | 05 |
| 1.4.1 A Medula Espinhal | 06 |
| 1.4.2 O Encéfalo..... | 06 |
| - Tronco do Encéfalo..... | 06 |
| - Diencefalo..... | 07 |
| - Cerebelo | 07 |
| - A maior porção do encéfalo: O cérebro..... | 07 |
| - Mapeamento das áreas corticais..... | 07 |
| 1.4.3 Lesões Encefálicas..... | 10 |
| 2. Paralisia Cerebral..... | 10 |
| 2.1 Conceito..... | 10 |
| 2.2 O desenvolvimento de um P.C..... | 11 |
| 2.3 Causas..... | 12 |
| 2.4 Tipos de Paralisia Cerebral..... | 14 |
| - Paralisia Cerebral espástica..... | 14 |
| - Paralisia Cerebral Atetóide..... | 17 |

| | |
|---|----|
| - Paralisia Cerebral Atáxica..... | 18 |
| 2.5 Como Diagnosticar um P.C..... | 19 |
| 2.6 Distúrbios ou Deficiências Associadas à Paralisia Cerebral..... | 20 |
| 2.7 Princípios do Tratamento..... | 21 |
| 3. A busca de novos caminhos: neuroplasticidade..... | 22 |
| 3.1 Como ocorre a Plasticidade Neuronal após processos Lesionais..... | 23 |
| 3.2 A Estimulação Precoce e Neuroplasticidade..... | 25 |
| Conclusão..... | 31 |
| Referências Bibliográficas..... | 32 |

RESUMO

O sistema nervoso é um conjunto complexo e desenvolvido. Devido ao seu funcionamento, é possível controlar e executar todas as ações sobre o ambiente. O cérebro, enquanto principal órgão, trabalha para desenvolver habilidades e respostas eficientes, entretanto a atividade nervosa pode estar comprometida devido à ocorrência de lesões cerebrais. É o que ocorre com crianças que apresentam paralisia cerebral (PC), grupo de distúrbios motores (tônus e postura), associadas ou não à déficits sensoriais, que se manifestam em diferentes tipos de acordo com a região cerebral lesada. Porém, devido a capacidade de plasticidade neuronal, terapeutas e educadores podem otimizar seus trabalhos, visando à melhoras motoras, sensoriais e intelectuais dessas crianças.

Palavras-chave: sistema nervoso, paralisia cerebral, neuroplasticidade e estimulação.

INTRODUÇÃO

Um rápido movimento com os braços para alcançar um determinado objeto. Muitas vezes isso não é analisado, porém tal procedimento só é possível devido à interação dos sistemas muscular e esquelético com um complexo conjunto que estimula, integra e responde às atividades de todo o organismo, o sistema nervoso. Todavia, sob condições anormais regiões centrais desse sistema podem ser traumatizadas, desencadeando uma série de perdas de algumas funções corporais, porém mecanismos de reparo de lesões, como a neuroplasticidade, podem representar um novo caminho em busca das perdas obtidas e uma nova maneira de trabalhar para a reabilitação.

O sistema nervoso central é o local onde está presente o cérebro, estrutura que armazena e comanda grande parte do que fazemos. Pensar, sentir, abstrair são atos possíveis devido a esse órgão, que apesar de já ter sido mapeado e muito estudado pela ciência ainda guarda muitos segredos. A todo o momento as células que compõem o cérebro, os neurônios estão trabalhando visando a geração de estímulos e a propagação dos mesmos. Elas enviam sinais de uma para outra por meio de sinapses (região de ligação entre os neurônios), as quais podem excitar ou inibir alguma atividade. Geralmente a transmissão dos impulsos nas junções sinápticas envolvem a liberação de neurotransmissores, responsáveis pela transmissão da informação para a célula pós-sináptica. O resultado desse processo será uma resposta sensitiva ou motora que será refletida em algum membro ou órgão do corpo.

Quando a resposta à atividade cerebral não ocorre, podemos afirmar que o indivíduo sofreu algum trauma. Este provoca, muitas vezes, a lesão irreparável do tecido nervoso. Diferentemente das células de muitos sistemas orgânicos, os neurônios perderam a capacidade de se proliferar. Dessa forma, dependendo do local do trauma, o indivíduo terá a perda de algumas capacidades motoras e sensitivas para o resto de sua vida (Burt 1995).

Entretanto, estudos ainda recentes mostram que apesar dos neurônios não terem a capacidade de se dividir e replicar, o sistema nervoso central possui uma característica chamada neuroplasticidade, a qual representa mudanças estruturais em resposta à experiência. Partindo dessa capacidade plástica do sistema nervoso, especialistas na área de reabilitação têm tratado com maior atenção seus pacientes lesados, orientando os estímulos, tendo em vista novas respostas, pois o padrão neural não se forma de uma só vez, é um processo lento que se baseia na adaptação pela experiência.

Dessa maneira, é importante ressaltar a grande eficiência do sistema nervoso, pois ele representa o eixo norteador de tudo o que ocorre em nosso corpo, lembrando que lesões nesse conjunto podem comprometer o funcionamento de outros, sendo preciso providencias neurológicas associadas a outras áreas (fisioterápica, endócrinas entre outras) para lidar com o tratamento.

O objetivo deste trabalho é abordar as causas que conduzem aos diversos tipos de paralisias cerebrais, enfatizando as características das crianças afetadas, além de correlacionar a plasticidade neuronal com a reabilitação baseada nos efeitos da estimulação precoce.

1. A ORGANIZAÇÃO E FUNCIONAMENTO DO SISTEMA NERVOSO

O sistema nervoso está dividido em dois grandes blocos os quais se comunicam e têm relação de dependência entre si para a transmissão de dados. O sistema nervoso periférico é formado pelos nervos cranianos, espinhais e gânglios. Geralmente os nervos contêm fibras nervosas, sendo que as eferentes relacionam-se com as funções motoras. Já as fibras aferentes conduzem estímulos sensitivos aos receptores presentes na pele, mucosas ou estruturas mais profundas. O sistema nervoso central é o centro que integra, controla a recepção dos impulsos sensitivos do sistema nervoso periférico e formula respostas para estes estímulos.

1.1 Composição celular

A composição celular e tecidual desse conjunto é bem estruturada. Apresenta dois tipos básicos de células: neuróglia e neurônios. As neuróglia ou células gliais desempenham papel de suporte e proteção para as células neuronais. Os neurônios são os componentes primordiais de todo o sistema, pois comandam a motricidade, a sensibilidade e a consciência. A atividade das células nervosas constrói um mundo moldado à medida que o indivíduo interage com o ambiente externo.

1.2 Estrutura de um neurônio e formação do impulso nervoso

Uma célula nervosa ou neurônio apresenta três regiões distintas (Fig. 1).

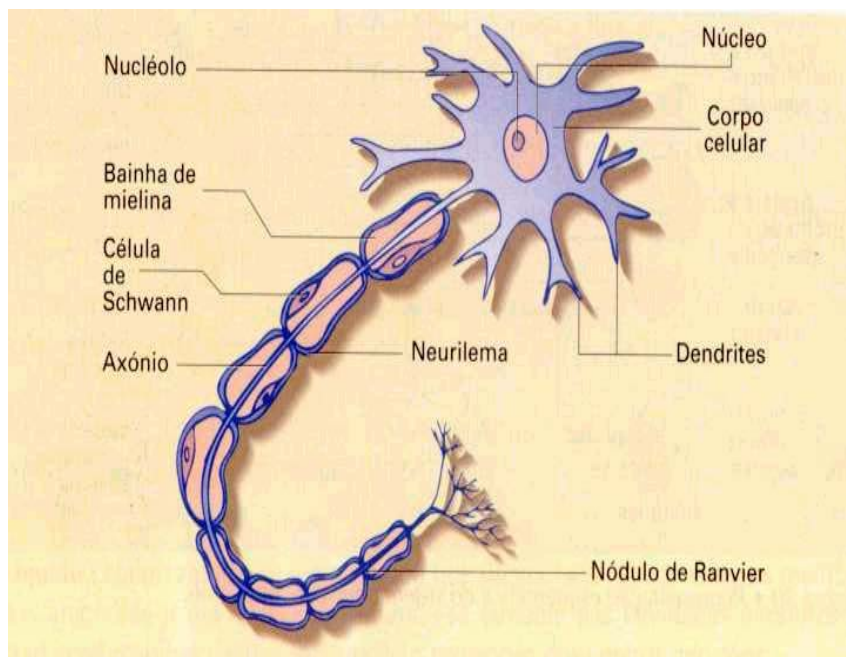


Figura 1: Estrutura de um Neurônio (Fonte: <http://members.fortunecity.com/rl/tecido.htm>)

corpo celular ou soma: região onde se localiza o núcleo e material citoplasmático.

