ENCICLOPÉDIA
sobre o Desenvolvimento
na Primeira Infância



Importância do desenvolvimento infantil

Atualização Março 2011

Índice

Síntese 5

Capital humano, desenvolvimento na primeira infância e crescimento econômico 7
DAVID DODGE, PHD, FEVEREIRO 2007

Desenvolvimento cerebral inicial e desenvolvimento humano 9
J. FRASER MUSTARD, PHD THE FOUNDERS' NETWORK, FOUNDING CHAIRMAN, FEVEREIRO 2010

Investir nos mais jovens 14
JAMES J. HECKMAN, PHD LAUREADO EM 2000 COM O PRÊMIO NOBEL DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS , FEVEREIRO 2007

O investimento em desenvolvimento na primeira infância cria os alicerces de uma sociedade próspera e sustentável 16
JACK P. SHONKOFF, MD JULIUS B. RICHMOND FAMRI PROFESSOR OF CHILD HEALTH AND DEVELOPMENT, DEZEMBRO 2009

Tema financiado por:



Síntese

Consulte os artigos destes especialistas na seção *Segundo especialistas*.

Qual é sua importância?

“A aprendizagem começa na primeira infância, muito antes do início da educação formal, e continua pela vida afora. A aprendizagem inicial viabiliza a aprendizagem posterior e sucessos precoces criam sucessos posteriores, assim como insucessos iniciais resultam em insucessos futuros.” – *James J. Heckman*

“Intervenções de alta qualidade na primeira infância têm efeitos duradouros sobre a aprendizagem e a motivação.” – *James J. Heckman*

“O desenvolvimento na primeira infância (DPI) ocupou um espaço na literatura econômica ao lado de escolarização, capacitação em serviço, saúde pública e aprendizagem informal.” – *David Dodge*

“Um amplo espectro de políticas – como aquelas voltadas a programas precoces de cuidados e educação, cuidados primários de saúde, serviços de proteção à criança, saúde mental de adultos e apoio à economia familiar, entre muitos outros – pode promover ambientes seguros e que garantam o apoio e os relacionamentos estáveis e afetuosos de que as crianças precisam.” – *Jack P.Shonkoff*

“Os anos iniciais do desenvolvimento humano estabelecem a arquitetura básica e a função do cérebro.” – *J. Fraser Mustard*

O que sabemos?

“Intervenções para promover o capital humano deveriam incluir, além de habilidades cognitivas e dos “gênios acadêmicos”, adaptação social e motivação.” – *James J. Heckman*

“Boas condições de saúde – tanto da mãe quanto da criança –, boa nutrição, bons cuidados parentais, forte apoio social e interações estimulantes fora de casa combinam-se para prover as melhores chances de sucesso. Uma vez que a negligência no investimento em qualquer desses fatores reduz o valor do investimento nas outras áreas, investimentos para melhoria da saúde pré

e pós-natal da futura mãe são um aporte crucial para o DPI.” – *David Dodge*

“Desde a gravidez e ao longo da primeira infância, todos os ambientes em que a criança vive e aprende, assim como a qualidade de seus relacionamentos com adultos e cuidadores têm impacto significativo em seu desenvolvimento cognitivo, emocional e social.” – *Jack P.Shonkoff*

“Sabemos hoje que, assim como a herança genética, os cuidados no início da vida são importantes para o desenvolvimento humano inicial, e que os cuidados nos primeiros anos têm efeitos importantes sobre a aprendizagem na escola e sobre a saúde física e mental por todo o ciclo da vida.” – *J. Fraser Mustard*

O que pode ser feito?

