

PROCESSOS COGNITIVOS E PLASTICIDADE CEREBRAL NA SÍNDROME DE DOWN COGNITIVE PROCESSES AND BRAIN PLASTICITY IN DOWN SYNDROME

Maria de Fátima Minetto Caldeira SILVA¹

Andréia Cristina dos Santos KLEINHANS²

RESUMO: muito tem se falado sobre a Síndrome de Down. Mas um ponto se destaca: suas dificuldades cognitivas. Quais as áreas mais afetadas? Como potencializá-las? Essas são perguntas que instigam muitos pesquisadores. Com a efetivação da inclusão escolar, ampliaram-se as buscas por respostas, uma vez que, nas últimas décadas, ficou evidente que pessoas com Síndrome de Down têm potencial cognitivo a desenvolver. Deixamos claro aqui que não estamos negando a constatação de lesões em função de alterações genéticas, mas a possibilidade de minimizá-las. Esse artigo tem o intuito de abordar e discutir algumas das descobertas relacionadas aos processos cognitivos na Síndrome de Down, procurando evidenciar a importância da plasticidade cerebral no desenvolvimento e na aquisição da aprendizagem. Assim, procuraremos fazer um apanhado dos processos cognitivos na Síndrome de Down, correlacionando-os com os conceitos gerais de plasticidade cerebral e verificar como esses conhecimentos podem favorecer a aprendizagem. Temos plena consciência de que não esgotaremos o tema, mas pretendemos iniciar uma reflexão. Para isso, faremos uma revisão de literatura, contemplando as pesquisas, desde as mais antigas até as mais recentes, numa tentativa de entender melhor como fazer uso dessas descobertas.

PALAVRAS-CHAVE: Síndrome de Down; plasticidade cerebral; processos cognitivos.

ABSTRACT: much has been said about Down Syndrome. But one aspect stands out: their cognitive difficulties. Which areas are most affected? How can they be enhanced? Such questions have instigated many researchers. As inclusion in the schools is being achieved, such issues have augmented the search for answers, since, during the last decades have shown that people with Down Syndrome do have cognitive potential to develop. We would like to point out at this time that we don't intend to deny the evidence of real lesions due to genetic alterations, but rather to highlight the possibility of minimizing their negative effect. The aim of this article is to address and discuss some of the recent discoveries related to cognitive processes in Down Syndrome, so as to show how important brain plasticity can be in development and acquisition of knowledge. To this end, we aim to discuss cognitive processes present in Down Syndrome, relating them to general concepts of brain plasticity and look at ways such knowledge can favor learning. We acknowledge that it isn't possible to exhaust the subject, but we do intend to start thinking about this issue. To do so, we begin with a review of the literature, looking at research, from the oldest to the most recent publications, in an attempt to better understand how to make use of these findings.

KEYWORDS: Down Syndrome; brain plasticity; cognitive processes.

¹ Mestre em Educação/Cognição e Aprendizagem pela UFPR; Docente em Psicologia do Desenvolvimento, Escolar e Necessidades Especiais na Faculdade Evangélica do Paraná; Psicóloga do Ambulatório da Síndrome de Down do Hospital de Clínicas da UFPR. E-mail: afcaldeira@brturbo.com.br

² Graduanda do 4º ano do Curso de Psicologia da Faculdade Evangélica do Paraná. E-mail: andreiakleinhans@brturbo.com.br

INTRODUÇÃO

A Síndrome de Down (SD) é a síndrome genética de maior incidência e tem como principal consequência a deficiência mental. Compreende aproximadamente 18% do total de deficientes mentais em instituições especializadas (MOREIRA; EL-HANI, GUSMÃO, 2000). A incidência da SD em nascidos vivos é de 1 para cada 600/800 nascimentos, tendo uma média de 8.000 novos casos por ano no Brasil. De acordo com os dados levantados pelo IBGE, com base no Censo de 2000, existem 300 mil pessoas com SD no país, com expectativa de vida de 50 anos, sendo esses dados bastante semelhantes às estatísticas mundiais (SCHWARTZMAN, 1999; MOELLER, 2006).

Os dados descritos acima apontam para a crescente necessidade de se buscar conhecimentos sobre a SD, em todos os seus aspectos, biológicos, sociais e culturais, visto que, apesar de ser um assunto que recebe vasta atenção da comunidade científica, muitas vezes, as descobertas não chegam de forma apropriada àqueles profissionais que trabalham nas escolas e/ou instituições de ensino e saúde. Em um estudo sobre os conceitos saúde-doença, inclusão-exclusão e representações sociais relacionadas à SD, verificou-se a presença de idéias estigmatizadas e rotulação em relação à pessoa com SD (LIMA; FERRAZ, 2000). Por isso, salienta-se a necessidade de melhor formação dos profissionais dedicados ao trabalho com os portadores de SD, no sentido de melhor preparo para se lidar com as diferenças relativas às capacidades cognitivas de cada indivíduo.

Dessa forma, evidencia-se a necessidade de oferecer acesso a informações atualizadas, que possam esclarecer pais e profissionais de diferentes áreas. Apesar de a SD ser classificada como deficiência mental, não se pode nunca predeterminar qual será o limite de desenvolvimento do indivíduo. Por isso, perguntamos: O que podemos fazer pelo seu desenvolvimento cognitivo?

Esse artigo tem o intuito de abordar e discutir algumas das descobertas relacionadas à SD, procurando evidenciar a importância de um trabalho efetivo. Assim, faremos um apanhado dos processos cognitivos na Síndrome de Down, correlacionando-os com os conceitos gerais de plasticidade cerebral, a fim de verificar como esses conhecimentos podem favorecer a aprendizagem. Temos plena consciência de que não esgotaremos o tema, mas pretendemos iniciar uma reflexão. Para isso, faremos uma revisão de literatura contemplando as pesquisas, numa tentativa de entender melhor como fazer uso dessas descobertas.