dendritos: são porções arborísticas e receptoras, nas quais os sinais elétricos têm origem. São extensões ramificadas do citoplasma.

axônios: porções condutoras, isto é, transmitem os sinais elétricos

Os neurônios apresentam ainda, na maioria dos axônios, um revestimento branco, de natureza lipídica, o qual os isola eletricamente, aumentando a velocidade de propagação do impulso nervoso. Tal estrutura tem origem nas neuróglias e células de Schwann e é denominada bainha de mielina.

Os neurônios têm a propriedade de excitabilidade elétrica, o que significa que são capazes de transmitir informações. A capacidade excitatória é manifestada por impulsos nervosos (ou potenciais de ação), sendo que eventos químicos acompanham, com frequência esses fenômenos elétricos.

1.3 Transmissão de Informações

Para que dados sejam processados é preciso haver comunicação intercelular. O local onde há comunicação entre dois neurônios é chamado de *junção sináptica* (Fig. 2). Esse complexo interneuronal pode ocorrer de formas distintas: entre um axônio e um dendrito, entre um axônio ou corpo celular ou entre dois axônios.

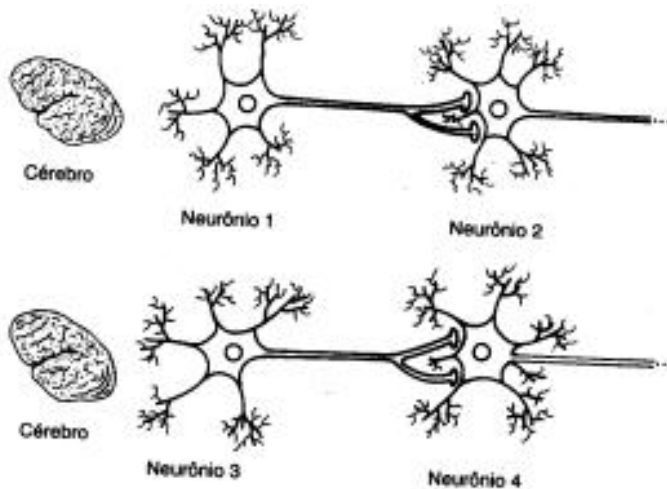


Figura 2. Neurônios realizando sinapses. (Fonte: Rodrigues & Miranda, 2000).

A transmissão do impulso nas sinapses envolve a liberação dos neurotransmissores, porém, em outras a corrente passa diretamente de uma célula para outra através de junções eletrônicas (sinapses elétricas). A liberação da substância neurotransmissora faz com que a membrana saia do potencial de repouso para um potencial de ação (impulso nervoso), o que possibilitará a resposta ao estímulo, que é refletida em alguma parte do corpo.

1.4 - Sistema Nervoso Central

O sistema nervoso central ajuda a manter a homeostasia e integra todas as atividades corporais, por detectar as variações (função sensorial), interpretá-las (função integrativa) e reagir a ela, função motora (Tortora e Grabowski 2002). Seus componentes são a medula espinhal e o encéfalo.

A importância do conhecimento das estruturas do sistema nervoso central é corroborada pela grande influência que o encéfalo exerce sobre todo o corpo.

Funções motoras e sensoriais de um organismo sadio têm sua gênese nas partes que formam esse órgão.

1.4.1 A medula espinhal

Sua massa corresponde a 2% do SNC. Ela é longa e cilíndrica e enerva as áreas motoras e sensoriais de todo o corpo (Burt, 1995).

1.4.2 O encéfalo

O encéfalo é a porção contida na caixa craniana e apresenta-se dividido em:

Tronco do encéfalo

É formado pelo bulbo raquidiano, a ponte e o mesencéfalo (ou cérebro médio). O *bulbo* contém centros que regulam a pressão sanguínea, bem como centros que coordenam reflexos da deglutição, da tosse e do vômito. A *ponte* participa da regulação da respiração e o *mesencéfalo* atua no controle dos movimentos oculares, além de regular reflexos visuais (Costanzo, 1999).

As estruturas do tronco encefálico abrigam núcleos de origem de dez nervos cranianos, os quais estão relacionados à impulsos da audição, paladar, deglutição, salivação, impulsos para vísceras torácicas e abdominais, movimentos da língua dos globos oculares, secreção de saliva e lágrimas e impulsos relativos ao balanço e equilíbrio.

Diencefalo

Estende-se do tronco encefálico até o cérebro. É formado basicamente pelo *tálamo* e *hipotálamo*. O tálamo atua principalmente na consciência e na cognição. O hipotálamo faz conexões entre o sistema nervoso e endócrino, regulação de padrões emocionais e comportamentais, controla a temperatura corporal, além de regular a ingestão de água e alimento (Tortora & Grabowski 2002).

Cerebelo

Atua coordenando os músculos esqueléticos e mantendo o tônus muscular, a postura e o equilíbrio. É a segunda maior porção do encéfalo.

A maior porção do encéfalo: o cérebro

Cérebro é a unidade da inteligência humana. Graças à ele é possível abstrair, raciocinar logicamente, entre outros.

A estrutura cerebral apresenta-se dividida em um par de hemisférios, onde cada um é constituída por uma camada externa de coloração acinzentada chamada de córtex cerebral. O cérebro é formado também pelos gânglios da base (massa extensa de substância branca) e pelo prosencéfalo basal (DeGroot 1994).

Mapeamento das áreas corticais

O córtex cerebral é a fina camada de substância cinzenta que reveste o centro branco medular de todo o encéfalo, sendo a região por onde chegam os impulsos vindos de todas as vias da sensibilidade que se, neste local, se tornam conscientes e são interpretadas (Santos, 2002).

O córtex cerebral apresenta regiões que foram mapeadas de acordo com sua funcionalidade (figura 3).

As áreas sensoriais estão relacionadas com a interpretação dos impulsos sensoriais:

Área somatossensorial primária (áreas 1,2,3): localiza com exatidão os pontos do corpo onde se originaram as sensações.

Área visual primária (área 17): esta área é responsável pelo processamento de informações relativas a cor, formas.

Área auditiva primária (áreas 41 e 42): interpretação dos sons e ritmo.

Área gustatória primária (área 43): relacionada ao paladar.

Área olfativa primária (área 28): recebe impulsos relacionados ao olfato.

As áreas motoras controlam os movimentos dos músculos.

Área motora primária (área 4): área relacionada com os movimentos voluntários e que exijam habilidade e delicadeza.

Área da fala de Broca (áreas 44 e 45): responsável pela produção da fala.

As áreas associativas estão relacionadas com funções integrativas mais complexas

Área associativa somatossensorial (áreas 5 e 7): integra e interpreta as sensações, armazenam memórias de experiências sensoriais passadas.

Área associativa visual (áreas 18 e 19): relaciona as experiências visuais presentes e passadas. Reconhece o que é visto.

Área associativa auditiva (área 22): diferencia sons; se é fala, música, ruído.

Área de Wernicke (áreas 22, 34 e 40): interpreta a fala, reconhecendo palavras faladas, traduzindo-as em pensamentos.

Área integrativa comum (áreas 5, 7, 39 e 40): integra as interpretações sensoriais das áreas associativas e os impulsos vindos de outras áreas, permitindo que se forme o pensamento, a partir de entradas sensoriais variadas.