“Como sociedade, não podemos nos dar ao luxo de adiar o investimento nas crianças para quando forem adultos, nem podemos aguardar que atinjam a idade escolar, quando poderá ser tarde demais para intervir. As melhores evidências recomendam o que prescrevem as políticas: investir nos mais jovens e melhorar o aprendizado básico e as habilidades de socialização.” – *James J. Heckman*

“Se por um lado está claro que os investimentos públicos devem ser direcionados para os mais jovens, a forma de maximizar a produtividade desses investimentos é muito mais obscura.” – *David Dodge*

“Os princípios básicos da neurociência indicam que oferecer condições favoráveis ao desenvolvimento infantil é mais eficaz e menos custoso do que tentar tratar as consequências das adversidades iniciais mais tarde.” – *Jack P.Shonkoff*

“…efeitos epigenéticos iniciados durante o desenvolvimento inicial podem ser prevenidos ou revertidos com boa nutrição e estimulação.” – *J. Fraser Mustard*

Capital humano, desenvolvimento na primeira infância e crescimento econômico

David Dodge, PhD

Ottawa, Canadá

Fevereiro 2007, 2e éd.

Embora pais e alguns psicólogos, sociólogos e autoridades em saúde pública já tenham compreendido há muito tempo, intuitivamente, a importância do desenvolvimento na primeira infância (DPI), foi apenas durante o último quarto de século que cientistas, médicos e cientistas sociais reconheceram o papel crucial do DPI. E foi apenas muito recentemente que o DPI ocupou um espaço na literatura econômica ao lado de escolarização, capacitação em serviço, saúde pública e aprendizagem informal.

O sucesso do DPI depende da interação de uma série de fatores. Assim como no desenvolvimento do capital humano nos últimos anos, os vários fatores que influenciam o DPI interagem, multiplicando-se para produzir “sucesso”, quantificado pela prontidão para a aprendizagem no ingresso à escola primária. Boas condições de saúde – tanto da mãe quanto da criança –, boa nutrição, bons cuidados parentais, forte apoio social e interações estimulantes fora de casa combinam-se para prover as melhores chances de sucesso. Uma vez que a negligência no investimento em qualquer desses fatores reduz o valor do investimento nas outras áreas, investimentos para melhoria da saúde pré e pós-natal da futura mãe são um aporte crucial para o DPI. Portanto, apoio de todo o tipo para melhorar o desempenho parental é crucial nesse período. Esses apoios incluem o desenvolvimento de habilidades parentais, apoio social, apoio de empregadores e governos para aumentar o tempo que os pais podem passar com suas crianças e, em alguns casos, apoio financeiro direto.

Surge então a questão da alocação adequada de financiamento público (e privado) na formação de capital humano. Para gerar o retorno total máximo do investimento em capital humano, é importante que novos investimentos sejam alocados de maneira eficiente dentro de limites – como se faz com o capital físico. Portanto, é fundamental tentar estabelecer o retorno, dentro de limites, dos diferentes tipos de investimento em capital humano – um exercício muito difícil. E não deve surpreender que a pesquisa empírica não produza resultados numéricos definitivos.

Portanto, se por um lado está claro que, nas limitações, os investimentos públicos devem ser direcionados para os mais jovens, a forma de maximizar a produtividade desses investimentos é muito mais obscura.

Nota:

Adaptado da palestra programática *"Human Capital, Early Childhood Development and Economic Growth: an Economist's Perspective,"* ministrada no *Sparrow Lake Alliance's Annual Meeting* por Dr. Dodge, em maio de 2003. Dr. Dodge, que apresentou nesse evento sua posição pessoal, aprovou esta citação.

Desenvolvimento cerebral inicial e desenvolvimento humano

J. Fraser Mustard, PhD The Founders' Network, Founding Chairman

Council for Early Child Development, Toronto, Canadá

Fevereiro 2010

Os anos iniciais do desenvolvimento humano estabelecem a arquitetura básica e a função do cérebro.[1] Esse período inicial de desenvolvimento – da concepção aos 6-8 anos de idade – afeta o estágio seguinte do desenvolvimento, assim como os estágios posteriores. Hoje, por meio da neurobiologia do desenvolvimento, compreendemos melhor como as experiências no início da vida interferem nessas diferentes fases.[1] Um desenvolvimento inicial prejudicado afeta a saúde (física e mental), o comportamento e a aprendizagem na vida futura. A arquitetura e a função do cérebro são modeladas pelas experiências de vida que afetam a arquitetura e a função dos circuitos neurobiológicos.[1,2] Os estímulos transmitidos ao cérebro pelos circuitos sensoriais nos períodos pré e pós-natal, e também nos demais estágios da vida, diferenciam a função dos neurônios e dos circuitos neurais.