DESENVOLVIMENTO

A SÍNDROME DE DOWN

Caracterizada por um erro na distribuição dos cromossomos das células, a SD apresenta um cromossomo extra no par 21 (na grande maioria dos casos), que provoca um desequilíbrio da função reguladora que os genes exercem sobre a síntese de proteína, perda de harmonia no desenvolvimento e nas funções das

células. Esse excesso de carga genética está presente desde o desenvolvimento intra-uterino e caracterizará o indivíduo ao longo de sua vida. É evidente que as características se divergem de pessoa para pessoa (MUSTACCHI; ROZONE, 1990; BATSHAW, 1998; SCHWARTZMAN, 1999; FIDLER, 2005; MOELLER, 2006).

Embora a SD seja amplamente investigada, não se conhece a causa dessa alteração. Sabe-se, porém, que ela pode ocorrer de três modos diferentes: o primeiro é devido a uma não-disjunção cromossômica total. Dessa maneira, na medida em que o feto se desenvolve, todas as células acabariam por assumir um cromossomo 21 extra, sendo essa alteração equivalente a aproximadamente 96% dos casos. Uma segunda forma da alteração ocorre quando a trissomia não afeta todas as células e, por isso, recebeu a denominação de forma “mosaica” da Síndrome. A terceira forma que pode vir a acometer os indivíduos seria por translocação gênica, em que todo, ou parte, do cromossomo extra encontra-se ligado ao cromossomo 14 (BISSOTO, 2005).

Geralmente, a identificação do indivíduo com esta Síndrome é feita na ocasião do nascimento ou logo após, pela presença de várias características físicas que podem ser verificadas pelo médico. O diagnóstico pré-natal também pode ser utilizado com o uso de testes sanguíneos em que são colhidas amostras da mãe para a investigação sorológica e citogenética, na qual se procura a possível presença de anomalia cromossômica. A combinação de testes sorológicos e ultra-sonografia pode chegar a um alto índice de acerto, evitando a amniocentese (ROIZEN, PATTERSON, 2003). Os bebês com SD podem apresentar algumas ou muitas das características da Síndrome, mas é importante ressaltar que, como todas as crianças, eles também se parecerão com seus pais, uma vez que herdam os genes destes e, assim, apresentarão características diferentes entre si, como: cor dos cabelos e olhos, estrutura corporal, padrões de desenvolvimento, habilidades, dentre outras (MUSTACCHI; ROZONE, 1990; MOELLER, 2006).

A constatação da trissomia não tem valor no prognóstico, nem determina o aspecto físico mais ou menos pronunciado, nem uma maior ou menor eficiência intelectual. Há um consenso da comunidade científica de que não existem graus da SD e que as diferenças de desenvolvimento decorrem das características individuais que são decorrentes de herança genética, estimulação, educação, meio ambiente, problemas clínicos, dentre outros.

Conforme publicação da *Pediatric Database* (1994), há um conjunto de alterações que necessita de exames mais específicos para ser detectado, como: anomalias de audição (em cerca de 80% dos casos), alterações ortodônticas (80%), anomalias da visão (50%), anomalias cardíacas (40 a 50%), alterações endocrinológicas (15 a 25%), anomalias do aparelho locomotor (15%), anomalias do aparelho digestivo (12%), alterações neurológicas (8%), alterações hematológicas (3%), dentre muitas outras que, se não detectadas e tratadas, vão interferir no desenvolvimento da criança.

A mesma publicação acima revela que a hipotonia muscular está presente em 100% dos casos dos recém-natos, tendendo a diminuir com a idade. Esta hipotonia afeta toda a musculatura e a parte ligamentar da criança. O tônus é uma característica individual, por isso há variações de uma criança para outra. Essa condição faz com que o desenvolvimento inicial fique um pouco mais lento, demorando mais para controlar a cabeça, rolar, sentar, arrastar, engatinhar, andar e correr. Com isso, a exploração que a criança faz do meio, nos primeiros anos de vida e que vai estimular seu desenvolvimento, fica afetada. O trabalho de fisioterapia pode ajudar muito, contudo, quando a criança começa a andar, há necessidade ainda de um trabalho específico para o equilíbrio, a postura e a coordenação de movimentos.

Muitas pesquisas, como as de Stratford, 1997; Schwartzman, 1999; Shott e Heithous; 2001 *apud* Roizen, Patterson, 2003; Moeller, 2006; dentre outros, destacam a importância de um acompanhamento multiprofissional às alterações inerentes à SD. Isso pode ser verificado em um estudo longitudinal realizado com 48 crianças com idades entre seis e vinte e quatro meses. Essas crianças foram monitoradas por exames do nariz, ouvido e garganta, além de exames clínicos e audiograma, para verificação das condições médicas. Constatou-se que, em dezoito meses apenas, oito crianças não apresentaram infecções do aparelho auditivo, verificando-se, portanto, a necessidade de cuidados especiais para as alterações conseqüentes da Síndrome, que possam paulatinamente afetar o desenvolvimento (SHOTT; HEITHOUS; 2001, *apud* ROIZEN, PATTERSON, 2003).

PROCESSOS COGNITIVOS NA SÍNDROME DE DOWN

O sistema nervoso da criança com SD apresenta anormalidades estruturais e funcionais. Os estudos de Lúria e Tskvetkova (1964), mais antigos, concluíram existir uma lesão difusa, acompanhada de um funcionamento elétrico peculiar no desenvolvimento cognitivo da SD, acarretando em um rebaixamento nas habilidades de análise, síntese e a fala comprometida. Salienta, ainda, dificuldades em selecionar e direcionar um estímulo pela fadiga das conexões. Essas anomalias resultam em disfunções neurológicas, variando quanto à manifestação e intensidade.