Área pré-motora (área 6): processa as atividades motoras aprendidas de natureza complexa e seqüencial. Gera impulsos nervosos que fazem com que grupos de músculos se contraíam em seqüências específicas.

Área dos campos oculares frontais (área 8): controla os movimentos voluntários dos olhos.

Área da linguagem: integra as outras regiões responsáveis pela fala de modo que um pensamento seja enunciado.

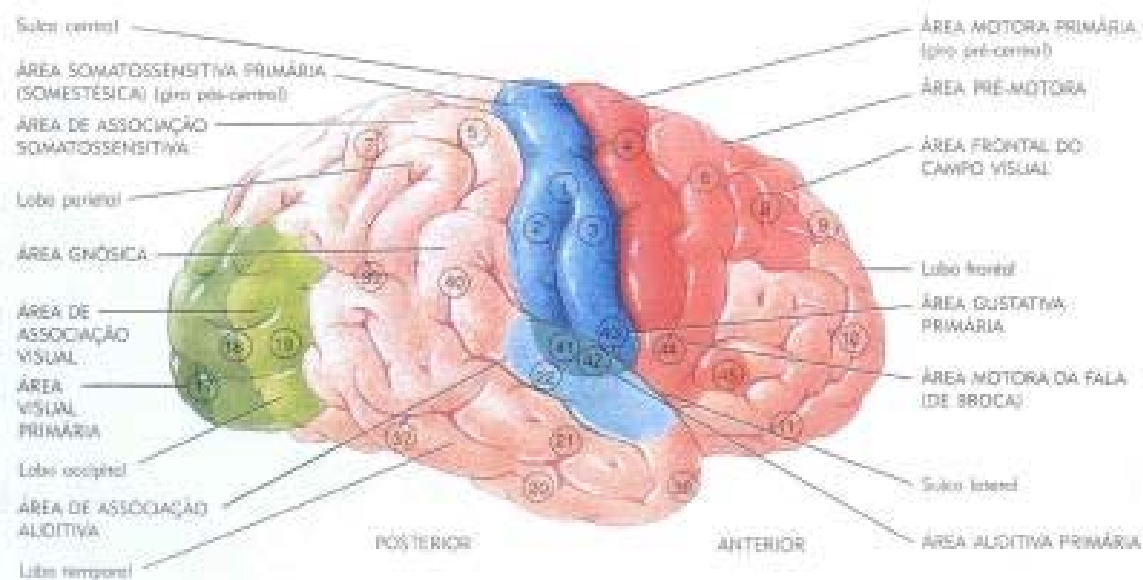


Figura 3. Áreas particulares do córtex cerebral (Fonte: Tortora & Grabowski, 2002)

1.4.3 Lesões encefálicas

Defeitos na função dos gânglios da base são caracterizados por alterações do tônus muscular, pobreza de movimentos voluntários (acinesia) ou movimentos involuntários, anormais (discinesia). Distúrbios produzidos por lesões cerebelares se caracterizam por presença de tônus muscular reduzido e perda da coordenação de movimentos suaves (de Groot, 1994).

2. PARALISIA CEREBRAL

2.1 Conceitos

“Paralisia Cerebral é o nome comumente usado para um grupo de condições caracterizadas por disfunção motora em razão de uma lesão cerebral não-progressiva no início da vida”. (Levitt 2001)

“A Paralisia cerebral é definida como um grupo heterogêneo e não bem delimitado de síndromes neurológicas residuais, causadas por lesões não-progressivas do encéfalo imaturo, manifestando-se, basicamente por alterações motoras, com padrões anormais de postura e de movimento, podendo apresentar distúrbios mentais, sensoriais e de comunicação associados” (Lianza 2001).

Seja qual for o conceito, é possível verificar que a paralisia cerebral (PC) é um quadro de disfunções motoras, que podem ou não estar associadas a perda da mentalidade normal e dos sentidos. Recebe esta designação por representar uma lesão ocorrida no encéfalo, durante o desenvolvimento embrionário ou mesmo no momento ou após a concepção. Entretanto essa lesão tem o caráter não-progressivo, ou seja, a mesma não se intensifica ao longo da vida.

2.2 O desenvolvimento de um PC

Espera-se que todo indivíduo, após nascer siga etapas que o levem a um desenvolvimento, dito, “normal”. O bebê já nasce podendo sugar, porém os cotovelos na maior parte do tempo, ficam flexionados e os dedos das mãos apresentando preensão tônica. Também não apresenta controle da cabeça, não se senta sozinho, permanecendo um bom número de semanas deitado ou no colo dos pais. Devido ao dinamismo do cérebro humano, em resposta à experiências, gradativamente, entre o primeiro ano de vida, o bebê começa a levantar a cabeça, se equilibrar sentado, até engatinhar. Após esse marco, é possível engatinhar e depois sentar, dar os primeiros passos segurando em mobílias. Posteriormente espera-se que a criança ande sozinha.

Qualquer mãe espera que o filho passe por todos estes estágios após o nascimento. Entretanto as crianças com paralisia cerebral, apresentam, na maioria dos casos, um atraso significativo do desenvolvimento neuropsicomotor. Isso significa que certos reflexos bem pueris podem estar presentes em paralisados com já certa idade cronológica.

A criança com paralisia cerebral apresenta variações adicionais em virtudes das dificuldades neurológicas e mecânicas. Ela pode desenvolver habilidades em nível de uma criança normal, no que tange às outras, pode omitir, ou adquirir determinada habilidade apenas de forma parcial (Levitt, 2001).

Muitas vezes, um paralisado cerebral apresenta distúrbios associados não somente devido a um problema orgânico. Como o quadro é agravado pela pobreza de movimentos e debilitação do quadro motor, a exploração do ambiente fica mais restrita, favorecendo o retardamento cognitivo, da linguagem, percepções, entre outros.

Segundo Levitt (2001) existem três aspectos que caracterizam o quadro clínico dos paralisados cerebrais: o retardo do desenvolvimento de novas habilidades esperadas pela idade cronológica, a persistência de comportamentos imaturos em todas as funções, incluindo reações reflexas positivas e o desempenho de todas as funções em padrões nunca encontrados em bebês e crianças normais. Isto se deve aos

sintomas patológicos das lesões do neurônio motor, como a hipertonia, hipotonia, movimentos involuntários de dificuldades biomecânicas.

O quadro de paralisia cerebral foi descrito pela primeira vez em 1943 pelo médico William John Little e, sua incidência atual é de sete por mil, levando-se em consideração todos os níveis.

Vários fatores podem afetar a mãe durante a gravidez, ou mesmo, a criança durante ou após o nascimento, levando ao quadro de paralisia cerebral. As causas podem ser: pré-natais, perinatais e pós-natais.

2.3 Causas

Fatores pré-natais

Estes fatores exercem influência na vida intra-uterina.

O uso de drogas como narcóticos, anfetaminas, álcool pode influenciar na má formação fetal e conseqüente lesionamento do cérebro.

O álcool pode levar à síndrome alcoólica fetal (SAF) que se caracteriza por retardo mental, microcefalia, déficit de coordenação motora, hipotonia, hiperatividade, retardo do crescimento pré e pós natal. Já a cocaína é um potente vasoconstritor, podendo gerar distúrbios no fluxo sanguíneo normal do embrião ou feto. Existe clara e casual relação entre essas lesões do sistema nervoso central, isquêmicas ou hemorrágicas e o uso materno de cocaína (Fuchs & Wannmacher 1998).

As infecções congênitas como sarampo, varicela, rubéola também ocasionam riscos ao bem estar do feto. A rubéola, além do retardo mental, pode causar lesão cardiovascular, catarata, surdez, ou microcefalia. A probabilidade de a criança ser afetada é de 50%. A Toxoplasmose, conseqüente da contaminação pelo *Toxoplasma gondii* pode provocar micro- ou hidrocefalia (Lianza 2001).