Os bilhões de neurônios no cérebro de um indivíduo possuem o mesmo código genético (DNA). Os neurônios são diferenciados para suas diversas funções (por exemplo, visão, audição, tato, comportamento, etc.) por meio da epigênese.[1,3,4,2] Epigênese é o processo molecular e celular que governa a função dos genes. Esses processos incluem metilação do DNA, mudanças na estrutura da cromatina, RNA não codificador e edição do RNA.[3,4,5] Profissionais que trabalham com epigênese concluíram que a compreensão dos mecanismos que regulam a diferenciação e a função dos genes será um componente crítico da pesquisa neurobiológica no século 21.[3,4,2] As mudanças epigenéticas na função neural afetam os circuitos neurobiológicos que influenciam a saúde (física e mental), o comportamento e a aprendizagem.[2,6,4] Os efeitos da epigênese sobre a função dos genes têm início na concepção, e prosseguem durante o desenvolvimento intrauterino e no desenvolvimento pós-natal.

As experiências que promovem o desenvolvimento do cérebro, por meio dos circuitos sensoriais, incluem o som, o toque, a visão, o cheiro, a alimentação, os pensamentos, as drogas, as contusões, as doenças e outros fatores.[2,4]

Gêmeos idênticos têm o mesmo DNA em seus neurônios (genótipo), mas não terão as mesmas experiências, o que resulta em diferenças por epigênese na expressão genética (fenótipo). Gêmeos idênticos podem ter diferenças de 20% a 30% no comportamento quando adultos (fenótipo)[7]. Essa diferença provavelmente está relacionada a efeitos epigenéticos sobre a função neural no desenvolvimento inicial. Em consequência desses estudos, há um interesse crescente sobre a forma pela qual a epigênese pode ser um fator da esquizofrenia, de distúrbios bipolares e de condições tais como o Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH), assim como um fator de saúde física na vida adulta.[2,8,6,9]

Estudos constataram uma hipermetilação da região promotora de DNA no hipocampo de suicidas com história de abusos e negligência na primeira infância,[10] que está ausente em suicidas que não foram vítimas de abusos ou negligência.

Estudos com animais demonstraram afecções epigenéticas na função dos genes. O gene agouti normal do comundongo leva a uma pelagem com pigmento castanho e a um tamanho de corpo normal. O gene agouti variante é dominante sobre o gene normal, e resulta em camundongos obesos com pelagem amarela.[11] Verificou-se que, quando fêmeas prenhes portadoras do alelo variante do agouti recebiam alimentação metílica suplementar ao metilato uterino regulador do gene agouti variante, a cria apresentava extensa metilação do gene e tinha pelagem e porte corporal normais. A cor da pelagem e o tamanho desses camundongos recém-nascidos tinham relação com a quantidade de metilação do gene agouti variante.

Em ratos, o comportamento em resposta a situações estressantes tem correlação com o número de receptores de glicocorticóides no hipocampo cerebral.[4] Quanto maior o número de receptores de glicocorticóide no hipocampo, maior a capacidade do rato adulto para regular os hormônios glicocorticóides e o estresse. Ratos submetidos a lambidas e cuidados zelosos por suas mães após o nascimento perdem a metilação do gene receptor de glicocorticóide, o que conduz a uma boa formação de receptores no hipocampo. Animais com boa formação de receptores exibem melhor regulação do circuito do estresse e são mais fáceis de manipular, ao passo que animais com capacidade reduzida nos receptores de glicocorticóide estressam-se facilmente. Nesses estudos, os pesquisadores descobriram que a administração de um composto (tricostatina A) removeu o efeito epigenético e normalizou o comportamento de estresse dos ratos.[4]

Estudos retrospectivos em seres humanos mostraram que o desenvolvimento no período uterino e na infância influencia os riscos de doenças da fase adulta (diabetes tipo II, hipertensão, ataque

cardíaco, obesidade, câncer e envelhecimento).[2,6,12] Os estudos da Kaiser Permanent, da Califórnia,[13] concluiu que adultos com problemas de saúde mental, vício, obesidade, diabetes tipo II, doenças coronárias e outras condições da vida adulta tinham tido desenvolvimento comprometido na primeira infância.