De acordo com Flórez e Troncoso (1997), todos os neurônios formados são afetados na maneira como se organizam em diversas áreas do sistema nervoso e não só há alterações na estrutura formada pelas redes neuronais, mas também nos processos funcionais da comunicação de um com o outro. Os autores destacam, de maneira particular, a influência que essas alterações podem exercer sobre o desenvolvimento inicial nos circuitos cerebrais, afetando a instalação e as consolidações das conexões de redes nervosas necessárias para estabelecer os mecanismos da atenção, memória, a capacidade de correlação e análise, o pensamento abstrato, entre outros. Ainda, para os mesmos autores, o cérebro da pessoa com SD, em seu conjunto, tem um volume menor que o das pessoas normais.

A criança nasce freqüentemente com hipoplasia nos lóbulos frontais e occipitais, redução no lóbulo temporal em até 50% dos casos, que pode ser unilateral ou bilateral. Em alguns cérebros, observa-se diminuição do corpo caloso, da comissura anterior e do hipocampo.

Na SD existe uma limitação na transmissão e comunicação em muitos dos sistemas neuronais. São conhecidas cada vez mais as deficiências das ramificações dendríticas, da precoce redução dos neurônios responsáveis pela conduta associativa e pela comunicação nas áreas cerebrais umas com as outras (TRONCOSO; CERRO, 1999). A criança com a Síndrome pode ter dificuldades para fixar o olhar devido à lentidão e seu baixo tono muscular, necessitando do meio para desenvolver a capacidade de atenção.

A atenção auditiva parece melhor nas primeiras fases da vida na criança com SD. A dificuldade de percepção e distinção auditiva pode levar a criança a não escutar e a não atender auditivamente e preferir uma ação manipulativa segundo seus interesses. Os problemas de memória auditiva seqüencial de algum modo bloqueiam e dificultam a permanência da atenção durante o tempo necessário, o que demonstra sua dificuldade para manter uma informação seqüencial. O próprio cansaço orgânico e os problemas de comunicação sináptica cerebral impedem a chegada da informação, interpretado como falta ou perda de atenção (TRONCOSO; CERRO, 1999).

Isso pode ser verificado em Bissoto (2005), quando cita Buckley e Bird (1994), pois esses autores falam das dificuldades relevantes no tocante ao desenvolvimento cognitivo e lingüístico, como, por exemplo, o atraso no desenvolvimento da linguagem, as dificuldades em reconhecer regras gramaticais e sintáticas da língua e também dificuldades na produção da fala com um desemparelhamento entre a velocidade com que se compreende e o ato de falar propriamente dito. Tais dificuldades de linguagem podem comprometer outras habilidades cognitivas.

Grela (2003) pesquisa aspectos específicos da linguagem, procurando saber se pessoas com SD podem adquirir estruturas argumentativas. Os estudos demonstram que as estruturas argumentativas adquiridas e usadas por adultos com SD correspondem a pessoas de menor idade, confirmando as pesquisas anteriores. Cusin *et al.* (2005) destacam que as características peculiares da SD conjuntamente com traços pessoais e desempenhos individuais implicam numa variedade de desempenhos lingüísticos. As autoras dizem que “no que tange esta variabilidade, e atraso do desenvolvimento das funções comunicativas para todas as crianças, o desenvolvimento lingüístico esteve atrasado e houve discrepância entre a capacidade receptiva e expressiva” (p. 93).

Para Flórez e Troncoso (1997), a memória, a longo prazo, de forma não declarativa, na qual se aprendem técnicas e adquirem-se habilidades, não requer a ação do hipocampo, que também apresenta limitações. Assim, a criança com SD,

que possui dificuldades com pensamentos abstratos, pode adquirir habilidades suficientes para aprender a realizar um bom trabalho manual.

De acordo com Escamilla (1998), a memória na criança com SD pode acompanhar a seguinte classificação: sensorial – reconhece imagens correspondentes a cada um dos sentidos (ex.: uma pessoa com memória visual, recorda o que vê); mecânica – repetição de uma seqüência de imagens sem correlação; e a memória lógica intelectual – que intervém na capacidade de armazenar e reproduzir os conhecimentos adquiridos anteriormente e implica na compreensão dos significados das coisas e sua relação mútua. A memória desempenha um papel importante no desenvolvimento da inteligência e da aprendizagem do ser humano. Dificilmente a criança com a SD esquece o que aprende bem. Para o mesmo autor, a memória visual desenvolve-se mais rápido que a auditiva devido à maior quantidade de estímulos, adquire uma boa memória sensorial, possibilitando reconhecer e buscar os estímulos. Uma aprendizagem progressiva facilita o desenvolvimento da memória seqüencial, tanto auditiva como visual, tátil e cinestésica.

O córtex pré-frontal normal tem capacidade para receber informações múltiplas de todo tipo, externa e interna (sensorial, afetiva), processá-la e organizá-la e oferecer uma resposta categorizada e orientada. Esta resposta pode ter uma expressão motora, a linguagem, ou pode permanecer simplesmente como pensamento ou desejo. Para atingir tal objetivo, deve saber selecionar e ordenar os atos individualmente em função do que o organismo quer executar. Sintetizando, o córtex frontal é essencial para que se possa estruturar o pensamento abstrato e organizar as condutas, independentes do tempo e espaço, programadas em função de objetivos futuros. Uma lesão nesta área, dependendo de sua extensão e localização, ocasiona uma diminuição na capacidade de reconhecimento, de concentração, tendência à distração, dificuldade em manter o olhar. Além disso, existe a possibilidade de que lesões nessa área também possam promover alterações do comportamento social, como, por exemplo, a demonstração de impulsos sexuais em situações inapropriadas (GAZZANIGA, HEATHERTON, 2005). Moeller (2006) evidencia que uma característica marcante na SD é o processamento mais lento, pois “quase todas as suas reações demoram mais que o normal, o que deve ser levado em conta quando trabalhamos ou vivemos com elas” (p. 29).