Outro fator pré-natal é a anemia gestacional. Caso não seja devidamente tratada o feto não terá suprimento suficiente de oxigênio, gerando anóxia fetal crônica, o que resultará em prejuízos fisiológicos para ele, além de não ter um crescimento intra-uterino normal (Fontes 1994).

Também podem ser consideradas como causas, possíveis traumatismos sofridos pela gestante, como queda sobre o abdômen, especialmente nos últimos dois meses de gravidez, tentativas de aborto utilizando objetos cortantes, além das desordens metabólicas. A deficiência de vitaminas ou proteínas é, ainda um fator de suma importância: a diabetes mellitus, que pode gerar no feto distúrbios em seu metabolismo como hipoglicemia, hipocalcemia, síndrome da angústia respiratória (SAR), com grave hipoxemia e outras disfunções.

Fatores perinatais

São aqueles que ocorrem antes ou imediatamente após o nascimento do bebê.

Um fator que nem sempre traz riscos ao bebê é a prematuridade. Entretanto, a criança prematura está mais exposta à ocorrências, tais como, hemorragia craniana e a compressão de certas áreas do crânio. Isso depende, também, do grau de prematuridade.

Hoje é raro, porém um fator que causou muitas lesões no passado foi o uso de agentes mecânicos durante o parto. O uso de fórceps para “forçar” a saída da criança ocasionava uma grande pressão na caixa craniana. Como um bebê ainda não tem sua ossificação completa nessa região, áreas cerebrais eram lesadas.

Uma causa perinatal ainda muito comum é a anóxia, que é a diminuição da taxa de oxigênio no cérebro. Pode ocorrer devido: respiração retardada após a ligadura do cordão umbilical, parto prolongado ou precipitado e congestão venosa – congestionamento dos vasos encefálicos durante o parto.

Fatores pós-natais

São os que podem ocorrer do nascimento até por volta dos 2 anos de idade.

Uma causa muito comum de lesões pós-natais, são as convulsões, que constituem respostas das células nervosas a uma despolarização prolongada das membranas dos neurônios, determinada pela saída de potássio do interior da célula e, conseqüente entrada de íon sódio (Fontes, 1994).

Alguns fatores expõem o neonato as convulsões: crise de adaptação a vida extra-uterina, fragilidade e instabilidade orgânicas globais, homeostasia imperfeita.

Não só convulsões, mas também infecções como encefalite perivenosa e meningite que podem ocorrer na gripe, no sarampo, na rubéola produzem lesões difusas no cérebro.

2.4 Tipos de paralisias cerebrais

A alteração do movimento está relacionada à área onde houve lesionamento do cérebro. De acordo a alteração do movimento que predomina a paralisia cerebral pode ser classificada em espástica, atetóide e ataxia, apesar de que formas mistas também são identificadas geralmente, os tipos estão relacionados ao tônus muscular, que de acordo com Gans e Glenn, 1990 *apud* Ratiliffe (2000) “é a resistência passiva ao alongamento, oferecida por um grupo de músculos á manipulação externa”.

Paralisia cerebral espástica

É a forma mais freqüente atingindo de 9 a 43% dos paralisados cerebrais (Macedo, 2001).

A criança espástica mostra hipertonia de um caráter permanente, mesmo quando em repouso (Bobath, 1979). O grau da espasticidade varia de uma criança para outra e depende muito do seu estado geral. É importante que aqui, seja feita uma distinção a respeito de duas características fundamentais, rigidez e espasticidade, pois a hipertonia pode apresentar-se nesses dois aspectos. A rigidez é uma resistência plástica ao alongamento passivo, mas que envolve toda a amplitude do movimento. Já a espasticidade oferece resistência a um ponto ou percurso, reduzindo a amplitude do movimento. (Levitt, 2001)

Normalmente as crianças com P.C espástica possuem grande contração na musculatura, o que bloqueia muitos movimentos, que são restringidos em amplitude e exigem esforço excessivo. Além disso, apresentam posturas anormais comuns em supino, prono, sentado, em pé, na marcha (quando existente) e na função das mãos. Essas posturas não são fixas, contudo se não houver um tratamento podem instalar-se como fixas ou contraturas. O indivíduo acometido pela paralisia cerebral espástica pode apresentar mudanças na hipertonia e posturas. Isso ocorre devido a excitação, medo, pela mudança de posição. Crianças espásticas que apreciam músicas e desenhos por exemplo, geralmente manifestam-se com sorriso, porém até que ele ocorra, seus músculos já se tornaram bem mais tensos, devido a mudança na hipertonicidade.

Cabe ressaltar que o fato da criança apresentar espasticidade não significa que ela tem paralisia. Apesar do movimento voluntário, mesmo que demorado, e/ou fraco, existem membros que perdem a sua motilidade e, por isso este tipo de P.C pode ser classificada em quadriplegia, diplegia e hemiplegia, segundo Little Club 1959 *apud* Bobath (1979).

A tetraplegia é definida como o comprometimento de todo o corpo, sendo as partes superiores mais envolvidas do que as inferiores (Bobath, 1979). Geralmente as crianças tetraplégicas são incapazes de manter o equilíbrio em qualquer posição e fazer uso dos braços e das mãos. Observa-se que os cotovelos ficam sempre flexionados e posicionados para trás, possuem dificuldade para levantar ou endireitar

a cabeça em supino. Quando em prono, não conseguem levantar a cabeça ou usar os braços e mãos como apoio, logo não podem levantar-se.

Se a espasticidade presente tiver um grau moderado, com o tempo a criança pode adquirir algumas reações de retificação do equilíbrio ao se sentar ou ajoelhar.

Algumas deformidades podem aparecer devido aos padrões reflexo tônico utilizado pela criança, como escolioses ou cifoses, deformidades em flexão dos quadris e joelhos. A tetraplegia está relacionada com problemas que determinam o sofrimento cerebral difuso grave ou com más formações cerebrais.

A diplegia espástica é o tipo mais comum de paralisia cerebral verificada em prematuros. Em geral é causada por lesões em áreas mais próximas dos ventrículos (cavidades do cérebro), uma hemorragia periventricular – intraventricular, (Ratliffe, 2000). Na diplegia há o envolvimento de todo o corpo, porém a metade inferior é mais afetada que a superior e está mais relacionada com a prematuridade.

Durante os seus primeiros meses o bebê pode parecer normal, mesmo porque os sintomas de espasticidade podem ser bem leves. Entretanto, quando o processo de extensão alcançar a parte do tronco e quadris haverá percepção de anormalidades (Bobath, 1979). Dessa maneira, podemos perceber que os braços das crianças são empregados para apoio, ao sentar-se a pélvis é inclinada para trás deixando a coluna rigidamente estendida. Tardiamente, a criança adquire habilidade de fixar de pé ou caminhar, mas isso só se faz com o apoio. Algumas deformidades podem estar presentes em diplégicos como cifose da coluna dorsal, lordose da coluna lombar, pé equinavo.

A hemiplegia é o envolvimento de um só lado do corpo. As causas mais freqüentes são alguns tipos de más formações cerebrais, acidentes vasculares ocorridos na vida intra-uterina e traumatismos crânio-encefálico. Geralmente a tendência da criança é desconsiderar o hemisfério corporal afetado, compensando com o lado oposto. Assim distúrbios podem ser ocasionados não pela lesão em si, mas pela falta de experiência e isso pode ser amenizado pelo tratamento precoce. Mesmo assim, os hemiplégicos apresentam um bom prognóstico motor e adquirem marcha independente. Desenvolvem um padrão de andar muito semelhante ao seu

padrão de se movimentar no chão na posição sentada, arrastando o lado afetado atrás de si, devido a inversão e flexão plantar do tornozelo, além dos dedos do pé em garra (Bobath & Bobath, 1994).

Independente do tipo, Levitt (2001) descreveu características gerais da paralisia cerebral espástica: a inteligência varia, mas pode ser mais afetada em crianças com paralisia cerebral atetóide, problemas perceptivos, especialmente das relações espaciais e anormalidades da caixa torácica e respiração pobre podem ser encontradas.