Se estes e outros problemas relacionados ao desenvolvimento são afetados por efeitos epigenéticos na primeira infância, poderia uma intervenção inicial prevenir ou reverter facilmente o processo?

O trabalho de Grantham-McGregor e colegas demonstrou que, se forem nutridas e estimuladas após o nascimento, crianças nascidas com nanismo podem aproximar-se do desempenho de crianças-controle após 24 meses.[14] Esses estudos são compatíveis com a hipótese de que efeitos epigenéticos iniciados durante o desenvolvimento inicial podem ser prevenidos ou revertidos com boa nutrição e estimulação. Estudos realizados em orfanatos na Romênia mostram que crianças colocadas em lares de classe média na Grã-Bretanha, no Canadá e nos Estados Unidos, tendo permanecido pelo menos oito meses em orfanatos, apresentaram, aos 11 anos de idade, desenvolvimento cerebral anormal (cérebro pequeno), eletroencefalograma (EEG) anormal e baixa atividade metabólica – diferentemente de crianças adotadas em até quatro meses após o nascimento.[15] Crianças adotadas tardiamente exibiram, aos 11 anos de idade, comportamentos anormais (TDAH, agressão e quasi-autismo) e desenvolvimento cognitivo insatisfatório (baixo QI). Algumas crianças dos orfanatos foram colocadas aleatoriamente com pais adotivos na Romênia e comparados às crianças mantidas em orfanatos.16 Quando esse estudo foi feito, a maioria das crianças tinha passado pelo menos dois anos em orfanatos. O QI médio das crianças dos orfanatos foi 71; o QI das crianças colocadas em adoção foi 81; e entre as crianças criadas por seus pais biológicos, o QI foi 110.[16] Crianças que foram adotadas mais cedo se aproximavam do desenvolvimento humano normal, o que não estava ocorrendo com crianças colocadas em adoção após os 2 anos de idade.

Na Carolina do Norte, no estudo *Abecedarian*, crianças afro-americanas com 4 meses de idade foram divididas aleatoriamente em dois grupos: um com um programa anual intensivo de pré-escola e outro sem um programa específico.[17] Ao ingressar no sistema escolar, as crianças de cada grupo foram aleatoriamente colocadas em um programa educacional especial de três anos de duração ou no programa escolar padrão. O programa especial de três anos promoveu alguma melhora nas funções de leitura e de operação com números em crianças que não tinham frequentado o programa pré-escolar, mas o efeito foi pequeno e se perdeu gradualmente.

Crianças que haviam frequentado a pré-escola e o programa escolar padrão exibiram desempenho escolar muito melhor, mas com alguma queda de desempenho aos 21 anos de idade. Crianças que haviam frequentado o programa pré-escolar e o programa de três anos de duração exibiram os maiores ganhos e os mantiveram.

Sabemos agora que a qualidade do desenvolvimento da criança ao ingressar na escola é preditiva do desempenho nos programas escolares.[18,19]

Os resultados de estudos sobre neurobiologia do desenvolvimento em animais e em seres humanos fornecem forte evidência que o desenvolvimento neurobiológico inicial tem efeitos sobre a saúde (física e mental), sobre o comportamento e a sobre a aprendizagem nos estágios posteriores da vida. Os países que oferecem programas universais de desenvolvimento inicial de boa qualidade para famílias com crianças pequenas tendem a superar o desempenho de países onde os programas de desenvolvimento inicial são caóticos.[1]

Em meados da década de 1970, Cuba estabeleceu uma estrutura de policlínica para atendimento pré-natal e pós-natal (nutrição, desenvolvimento saudável e estimulação). O notável progresso no *status* da saúde dos cubanos em comparação com outros países caribenhos e latino-americanos provavelmente está relacionado à qualidade do programa policlínico de desenvolvimento inicial (de acordo com relato de A. Tinajero, em 2009). É possível que esse programa, que tinha início com a gravidez, seja também uma razão importante que leva os cubanos a suplantar substancialmente os demais países latino-americanos nos estudos da UNESCO sobre habilidades em linguagem, alfabetização e operações com números na terceira e na sexta séries.