A função do cerebelo é ajustar os movimentos corporais, integrando as informações proprioceptivas e as sensações sinestésicas para realizar os movimentos voluntários. Influid sobre o modo como devem desenvolver os grupos musculares distintos, contribui para manter o equilíbrio e ajuda a relacionar os padrões de movimentos. Contudo, recentes pesquisas, como as de Highstein e Thactch (2002), sugerem que o cerebelo possa estar envolvido com a memória de trabalho, atenção, organização temporal, além do controle de atos impulsivos. Esses estudos têm destacado que pessoas com alterações cerebelares tornam-se mais lentas e simplificam seus movimentos, como estratégia para compensar a falta de dados sensoriais de alta qualidade.

Flórez e Troncoso (1997) descrevem que as alterações no cerebelo são as mais constantes e significativas na SD. Os autores consideram que o cerebelo na SD é menor e que se mantém hipoplástico ao longo da vida. Do ponto de vista motor, observa-se, com frequência, uma perda de iniciativa e espontaneidade. Na SD não há dificuldade em executar atividades antigas com um conhecimento rotineiro, mesmo sendo longas, mas o problema surge quando tem que se construir uma conduta nova, que exija organização programada, uma nova seqüência de atos.

Observa-se no mesencéfalo de crianças prematuras a diminuição de um tipo de receptor (muscarínico), que explica as dificuldades nos primeiros meses para despertar a atenção, o que também é comum nas crianças com SD, comprometendo o desenvolvimento futuro. A hipotonia muscular, a dificuldade para dirigir o olhar por estímulos, a pouca resposta motora, a falta de iniciativa de busca são fatores que possivelmente derivam da menor participação dos sistemas neuronais associados ao mesencéfalo. Tais sistemas neuronais participam da resposta de vigília e atenção mediante orientação viso-espacial, ao mesmo tempo em que alerta o córtex sobre a chegada de uma nova informação, segundo os mesmos autores supracitados.

Estudos realizados na Alemanha são descritos por Moeller (2006), que incluem o resultado de testes de noções espaciais feitos com crianças com SD de 11 anos, com habilidades lingüísticas no nível das de 4 anos. O desempenho nas noções espaciais ficou próximo à idade de 11 anos, no entanto, mostrou defasagem na noção temporal.

Zoia *et al.* (2004) investigam as diferentes habilidades de ação utilizadas por pessoas com deficiência mental e concluem que, dentre as pessoas com deficiência mental, as com SD, de forma geral, apresentam mais habilidades que as demais (com quadro de deficiência mental, mas sem SD) para executar atividades que já sejam de seu repertório.

As pesquisas de Berger e Sweeney (2003) procuraram verificar a influência dos neurônios colinérgicos nos processos cognitivos. A acetilcolina é uma molécula simples, sintetizada a partir de colina e acetil-CoA, por meio da ação da *colina acetiltransferase*. Os neurônios que sintetizam e liberam acetilcolina são chamados neurônios colinérgicos. Quando um potencial de ação alcança o botão terminal de um neurônio pré-sináptico, um canal de cálcio controlado pela voltagem é aberto. Os resultados dessa pesquisa mostram que o mau funcionamento no sistema de neurônios colinérgicos pode ser responsável pelas dificuldades cognitivas na SD, ocasionando uma significativa redução do funcionamento intelectual e limitações significativas no comportamento adaptativo. As conclusões evidenciam que alterações na maturação neuronal é uma das causas da DM. Se compararmos os resultados dessa pesquisa com os autores que citamos anteriormente (LÚRIA; TSKVETKOVA, 1964; FLÓREZ; TRONCOSO, 1997, ESCAMILLA; 1998), podemos ver que os dados corroboram com as colocações anteriores.

Lejeune (1990) já havia levantado a hipótese de que a base química da deficiência mental na Síndrome de Down pode estar na desorganização de um sistema que mantém o equilíbrio da função mental, envolvendo a síntese de mediadores químicos; a manutenção do DNA e RNA e os mediadores dessa organização. Esse sistema pode ser modificado na interação com o meio ambiente, o que pode levar a processos de superação e adaptação.

A PLASTICIDADE CEREBRAL

Até meados do século passado, supunha-se que os neurônios não possuíam capacidade de se dividirem, sendo impossível de se fazer algo quando as conexões e neurônios eram perdidos em consequência de lesões. A falta de conhecimentos específicos sobre a maleabilidade cerebral acabava favorecendo uma inércia terapêutica, em que se esperava apenas por uma recuperação espontânea das funções danificadas. Hoje, sabe-se, porém, que ao ocorrer uma lesão cerebral, as áreas relacionadas podem assumir em parte ou totalmente as funções daquela área lesada. “Essa plasticidade envolve todos os níveis do sistema nervoso, do córtex e até da medula espinal” (GAZZANIGA, HEATHERTON, 2005, p.142).

A plasticidade cerebral é a denominação usada para referenciar a capacidade adaptativa do sistema nervoso central; habilidade para modificar sua organização estrutural e funcional. Propriedade do sistema nervoso que permite o desenvolvimento de alterações estruturais em resposta à experiência e como adaptação a condições mutantes e a estímulos repetidos (KANDEL; SCHAWARTZ, 2003; KOLB; WHISHAW, 2002).