Paralisia Cerebral Atetóide

É encontrada entre 9 e 22% dos pacientes acometidos da patologia (Macedo, 2001). A atetose é decorrente de uma lesão que está localizada nas regiões cerebrais que modificam ou regulam o movimento. Está relacionada com traumas dos gânglios da base (núcleos localizados no centro do cérebro, formados pelos corpos dos neurônios que compõem o trato extrapiramidal). Um dos fatores etiológicos mais importantes é a incompatibilidade sanguínea, pode levar a hiperbilirrubinemia (alta taxa de bilirrubina- pigmento amarelo), tornando o neonato icterico. A bilirrubina se deposita na pele e também pode se depositar nos gânglios da base).

As crianças atetóides possuem movimentos descoordenados e involuntários, podendo ser rápidos ou lentos. Assim, como na espasticidade, situações de insegurança, excitação, esforço podem aumentar estes movimentos que se manifestam em padrões contorcidos, espasmódicos, trêmulos ou sem um padrão identificável. Entretanto, o sono, o cansaço, febre, decúbito ventral diminuem a atetose.

A postura do atetóide é comprometida devido a associação dos movimentos involuntários contínuos, lentos e uniformes (atetósicos) e os rápidos, arritmicos e de início súbito (coréicos) chamada coreoatetósica (www.sarah.br, 2002). Os membros

superiores são, em geral mais comprometidos que os inferiores e o controle postural é instável.

Apesar de haver uma considerável lentidão, o movimento voluntário é possível, porém um espasmo, tremor (involuntário) podem prejudicar o movimento desejado. A maioria possui tônus flutuante, podendo tender a hipo ou hipertonicidade. Essa variação está associada a flutuação do humor e/ou emoções.

A atetose pode se manifestar em tetraplegias ou hemiplegias. O atetóide puro geralmente não manifesta deformidades, porém devido a hipermobilidade pode apresentar deslocamento mandibular, do ombro e articulações do quadril (Bobath, 1979).

As características gerais, segundo Levitt (2001) são: inteligência é freqüentemente boa e pode ser bastante elevada, sendo que ocasionalmente pode estar presente algum prejuízo intelectual, perdas auditivas do tipo específico para altas freqüências, “motivação” e personalidades extrovertidas. Labilidade emocional é mais freqüente do que em outros tipos de P.C.

Dificuldades de articulação da fala e problemas respiratórios podem estar presentes.

Paralisia Cerebral Atáxica

É a forma mais rara, acometendo em torno de apenas 2% dos atingidos pela paralisia cerebral (Macedo, 2001). A ataxia não está relacionada ao tônus muscular e sim as respostas de equilíbrio. Por isso esta diz respeito a lesões cerebelares ou das vias cerebelares, sendo a função do cerebelo comandar o equilíbrio, coordenando os movimentos.

Logo, nos primeiros anos de vida é freqüente ocorrer hipotonia nas crianças afetadas. Apresentam grande instabilidade no movimento, cambaleando quando andam, incoordenação dos movimentos, dificuldade para realizar movimentos

voluntários precisos e atingir um alvo, sendo que quando isso ocorre há tremores ou grande impulso. Todavia se a extensão da lesão for muito grande, é possível que a criança nunca obtenha marcha independente. Quanto à cognição, podem ocorrer prejuízos, especialmente na presença de problemas visuais e perceptivos.

Alguns autores, costumam descrever um tipo misto de paralisia cerebral. Isso porque algumas crianças apresentam características espásticas e atáxicas ou atetóides e espásticas, simultaneamente, e, assim por diante. Todos os paralisados cerebrais apresentam atraso no desenvolvimento motor, reflexos anormais e distúrbios gerais na maturação.

2.4 Como diagnosticar um P.C

Algumas observações no recém-nascido podem ajudar a diagnosticar uma possível paralisia cerebral.

“Dificuldade de sucção, tônus muscular diminuído, alterações da postura e atraso para firmar a cabeça, sorrir e rolar são sinais precoces que chamam a atenção para a necessidade de avaliações mais detalhadas e acompanhamento neurológico”.

“persistência de certos reflexos primitivos além dos seis meses de idade pode indicar presença de lesão”.

“Avaliação do uso das mãos, coleta da história clínica e realização de exame neurológico, além de exames de laboratório (sangue e urina) ou neuroimagem (tomografia computadorizada ou ressonância magnética) que podem ser indicados de acordo com a história e as alterações encontradas ao exame neurológico” (www.sarah.br, 2002).

2.6 Distúrbios ou deficiências associados à Paralisia Cerebral

Embora a paralisia cerebral esteja associada às incapacidades e/ou à incoordenação de movimentos, muitos afetados apresentam outras disfunções associadas.

Difícilmente consegue-se medir o grau de cognição que os PCs apresentam, porém dependendo do grau das lesões, uns apresentarão maior desenvolvimento intelectual que outras. Porém, em 1978 Nelson e Ellenberg *apud* Rattifle (2000) observaram que 50% a 65% dessas crianças tinham retardo mental. Ratliffe (2000) afirma que “os grupos de crianças com maior probabilidade de terem inteligência normal ou acima do normal são as que têm hemiplegia espástica, ataxia e atetóide”. Já as com tetraplegia espástica e falta de tônus muscular, representam o grupo com maiores chances de apresentarem retardo mental.

As convulsões, que são contrações, geradas por descargas elétricas anormais, devido à atividades excessivas de certos grupos de neurônios, são distúrbios presentes em uma grande porcentagem de paralisados cerebrais, atingindo cerca de 30% a 50%. São causadas por anomalias na estrutura ou função cerebral e podem se manifestar por espasmos repetidos dos músculos, visões, sentimentos de medo ou raiva, enrijecimento dos músculos, falta de movimento, piscar de olhos, olhares fixos por tempo prolongado, entre outros.

Crianças que apresentam crises convulsivas constantes, geralmente fazem uso de medicamentos visando contê-las.

Outra disfunção é a deficiência auditiva afetando cerca de 10% das crianças com P.C, sendo as atetóides as que apresentam maiores chances de manifestar tal déficit. A grande incidência encontra-se em indivíduos afetados por rubéola no período gestacional e os acometidos por hiperbilirrubinemia.

Também incide na paralisia cerebral, a deficiência visual (afetando metade das crianças), gerada por problemas motores oculares, como o estrabismo, nistagmo, que são movimentos repetitivos e rápidos dos olhos para os lados, retornando lentamente à posição normal (comum em crianças com ataxia), cegueira cortical (lesão do córtex

visual), lesões do nervo óptico, glaucomas e outros mais. Déficits da fala ou linguagem, são causados por deficiências motoras como descoordenação da musculatura facial e oral. Acompanhada da ausência da fala, a má coordenação muscular também gera baba excessiva (salivação incontrolável), deglutição deficiente e rangido dos dentes (bruxismo).

2.7 Princípios do tratamento

Falar em tratamento para paralisia cerebral é muito abrangente. É claro que existem tratamentos médicos à base de fármacos para amenizar convulsões, cirurgias ortopédicas para evitar ou corrigir deformidades ou melhorar as funções.

Cohen (2001) afirma que em se tratando de reabilitação a literatura suporta conceitos de que: a recuperação é possível, mesmo reconhecendo que a definição de recuperação não é nítida do ponto de vista clínico; o prognóstico varia de acordo com fatores diversos, principalmente, a idade do indivíduo afetado, tipo e localização da lesão e influências ambientais. Outro conceito é a importância do papel de terapeutas no que tange ao sucesso da recuperação da função após uma lesão cerebral.

Além disso, as pesquisas na área de transplante neural fetal têm sido muito proveitosas. Esse procedimento consiste na implantação tecido nervoso retirado de fetos abortados em cérebro de animais hospedeiros, pois estes são mais plásticos, e podem levar à reconstrução da rede neural do cérebro do hospedeiro. Assim, os transplantes podem substituir o circuito original, fornecendo neurotransmissores ou produzindo substâncias neurotróficas para melhorar a sobrevivência e crescimento das células lesadas (Cohen, 2001).