Sabemos hoje que, assim como a herança genética, os cuidados no início da vida são importantes para o desenvolvimento humano inicial, e que os cuidados nos primeiros anos têm efeitos importantes sobre a aprendizagem na escola e sobre a saúde física e mental por todo o ciclo da vida.

Referências

1. McCain MN, Mustard JF, Shanker S. *Early years study 2: Putting science into action*. Toronto, ON: Council for Early Child Development; 2007.
2. Gilbert SF, Epel D. *Ecological developmental biology*. Sunderland, MA: Sinauer Associates; 2009.
3. Mehler MF. Epigenetics and the nervous system. *Annals of Neurology* 2008;64(6):602-617.
4. Szyf M, McGowan P, Meaney MJ. The social environment and the epigenome. *Environmental & Molecular Mutagenesis* 2008;49(1):46-60.

5. Fabian MR, Mathonnet G, Sundermeier T, Mathys H, Zipprich JT, Svitkin YV, Rivas F, Jinek M, Wohlschlegel J, Doudna JA, Chen CY, Shyu AB. Yates JR 3rd. Hannon GJ. Filipowicz W. Duchaine TF. Sonenberg N. Mammalian miRNA RISC recruits CAF1 and PABP to affect PABP-dependent deadenylation. *Molecular Cell* 2009;35(6):868-880.
6. Gluckman PD, Hanson MA, Cooper C, Thornburg KL. Effect of in utero and early life conditions on adult health and disease. *New England Journal of Medicine* 2008;359(1):61-73.
7. Caspi A, Moffitt TE, Morgan J, Rutter M, Taylor A, Arseneault L, Tully L, Jacobs C, Kim-Cohen J, Polo-Tomas M. Maternal expressed emotion predicts children's antisocial behaviour problems: using monozygotic twin differences to identify environmental effects on behavioural development. *Developmental Psychology* 2004;40(2):149-161.
8. Mill J, Petronis A. Pre- and peri-natal environmental risks for attention-deficit hyperactivity disorder (ADHD): the potential role of epigenetic processes in mediating susceptibility. *The Journal of Child Psychology and Psychiatry* 2008;49(10):1020-1030.
9. Fraga MF, Ballestar E, Paz MF, Ropero S, Setien F, Ballestar ML, Heine-Suner D, Cigudosa JC, Urioste M, Benitez J, Boix-Chornet M, Sanchez-Aguilera A, Ling C, Carlsson E, Poulsen P, Vaag A, Stephan Z, Spector TD, Wu YZ, Plass C, Esteller M. Epigenetic differences arise during the lifetime of monozygotic twins. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 2005;102(30):10604-10609.
10. McGowan PO. Sasaki A. D'Alessio AC. Dymov S. Labonte B. Szyf M. Turecki G. Meaney MJ. Epigenetic regulation of the glucocorticoid receptor in human brain associates with childhood abuse. *Nature Neuroscience* 2009;12(3):342-348.
11. Waterland RA, Jirtle RL. Transposable elements: targets for early nutritional effects of epigenetic gene regulation. *Molecular & Cellular Biology* 2003;28:5293-5300.
12. Barker DJP. Mothers, babies and disease in later life. London, UK: BMJ Publishing Group; 1994.
13. Felitti VJ. Anda RF. Nordenberg D. Williamson DF. Spitz AM. Edwards V. Koss MP. Marks JS. Relationship of childhood abuse and household dysfunction to many of the leading causes of death in adults: the Adverse Childhood Experiences (ACE) study. *American Journal of Preventive Medicine* 1998;14(4): 245-258.
14. Grantham-McGregor SM, Powell CA, Walker SP, Himes JH. Nutritional supplementation psychosocial stimulation and mental development of stunted children: the Jamaican study. *The Lancet* 1991;338(8758):1-5.
15. Ames EW. The development of Romanian orphanage children adopted to Canada: *Finalreport to the National Welfare Grants Program: Human Resources DevelopmentCanada*.. Burnaby, BC: Simon Fraser University; 1997.
16. Nelson CA 3rd, Zeanah CH, Fox NA, Marshall PJ, Smyke AT, Guthrie D. Cognitive recovery in socially deprived young children: The Bucharest Early Intervention Project. *Science* 2007;318(5858):1937-1940.
17. Campbell FA, Ramey CT, Pungello E, Sparling J, Miller-Johnson S. Early childhood education: Young adult outcomes from the Abecedarian Project. *Applied Developmental Science* 2002;6(1):42-57.
18. Lloyd J, Hertzman C. From kindergarten readiness to fourth-grade assessment: Longitudinal analysis with linked population data. *Social Science & Medicine* 2009;68:111-123.
19. Wylie C, Ferral H, Hodgen E, Thompson J. Competencies at age 14 and competency development for the Competent Learners study sample. Wellington, NZ: New Zealand Council for Educational Research; 2006.