Existem várias teorias que tentam explicar as diferentes formas como pode acontecer a recuperação das funções perdidas em uma lesão cerebral:

- ♦ poderia ser mediada por partes adjacentes de tecido nervoso que não foram lesadas e a consequência da lesão dependeria mais da quantidade de tecido poupado do que da localização da lesão;
- ♦ pela alteração qualitativa da função de uma via nervosa íntegra controlando uma função que antes não era sua;
- ♦ por meio de estratégias motoras diferentes para realizar uma atividade que esteja perdida, sendo o movimento recuperado diferente do original, embora o resultado final seja semelhante (KANDEL; SCHAWARTZ, 2003; KOLB; WHISHAW, 2002).

Para entendermos melhor esse processo, é preciso conhecer melhor o neurônio, a natureza das suas conexões sinápticas e da organização das áreas cerebrais. Estamos longe de simplicidade quando falamos na organização cerebral, visto que o mecanismo de plasticidade envolve a estimulação de receptores na superfície celular por neurotransmissores, promovendo a ativação de cascatas

intracelulares complexas, a transcrição de genes e a síntese de proteínas novas que modificam a forma física e a estrutura das sinapses (VASCONCELOS, 2004). Segundo este mesmo autor, os locais de contato entre os axônios e os dendritos medeiam a plasticidade sináptica que fundamenta o aprendizado, a memória e a cognição. Além disso, as redes de neurônios são rearranjadas a cada nova experiência, enquanto outras tantas sinapses são reforçadas, envolvendo múltiplas possibilidades de respostas. Em consequência disso, o potencial para a recuperação funcional após uma lesão depende de inúmeros fatores, como idade do indivíduo, local e tempo da lesão e a natureza dela (KANDEL; SCHAWARTZ, 2003; RATEY, 2002).

A reabilitação do cérebro lesado pode promover reconexão de circuitos neuronais lesados. Quanto menor for a área lesada, maior a tendência de uma recuperação autônoma, enquanto uma grande lesão poderá ocasionar uma perda permanente da função. Também existem lesões potencialmente recuperáveis, mas, para tanto, necessitam de objetivos precisos de tratamento, mantendo níveis adequados de estímulos (KANDEL; SCHAWARTZ, 2003; KOLB; WHISHAW, 2002).

Essa reabilitação é muito maior em crianças do que nos adultos (GAZZANIGA, HEATHERTON, 2005). Os autores comentam que as conexões cerebrais, apesar de intrincadas e precisas, são altamente maleáveis, porém, podem ser afetadas por fatores ambientais, como lesões ou privações sensoriais. Tal fato fortalece a importância da estimulação adequada em crianças com SD, permitindo, dessa maneira, a reorganização e plasticidade cerebral.

Kandel e Schawartz (2003) corroboram com Gazzaniga e Heatherton (2005) quando dizem que o sistema nervoso em desenvolvimento é mais plástico que o sistema nervoso do adulto, pois uma lesão em uma criança é geralmente caracterizada por boa recuperação de função; já uma lesão em um idoso pode ser mais devastadora. Também é certo que quanto menos completa a lesão, maior a probabilidade que ocorra uma recuperação mais significativa. Ainda um dano em vias motoras ou sensoriais primárias é mais provável de recuperação do que um dano em outras áreas, segundo Kandel e Schawartz (2003).

A SÍNDROME DE DOWN E A PLASTICIDADE CEREBRAL

A variedade de lesões que acometem os indivíduos com SD influencia o desenvolvimento e a aprendizagem. Há diferenças significativas no desenvolvimento em função da educação e do ambiente a que estão submetidas essas crianças desde os primeiros anos de vida. As generalizações quanto à sua capacidade de aprendizagem podem ser errôneas. Contudo, pode-se estar de acordo com a relativa constância que se apresenta nas crianças com SD quanto à pouca iniciativa, dificuldade em manter a atenção, tendência à distração, escassa exploração, como confirmam os estudos de vários autores já anteriormente citados (FLÓREZ; TRONCOSO, 1997; ESCAMILLA, 1998; TRONCOSO; CERRO, 1999, FIDLER, 2005; MOELLER, 2006).

Feuerstein (1980), Mantoan (1997), Vygotsky (1998) e outros acreditam que o desenvolvimento cognitivo decorre da interação da criança com o ambiente. Sugerem a solicitação do meio como mediador da aprendizagem, visando a um desenvolvimento significativo. Pesquisas mais antigas, como as de Coriat *et al.* (1968) já apontavam que a estimulação psicomotora influencia positivamente o desenvolvimento cognitivo da criança com SD. Os resultados evidenciavam que as crianças com SD do grupo de controle apresentaram QI médio de 62 e as crianças com SD que participaram das atividades psicomotoras apresentaram um QI médio de 82. Para os autores, o meio pode fazer a diferença.

Silva e Bolsanello (2000) investigaram crianças com SD entre quatro meses e quatro anos de idade, que participavam de atividades de estimulação, procurando avaliar as construções cognitivas no período sensório motor. Eles destacam um atraso de um ano a um ano e meio nas crianças, mesmo em estimulação. No entanto, apontam uma criança que até os quatro anos de idade não havia sido estimulada, uma vez que essa criança ainda não andava e tinha idade cognitiva de cinco meses. As conclusões destacam que uma estimulação bem estruturada pode promover o desenvolvimento da criança com SD, minimizando suas dificuldades e evidenciando a possibilidade de plasticidade.

É importante lembrar que condições ambientais e familiares estão relacionadas com o desenvolvimento global do indivíduo e as interações vivenciadas podem promover a capacidade de interações do sistema nervoso em funções das experiências e das demandas ambientais (FERRARI *et al.*, 2001). Isso pode ser verificado no estudo que relaciona motivação e competência em crianças com SD em idade escolar. Esse estudo verificou uma alta competência das crianças em resolver problemas cotidianos quando o ambiente familiar e escolar se mostrava acolhedor e promovia estimulação adequada das funções cognitivas (NICCOLS; ATKINSON; PEPLER, 2003).