Diante disso, quando o assunto é reabilitação, tal processo deve estar embasado na capacidade de plasticidade neuronal pois se essa não existisse a aquisição de novas funções ou o restabelecimento de funções perdidas não seria possível. Para terapeutas e o ponto chave é a estimulação do desenvolvimento de padrões funcionais de

movimento através de experiências neurosensoriais. Estimular os sentidos, a motricidade, a cognição são cruciais para a reabilitação.

3. A BUSCA DE NOVOS CAMINHOS : NEUROPLASTICIDADE

Plasticidade neural ou neuroplasticidade “é a propriedade do sistema nervoso que permite o desenvolvimento de alterações estruturais em resposta à experiência, e como adaptação às condições mutantes e a estímulos repetidos” (Luna *et al.* 2002). Através dessa capacidade o sistema nervoso tenta regular suas funções com os neurônios ativos, após uma lesão.

O aprender e reaprender são inerentemente dependentes da neuroplasticidade do cérebro. Ao longo da vivência, interagindo com o meio, redes de neurônios são rearranjadas, sinapses reforçadas, tornando-se possíveis múltiplas respostas.

Em se tratando da reabilitação, plasticidade e cura não são sinônimos, é a capacidade dos neurônios saudáveis tentarem estabelecer conexões ou manterem contato quando o sistema nervoso é lesado, repercutindo numa melhora das sinapses.

De acordo com Oliveira *et al.*(2002), a plasticidade ocorre em três estágios ou níveis.

No primeiro estágio, do *desenvolvimento*, ocorre a maturação do sistema nervoso, que se inicia ainda no período embrionário e só termina na vida extra-uterina. Assim, o feto sofre influências, de fatores genéticos e do ambiente intra-uterino, porém o ambiente externo é capaz de fazer regiões cerebrais interagirem, o que provoca alterações na morfologia de suas células neuronais, favorecendo ou prejudicando sua atividade nervosa.

A fase da *aprendizagem* ocorre a todo o momento da vida e implica em aquisição de novos conhecimentos, memorização e resgate dos mesmos quando preciso. Durante a aprendizagem, as estruturas das células nervosas se alteram e,

conseqüentemente, suas sinapses também. Isso promove alterações plásticas como crescimento de novas terminações e botões sinápticos e aumento das áreas sinápticas funcionais. A prática e a experiência são capazes de alterar a representação do mapa cortical, assim estudos mostraram que a aquisição de uma nova habilidade motora, como tocar piano, reorganiza o mapa cortical cerebral, aumentando a área relativa aos músculos flexores e extensores dos dedos.

O último estágio é *após lesão neuronal* sendo o mais relevante para esse trabalho. As lesões neuronais podem ocorrer em situações diferentes: *corpo celular foi atingido*, sendo que nesse caso o trauma é irreversível e *a lesão axônica*.

3.1 Como ocorre a plasticidade neuronal após processos lesionais

Várias teorias podem ser encontradas sobre como ocorre a recuperação das funções perdidas em uma lesão cerebral. “Ela poderia ser medida por partes adjacentes de tecido nervoso que não foram lesadas; pela alteração qualitativa da função de uma via nervosa íntegra controlando uma função que antes não era sua; através de estratégias motoras diferentes para realizar uma atividade que esteja perdida” (Luna *et al.*, 2002).

Em algumas áreas do SNC, novas funções sinápticas são formadas em resposta à perda das conexões de origem. Isso pode ocorrer por brotamento, que pode ser entendido como um novo crescimento a partir de brotos de axônio partindo de neurônios lesados ou não-lesados.

Os *brotamentos regenerativos* dizem respeito ao crescimento de um neurônio lesado, formando uma nova sinapse com neurônios saudáveis. Isso pode levar ao restabelecimento de uma função. Já nos *brotamentos colaterais*, um neurônio saudável pode intensificar suas ramificações realizando sinapses com células lesadas. A regeneração funcional de axônios ocorre, com mais frequência, no sistema nervoso periférico, porque a produção de um fator de crescimento pelas células de Schwann, contribui para essa recuperação, que de fato, é muito lenta (Lundy-Ekman, 2000).

Outros processos neuroplásticos são a *supersensibilidade de desnervação* e a *ativação de sinapses latentes*. O primeiro consiste no desenvolvimento de novos sítios receptores na membrana da célula pós-sináptica, em resposta ao transmissor liberado pelos outros axônios próximos. Isso ocorre porque em caso de desnervação, a célula pós-sináptica não recebe mais o controle de sensibilidade aos estímulos químicos da célula pré-sináptica. O segundo processo se baseia no recrutamento ou ativação de

sinapses que normalmente estão morfologicamente presentes, porém funcionalmente inativas. Dessa forma, quando ocorre lesão de outras vias de uma determinada função essas sinapses tornam-se desinibidas ou funcionais. Além da plasticidade funcional, a ativação destas junções promove também aumento no tamanho das mesmas (plasticidade morfológica).

Entretanto, é importante ressaltar que nem sempre os fenômenos acima descritos podem trazer benefícios, pois todos podem também, em alguns casos, contribuir para a espasticidade, os reflexos ou padrões anormais de movimento, sendo que “ os brotos colaterais podem criar conexões anormais ou podem competir com brotos regenerativos” (Cohen, 2001).

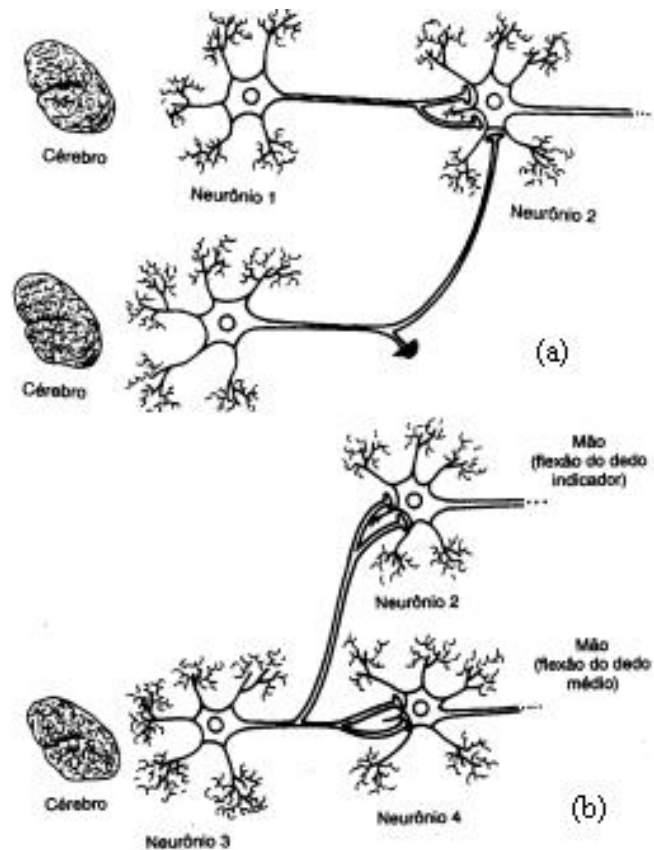


Figura 4. Tipos de brotamento. (a) Brotamento regenerativo, (b) brotamento colateral. (Fonte: Rodrigues & Miranda, 2000)

3.2 A estimulação precoce e a neuroplasticidade

Estimular é o ato de oferecer à criança um ambiente externo rico que favoreça a organização das estruturas mentais, visando ao aprimoramento das aquisições cognitivas, motoras, emocionais, comportamentais.

Todos os indivíduos recebem estímulos tanto na vida uterina, como após o nascimento. Devido a capacidade plástica do cérebro, podemos fazer associações sensoriais, cognitivas e motoras, resultando na aprendizagem.

As crianças com diagnóstico de paralisia cerebral necessitam de estímulos muito cedo, pois devido às limitações motoras, distúrbios mentais e sensoriais associados a falta de experiências de aprendizagem, podem retardar o desenvolvimento global das mesmas.

Mesmo diante de tantos problemas e limitações, muitos paralisados cerebrais estão inseridos em escolas apropriadas para portadores de necessidades especiais ou mesmo regulares. O tipo de ambiente escolar depende muito do grau de cognição e dependência apresentada por cada um e, geralmente o encaminhamento é feito por uma equipe médica ou multidisciplinar formada por psicólogos e pedagogos.

A educação especial tem por objetivo, além de criar um ambiente estimulante, integrar a família e auxiliá-la no processo de desenvolvimento da criança, pois o trabalho docente e familiar devem ser recíprocos. A escola tem um papel fundamental na orientação dos pais sobre como estimular seus filhos de forma adequada em casa, além de promover a inserção destes alunos na estrutura social.

A ação da equipe de estimulação precoce, formada por professores devidamente habilitados e, dependendo das condições da escola, um fisioterapeuta, tem toda sua base no processo de neuroplasticidade e nos conhecimentos dos efeitos que as estimulações sensoriais podem provocar na organização do sistema nervoso.

Se a criança receber estímulos adequados e corretos, seu sistema nervoso tem possibilidade de rearranjar circuitos neuronais relacionados com as funções perceptivas, motoras e cognitivas, traduzindo as informações recebidas,

armazenando-as e integrando-as com outras áreas íntegras do cérebro. (Rodrigues e Miranda, 2000)

O trabalho docente com paralisados cerebrais muito graves, muitas vezes é visto como uma “perda de tempo”. Aos olhos do senso comum, docentes ou terapeutas tornam-se “babás”, Principalmente porque o processo baseia-se na repetição dos mesmos estímulos e tarefas. Entretanto, ao mostrar um papel brilhante e colorido a uma criança PC com déficit visual, ou ficar, por minutos balançando chocalhos àquela com perdas auditivas, tem um porquê. Oliveira & Amaral 1980 *apud* Rodrigues e Miranda (2000) informam que a “repetição freqüente e insistente do mesmo estímulo (processo de aprendizado) é um dos fatores que determinaram a proliferação dentrito-axonal que se dá no processo de armazenamento da mensagem (memória). Se uma mensagem percorre uma determinada sinapse repetidas vezes, parece que ela cria uma rota de memória nesse percurso, além de fazer aumentar o número de sinapses”. A falta de impulsos para favorecer a aquisição de habilidades, pode diminuir a quantidade de sinapses. Por isso, quanto mais cedo vierem os estímulos, maiores serão os retornos positivos.

A Estimulação

Ao nascer, qualquer bebê tem sensações, pois todos os seus movimentos são reflexos. Porém seu sistema nervoso não está completamente formado. Ele se desenvolve à medida que a criança experimenta o “sentir” através de experiências no ambiente em que vive.

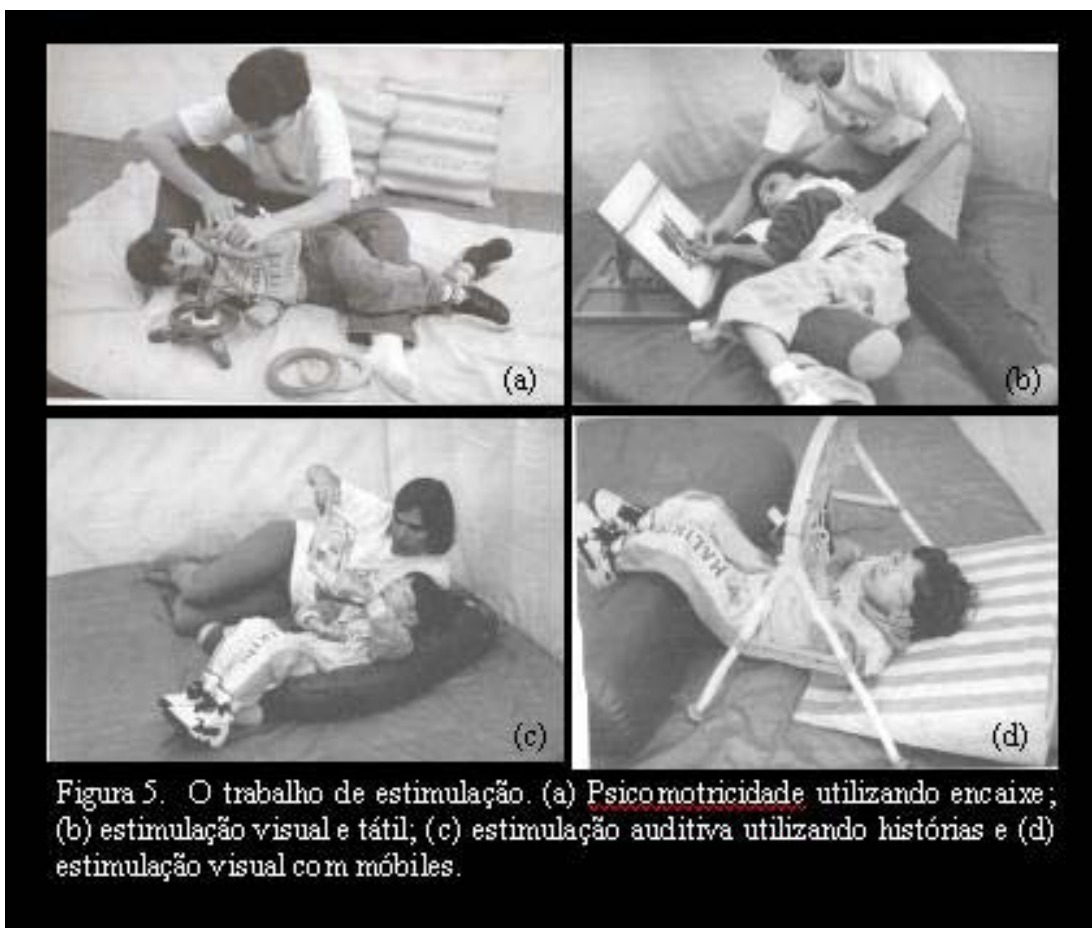
Por meio da sensibilidade, as crianças vão adquirindo noções do tipo de ambiente que as cerca e como podem explorá-lo. Sensações táteis, olfativas, auditivas são importantes serem vivenciadas para que as estruturas mentais sejam construídas e fiquem cada vez mais organizadas. Diante disso, ao trabalhar com a criança com

paralisia cerebral deve-se buscar o requinte dos sentidos que muitas vezes foram prejudicados pela lesão cerebral.

Para P.C's com déficits visuais, os estímulos podem ser realizados, mostrando figuras que apresentem contraste de cores ou mesmo com papéis brilhantes colocados em seu campo visual (Fig. 5b e 5d), além de outras atividades. Visando estimular a audição, histórias podem ser contadas (Fig. 5c) e, além disso, a música pode ser bastante utilizada pois engloba a percepção de ritmos diversos, tons de vozes, além de acalmar a criança. Outro recurso muito utilizado é a produção de sons com objetos como chocalhos, caixinhas de música e instrumentos musicais e de percussão, porque estimulam a criança a diferenciar sons, ritmos, memorizando-os e reconhecendo-os quando repetidos.

Favorecer o contato do indivíduo PC com texturas (duras, moles, macias, lisas, rugosas, etc), diferentes temperaturas, toques em partes do corpo através de massagens é necessário para que o mesmo adquira a percepção tátil.

A estimulação sensorial é um grande auxílio para o trabalho de aprimoramento psicomotor. Mesmo as crianças sadias precisam de atividades que visem desenvolver as habilidades de coordenação motoras. Um PC requer mais que isso. Necessita de um conjunto de tarefas psicomotoras específicas que atenda à sua deficiência. Através da execução dessas atividades práticas (Fig. 5a), as crianças com dificuldades de sentar-se, de controlar a postura e de marcha, podem obter melhoras sutis ou até mesmo progressos significativos em determinada habilidade motora.