Considerando a importante influência do meio, poderíamos citar Kaufman e Burden (2004), que avaliaram o efeito da mediação por meio do Programa de Enriquecimento Instrumental de Feuerstein, aplicado a 18 jovens com complexas dificuldades de aprendizagem, entre eles seis com SD. Os resultados mostram que, após um ano, os participantes foram muito além da média, mostrando autoconsciência nas mudanças de seu comportamento. Destacam que a efetiva mediação pode provocar melhor nível de desenvolvimento cognitivo, emocional e social.

Um estudo que merece destaque é o de Lebeer e Rijke (2003), que faz uma correlação do meio e sua influência na plasticidade de pessoas com severos déficits cognitivos, entre elas a SD, considerando que mesmo havendo fatores de risco e maus prognósticos, muitos se desenvolvem bem. A pesquisa faz uma análise qualitativa, buscando evidências de eficácia dos serviços de fisioterapia e estimulação no geral. Os resultados mostram que não houve nenhuma associação significativa em relação a qualquer tipo particular de reabilitação, mas, sim, um

processo complexo de interação entre a criança e o meio ecológico. A qualidade da mediação, o modo como as pessoas (sujeito que pode ser profissional ou familiar) percebem os problemas e organizam soluções, além da qualidade e quantidade das experiências de aprendizagem oferecidas.

Entendemos como risco situações de vulnerabilidade às quais o sujeito está exposto e que possam influenciar negativamente em seu desenvolvimento. Graminha e Martins (1997) consideram como fatores de risco circunstâncias ambientais ou sociais, além de características dos indivíduos ou grupos associados que aumentem consideravelmente os prejuízos ao desenvolvimento, salientando três tipos de condição de risco para o atraso no desenvolvimento:

- ◆ Risco Biológico: referindo-se a eventos pré, peri e pós-natais.
- ◆ Risco Estabelecido: desordens médicas, especialmente de origem genética.
- ◆ Risco Ambiental: condições precárias de saúde, poucos recursos sociais.

Portanto, os resultados negativos no desenvolvimento são produzidos, muitas vezes, não só por um, mas pela combinação de mais de um fator. Os diferentes fatores que determinam os problemas que a criança apresenta ao longo de seu desenvolvimento são mais dependentes da quantidade do que da natureza dos fatores de risco, reforçando a importância de constataremos os riscos múltiplos, que por sua vez têm efeito cumulativo, causando um impacto maior sobre o desenvolvimento (HALPERN; FIGUEIRAS, 2004).

Lebeer e Rijke (2003) evidenciam que o desenvolvimento de crianças com deterioração do cérebro não acontece espontaneamente. Não é um processo linear e impossível de prever. Destacam que ambos: aspectos exteriores (um ambiente estimulante, com muitas atividades), como bem aspectos internos (motivação e processos interativos) constituem uma reabilitação ecológica. Os achados também são sugestivos para uma plasticidade de cérebro influenciada pela ecologia.

Bissoto (2005) defende que a ação educacional ou terapêutica adotada com os indivíduos com SD deve levar em consideração que existem necessidades educacionais próprias, que devem ser consideradas e respeitadas, para que se possa trabalhar adequadamente, estimulando e desenvolvendo o indivíduo com a Síndrome e que os profissionais relacionados possam compreender que existem processos de desenvolvimento particulares de cada indivíduo.

As descobertas em relação ao fenótipo na SD são determinantes na organização do trabalho a ser desenvolvido. Por exemplo, Fidler (2005) evidencia que somente com a compreensão do fenótipo podem ser estabelecidas intervenções que permitam focar áreas de potencial que minimizem áreas em defasagem, enquanto que, na grande maioria das intervenções, é feito o contrário, pois são trabalhados os déficits característicos do fenótipo. A autora sugere que seria interessante considerar a compreensão do fenótipo como uma reflexão de forças,

um padrão compensatório que deve se constituir de áreas de maior competência, que promovem adaptação. Dessa forma, a organização de um trabalho de intervenção deveria estar direcionada aos talentos e interesses da mesma forma como se devem trabalhar as dificuldades, favorecendo que a pessoa reconheça suas capacidades. A pessoa deve estar encorajada desde cedo a procurar tarefas que envolvam seus potenciais e gostos, bem como o potencial na organização das relações sociais. As conclusões desse estudo encerram apontando um enfoque em ecologia familiar e na relação pais-criança como fator crucial para uma intervenção próspera na SD.

Tratamentos e terapias especiais multiprofissionais mostram uma inequívoca contribuição para melhor desenvolvimento e desempenho social do portador de SD (MOREIRA; EL-HANI; GUSMÃO, 2000). As pesquisas têm evidenciado a possibilidade da plasticidade mediante a estimulação do meio. O Comitê da Organização Mundial da Saúde enfatiza a importância dos procedimentos de intervenção precoce no desenvolvimento da criança com Síndrome de Down e outras deficiências.

Fidler (2005) lembra que Bronfenbrenner foi um dos primeiros a discutir que uma intervenção precoce é muito mais efetiva se a família for um agente ativo em implementação. Trabalhos de estimulação que incluíram envolvimento parental mostraram um efeito mais positivo no desenvolvimento da criança com SD, enquanto estudos de intervenção que não envolvem pais foram menos efetivos. As crianças passaram a mostrar melhores resultados quando pais são treinados diretamente por profissionais, por meio de tarefas. Assim, o movimento maior de intervenção deve estar voltado para a criança e no contexto no qual ela se desenvolve, visando a potencialização dos resultados no desenvolvimento da pessoa com SD.

CONCLUSÕES

A exemplo do que foi abordado neste artigo, pode-se concluir que existe uma área bastante rica de pesquisa no que diz respeito à SD e suas especificidades. Não se buscou, como já dito anteriormente, uma sublimação das dificuldades que acompanham a pessoa com SD, uma vez que elas estarão presentes, já que tratamos de uma anomalia genética. Mas ao se estudar e conhecer as alterações inerentes à SD, pode-se compreender que a capacidade espetacular do organismo humano em se adaptar ao meio e a plasticidade cerebral estão relacionadas à qualidade, duração e forma de estimulação que recebe o indivíduo com a síndrome. Ou seja, falar em plasticidade na SD implica diretamente em considerar o ecossistema em que a pessoa está inserida.

A inserção da família como parte ativa no tratamento ficou evidente. Hoje, não se concebe um atendimento fragmentado. Para que se possam minimizar os fatores de risco, a família, a escola e os profissionais (médicos, psicólogos,

professores, fisioterapeutas, fonoaudiólogos, dentre outros) devem unir forças num trabalho coeso. Considerando as diferenças sociais e culturais num país tão grande quanto o Brasil, certamente muitas pessoas com a SD podem estar expostas a fatores de risco cumulativos e somente um trabalho organizado poderá ser fator de proteção ao desenvolvimento.

Os conceitos de plasticidade sugerem que podemos substituir uma função exercida por uma área lesada do cérebro por outra não lesada ou menos lesada. Como pudemos perceber, na SD, muitas áreas, se não todas, podem apresentar algum tipo de alteração. Mas as pesquisas também mostraram que há diferenças entre um sujeito e outro, tanto na intensidade como na área lesada, o que nos leva a concluir que se um trabalho de estimulação dos processos cognitivos for realizado de maneira adequada, nos primeiros anos de vida, poderá promover significativas modificações qualitativas no desenvolvimento.

A aprendizagem exige respostas que podem ser motora, verbal ou gráfica. A resposta manifestada pela criança com SD será pobre devido às limitações que apresenta. Contudo, a possibilidade de ampliar e determinar certa resposta estará condicionada ao apoio do meio. Quanto mais se oferecer um ambiente solicitador, que promova autonomia e diferentes possibilidades de descobertas de seu potencial, melhor será o seu desenvolvimento. Reconhecendo as características do fenótipo de pessoas com SD, deveríamos concentrar as atividades nas áreas em que há maior potencial. Assim, na medida em que o sujeito percebe que pode realizar determinadas tarefas com êxito, haverá satisfação e maior motivação para enfrentar aquelas que ele tem maior dificuldade, contribuindo para que, dessa forma, seu desenvolvimento físico e mental vá avançando passo a passo. A educação requer paciência, dedicação e firmeza, sobretudo carinho e amor de pais e profissionais. Todos têm habilidades e dificuldades, apenas precisamos conhecê-las e aprender a lidar com elas.

Considerando a velocidade e a dimensão que a inclusão vem acontecendo, vemos a necessidade de que os diferentes programas de intervenções não se limitem a atender somente a criança pequena. Adolescentes, jovens, adultos e idosos com a SD necessitam de programas de acompanhamento e trabalhos eficientes de forma longitudinal. Por isso, o empenho para que os estudos e as descobertas possam beneficiar aqueles que mais precisam deve ultrapassar barreiras teóricas e metodológicas, favorecendo aos indivíduos com a Síndrome, seus familiares e profissionais, atingindo todas as esferas ecológicas envolvidas. O esforço da comunidade científica em ampliar as pesquisas só terá sentido se chegarem a promover mudanças nos diferentes sistemas em que a pessoa com SD esteja inserida, oferecendo a esses cidadãos uma otimização de sua qualidade de vida, viabilizando a construção de sua autonomia.

REFERÊNCIAS

- BERGER-SWEENEY, J. The cholinergic basal forebrain system during development and its influence on cognitive processes: important questions and potential answers. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, v. 27, n. 4, p. 401-411, June, 2003. Disponível em: <<http://www.elsevier.com/locate/neubiorev>> Acesso em: 10 fev. 2006.
- BATSHA, W. M.L. *Children with disabilities*. Baltimore: Brookes, 1998.
- BISSOTO, M. L. O desenvolvimento cognitivo e o processo de aprendizagem do portador de Síndrome de Down: revendo concepções e perspectivas educacionais. *Ciências & Cognição*; v. 4, n. 2, mar. 2005. Disponível em: <<http://www.cienciacognição.org>> Acesso em: 05 jan. 2006.
- CORIAT, L. F.; THESLENCO, L.; WAKMAN, J. The effects of psycho-motor stimulation on the IQ of young children with trisomy 21. *Proc Inst Cong Int Assoc Sci Study Ment Defic*, 1968. p. 377.
- CUSIN, D. A. *et al.* Avaliação do processo receptivo: investigação do desenvolvimento semântico em indivíduos com Síndrome de Down. *Rev. Brás. Educação Especial*, v.11, n.1, p. 81-96, jan./abr. 2005.
- ESCAMILLA, S. G. *El niño con Síndrome del Down*. México: Diana, 1998.
- FEUERSTEIN, R. *Instrumental enrichment: an intervention program for cognitive modifiability*. Baltimore: University Park Press; 1980.
- FERRARI, E. A. M. *et al.* Plasticidade neural: relações com o comportamento e abordagens experimentais. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, Brasília, p. 2, maio/ago. 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br>> Acesso em: 12 dez. 2005.
- FIEDLER, D. J. The emerging Down Syndrome behavioral phenotype in early childhood: implications for Practice. *Rev. Infants e Young Children*, v. 18, n. 2, p. 86-103, 2005.
- FLÓREZ, B. J.; TRONCOSO, V. M. (Eds.). *Síndrome de Down y educación*. 3. reimp. Barcelona: Masson - Salvat Medicina y Santander, 1997.
- GAZZANIGA, S. M.; HEATHERTON. *Ciência Psicológica: mente, cérebro e comportamento*. Porto Alegre: Artemed, 2005.
- GRAMINHA, S. S. V.; MARTINS, M. A. O. Condições adversas na vida de crianças com atraso no desenvolvimento. *Medicina*, Ribeirão Preto, v. 30, p. 259-267, 1997.
- GRELA, B. Do children with Down Syndrome have difficulty with argument structure? *Journal of Communication Disorders*, 2003.
- HALPERN, R.; FIGUEIRAS, A. C. M. Influências ambientais na saúde mental da criança. *Jornal de Pediatria*, v. 80, n.2 (Supl), p.104-110, Apr. 2004.
- HIGHSTEIN, S.; THATCH, T. *The Cerebellum: recent developments in cerebellar research*. New York: Academy of Sciences, 2002.
- KANDEL, E.; SCHAMARTZ, J. *Princípios da Neurociência*. São Paulo: Manole, 2003.
- KAUFMAN, R; BURDEN, R. Peer tutoring between young adults with severe and complex learning difficulties: the effects of mediation training whif Feuerstein's Instrumental Enrichment programe. *European Journal of Psychology of Educacion*, v. 19, n. 1, p. 107-117, 2004.