Tais estímulos são diversificados e, podem ser utilizados rolos infláveis (Fig. 6d) (ou confeccionados com materiais alternativos) nos quais a criança fica debruçada e a calça de posicionamento (Fig. 6b) que ajudam a manter o controle postural. Além destes, o cantinho (Fig. 6c) e a cadeira de canto (Fig. 6a) auxiliam a criança a sentar-se sem apoio para a realização das tarefas. Subir e descer escadas, reforça a marcha e auxilia a manutenção dos movimentos; amassar papéis é uma prática que propicia melhorar o movimento das mãos, assim como trabalhos com alinhavo, abotoar e desabotoar zíperes, velcros, fivelas, encaixar objeto, entre outros.

Alguns PC's apresentam grande comprometimento motor, como tetraplégicos espásticos e coreatetóides, o que dificulta a consecução de tais tarefas. Porém cabe ao terapeuta ou professor adequá-las de modo que os alunos vivenciem tais experiências

e nunca considerá-los incapazes, pois baseando o trabalho na plasticidade cerebral que todos apresentam, é possível persistir nos estímulos.



Também é muito relevante, promover atividades que formem a auto-estima dessas crianças. O gostar de si ajuda e incentiva à realização de outras tarefas; fazer a criança sentir-se importante, conquistar sua confiança são variáveis que não devem ser abolidas.

O trabalho na área motora também deve ser otimizado por licenciados em educação física ou fisioterapeutas, os quais devem oferecer atividades sensório-

motoras, facilitando a aquisição e o requinte de habilidades de locomoção e movimentos posturais, principalmente em crianças com paralisia cerebral espástica, o que também pode possibilitar a prevenção e minimização de deformidades.

Muitas crianças com PC mostram dificuldade na execução das atividades de vida diária (AVD), que envolve tudo aquilo que fazemos em nosso dia-a-dia, como alimentação, vestuário, higiene pessoal, locomoção, comunicação, entre outras. É necessário que a família e profissionais também ofereçam atividades que visem tornar a criança cada vez menos dependente.

O objetivo de treinar as AVDs é que cada indivíduo PC alcance seu potencial de realização das diversas atividades, sendo preciso treinamento sistemático e boa base integradora da família, escola e comunidade, pois a criança só desenvolverá tais habilidades tentando e não deixando que outros façam por ela.

O sistema nervoso em desenvolvimento apresenta maior plasticidade que o adulto ou maturo e isso justifica a necessidade de programas de estimulação ou educação precoce. Assim, a atuação bem sucedida de uma equipe de reabilitação na estimulação plático-neuronal é fundamental para novas aquisições senso-perceptivas e senso-motoras. Cabe à escola fazer com que as atividades propostas estejam de acordo com a necessidade apresentada pela clientela. E o ponto fundamental que não pode ser esquecido: as sensações, movimentos e cognição dependem da estrutura e organização cerebral, a qual possui formidável capacidade plástica.

CONCLUSÃO

Conhecer a estrutura e funcionamento do sistema nervoso central é crucial para o entendimento de distúrbios ocasionados por lesões cerebrais e, como o trabalho de recuperação pode ser otimizado.

A paralisia cerebral afeta um número considerável de crianças em todo o mundo devido a vários fatores mencionados neste trabalho. Os portadores dessa lesão oscilam em grau de cognição e/ou habilidades motoras, mas todos necessitam de atendimento especializado visando progressos. E isso é possível através da conscientização de pais e profissionais do conhecimento neuroplástico do sistema nervoso, o qual, trará parâmetros e respostas que nortearão o trabalho, aumentando a expectativa de sucesso.

Seja qual for o tipo de paralisia cerebral, é importante considerar as crianças afetadas numa visão global, não excluindo fatores sócio-emocionais. Por mais que o grau de lesão seja severo e a criança apresente um retardo bem evidente, ainda assim deve-se tratá-la como um ser que merece grande atenção social e cuidados especiais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERNE, Robert M. e LEVI, Mathew N. *Fisiologia*. Trad. De Charles Alfred Esbérard. 3ªed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996. 988p.
- BOBATH, Berta & BOBATH, Karel. *Desenvolvimento Motor nos Diferentes Tipos de Paralisia Cerebral*. Trad. de Ana Fátima Rodrigues Alves. São Paulo: Manole, 1994.
- BOBATH, Karel. *Uma Base Neurofisiológica para o tratamento da Paralisia Cerebral*. Trad. De Ana Fátima Rodrigues Alves. 2ªed. São Paulo: Manole, 1979. 110p.
- BRASIL Doenças Tratadas – Paralisia Cerebral. Disponível em: www.sarah.com.br. Acesso em 20 de set. 2002
- BURT, Alvin M. *Neuroanatomia*. Trad. de Charles Alfred Esbérard e Fernando Diniz Mundim. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1995. 412p.
- COHEN, Helen . *Neurociência para Fisioterapeutas*. Trad. de Marcos Ikeda. 2ªed. São Paulo: Manole, 2001. 494p.
- COSTANZO, Linda S. *Fisiologia*. Trad. de Charles Alfred Esbérard. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999. 392p.
- DeGROOT, Jack. *Neuroanatomia*. Trad. de J. Israel Lemos. 21ªed Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1994. 262p.

- ESTADOS UNIDOS. Fortunecity. Tecido Nervoso. Disponível em: <http://members.fortunecity.com/rl/tecido.htm>. Acesso em 16 de nov. 2002
- FONTES, Américo José. *Lesão Cerebral*. 2ªed. Ministério do Bem - Estar Social. Brasília: Corde, 1994. 253p.
- FUCHS, Flávio D. & WANNMANCHER, Lenita. *Farmacologia Clínica*. 2ªed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998. 678p.
- LEVITT, Sophie. *O Tratamento da Paralisia Cerebral e do retardo Motor*. Trad. de Flora Maria Gomide Vezzà. 3ªed. São Paulo: Manole, 2001. 286p.
- LIANZA, Sérgio. *Medicina de Reabilitação*. 3ªed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001. 463p.
- LUNA, Carolina ; DIAS, Luciana B.; SANTOS, Suhaila M. ; NUNES, Lígia Christina B. *O Papel da Plasticidade Cerebral na Fisioterapia*. Revista Cérebro e Mente. Disponível em: www.epub.org.br/cm/n15/mente/plasticidade1.html. Acesso em 15 de set. 2002
- LUNDY- EKMAN, Laurie. *Neurociências: Fundamentos para a Reabilitação*. Trad. de Charles Alfred Esbérard. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000. 347p.
- MACEDO, Rafael Michel de. *O acúmulo de Ácido Lático em Pacientes Portadores de Paralisia Cerebral*. Revista Fisioterapia em Movimento, São Paulo: Champagnat, V. XIII, n. 2, p.21-30, out./mar, 2000/2001
- OLIVEIRA. Cláudia Eunice N.; SALINA, Maria Elisabete; ANNUNCIATTO, Nelson Francisco. *Neuroplasticidade: Fundamentos para a Reabilitação do*

Paciente Neurológico Adulto. Revista Fisioterapia em Movimento, São Paulo: Champagnat, V. 14, n. 2, p.11-20, out./mar, 2001/2002

RATLIFFE, Katherine T. Fisioterapia – Clínica Pediátrica. Trad. de Terezinha Oppido. 1ªed. São Paulo: Santos, 2000. 451p.

RODRIGUES, Maria de F. & MIRANDA, Silvana de M. *Estimulação da Criança Deficiente em Casa.* São Paulo: Atheneu, 2002. 183p.

SANTOS, Rocilene Otaviano. *Estrutura e Funções do Córtex Cerebral.* Monografia, Centro Universitário de Brasília, Brasília – DF, 2002.

TORTORA, Gerard J. & GRABOWSKI, Sandra R. *Princípios de Anatomia e Fisiologia.* Trad. de Alexandre Lins Werneck. 9ªed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. 1054p.