- KOLB, B.; WHISHAW, I. Q. *Neurociências do comportamento*. São Paulo: Manole, 2002.
- LEBEER, J; RIJKE, R. Ecology of development in children with brain impairment. *Child: Care, Health & Development* v. 29, n. 2, p.131-140, Mar. 2003.
- LEJEUNE, J. Pathogenesis of mental deficiency in Trisomy 21. *Am J Med Genet Suppl*, v. 7, p. 20-30, 1990.
- LIMA, R. de C. P.; FERRAZ, V. E. F. *Saúde-doença, normalidade-desvio, inclusão-exclusão: representações sociais da Síndrome de Down em um centro de Educação Especial e Ensino Fundamental*. Ribeirão Preto: Universidade de Ribeirão Preto, 2000.
- LURIA, A.R; TSKVETKOVA, L. S. *The programing of constructive activety in local brai injuries*. Londres: Basic, 1964.
- MANTOAN, M. T. E. *A interpretação de pessoas com deficiência: contribuições para uma reflexão sobre o tema*. São Paulo: Memmon, 1997.
- MOELLER, I. Diferentes e Especiais. *Rev. Viver Mente e Cérebro*, n. 156, p. 26-31, Jan, 2006.
- MOREIRA, L. M. A.; EL-HANI, C. N.; GUSMÃO, F. A. F. A Síndrome de Down e sua patogênese: considerações sobre o determinismo genético. *Revista Brasileira de Psiquiatria*, São Paulo, v. 22, p. 5, jun. 2000. Disponível em: <<http://www.scielo.br>>. Acesso em: 10 jan. 2006.
- MUSTACCHI, Z.; ROZONE, G. *Síndrome de Down: aspectos clínicos e odontológicos*. São Paulo: CID, 1990.
- NICCOLS, A.; ATKINSON, L.; PEPLER, D. Mastery motivation in young children with Donw's syndrome: relations with cognitive and adaptive competence. *Journal of Intellectual Disability Research*, v. 47, (part. 2), p.121, Feb. 2003.
- PEDIATRIC DATABASE. Down syndrome Pedbase Discipline: GEN. May, 1994. Disponível em: <<http://www.iconata.com/health/pedbase/files/downsynd.htm>>. Acesso em: 30 jan. 2006.
- SCHWARTZMAN, J. S. *Síndrome de Down*. São Paulo: Mackenzie, 1999.
- SILVA, N. L. P.; DESSER, M. A.. Crianças com Síndrome de Down e suas interações familiares. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, Porto Alegre, v. 16, n. 3, p. 503-514, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br>> Acesso em: 12 fev. 2006.
- SILVA, M. F. M. C.; BOLSANELLO, M. A. A criança com Síndrome de Down. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE A SÍNDROME DE DOWN, 3. 2000, Curitiba. *A criança com a Síndrome de Down e o período sensório motor*. Brasília: Associação Brasileira da Síndrome de Down, 2000. v. 2. p.168-169.
- STENBERG, R. J. *Psicologia cognitiva*. Tradução de Maria Regina Borges Osório. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.
- RATEY, J. *O cérebro: um guia para o usuário*. Rio de Janeiro: Objetiva, 2002.
- ROIZEN, N. J.; PATTERSON, D. Down's syndrome. *The Lancet*, v. 361, n. 9365, p. 1281-9, Apr. 2003. Disponível em: <<http://www.thelancet.com>>. Acesso em: 20 mar. 2006.
- TRONCOSO, V. M.; CERRO, M. M. *Síndrome de Down: lectura y escritura*. Barcelona: Masson, 1999.

VASCONCELOS, M. M. Retardo mental. *Jornal de Pediatria*, Porto Alegre, v. 80, n. 2, p. 4. abr. 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br>>. Acesso em: 11 jan. 2006.

VYGOTSKY, L. S. *A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

ZOIA, S.; PEALMATTI, G. RUMIATI, R. Praxic skills in down and mentally retarded adults: evidence for multiple action routs. *Brain and Cognition*, v. 54, 2004. Disponível em: <<http://www.elsevier.com/locate/b&c>> Acesso em: 15 fev. 2006.

Recebido em 20/01/2006

Reformulado em 24/04/2006

Aceito em 30/04/2006