Investir nos mais jovens

James J. Heckman, PhD Laureado em 2000 com o Prêmio Nobel de Ciências Econômicas

Universidade de Chicago, EUA

Fevereiro 2007, 2e éd.

A aprendizagem começa na primeira infância, muito antes do início da educação formal, e continua pela vida afora. A aprendizagem inicial viabiliza a aprendizagem posterior e sucessos precoces criam sucessos posteriores, assim como insucessos iniciais resultam em insucessos futuros. Sucessos ou insucessos neste estágio constróem os alicerces para sucessos ou insucessos na escola, que por sua vez levam a sucessos ou insucessos na aprendizagem pós-escolar. Estudos recentes sobre investimento na primeira infância mostram resultados notáveis e indicam que os primeiros anos são importantes para a aprendizagem inicial. Ademais, intervenções de alta qualidade na primeira infância têm efeitos duradouros sobre a aprendizagem e a motivação. Como sociedade, não podemos nos dar ao luxo de adiar o investimento nas crianças para quando forem adultos, nem podemos aguardar que atinjam a idade escolar, quando poderá ser tarde demais para intervir.

Entretanto, as políticas atuais para educação e capacitação profissional baseiam-se em concepções fundamentais equivocadas sobre como são construídas as competências socialmente úteis incorporadas nas pessoas. Ao focalizar as habilidades cognitivas quantificadas pelos resultados de testes de QI, essas políticas desconsideram a importância crucial de competências sociais, autodisciplina e uma variedade de habilidades não cognitivas que sabidamente determinam o sucesso na vida. Além disso, essa preocupação com cognição e “gênios” acadêmicos, avaliados por resultados de testes que desconsideram adaptabilidade social e motivação, leva a um forte viés na avaliação de intervenções em capital humano.

Outro erro comum na análise de políticas de capital humano é a pressuposição de que as competências são fixadas em idade muito precoce. Essa concepção estática de capacidade contraria um extenso corpo de pesquisas da literatura sobre desenvolvimento infantil e, mais especificamente, pesquisas que demonstram que, nos primeiros anos de vida, capacidades básicas podem ser alteradas. Uma visão mais apropriada de “capacidade” (ou melhor, “capacidades”) é que elas se desenvolvem em uma variedade de situações de aprendizagem, e

que a capacidade inicial, por sua vez, promove a aprendizagem futura.

Falta também às discussões atuais sobre políticas para educação e capacitação alguma consideração sobre prioridades ou reconhecimento da necessidade de priorização. Infelizmente, em tempos de orçamentos governamentais apertados, é impraticável pretender um programa ativo de investimentos para todos. A verdadeira questão é como usar sabiamente os recursos disponíveis. As melhores evidências recomendam o que prescrevem as políticas: investir nos mais jovens e melhorar o aprendizado básico e as habilidades de socialização.

Nota

Adaptado do artigo *The real question is how to use the available funds wisely. The best evidence supports the policy prescription: Invest in the very young,* publicado pelo *Ounce of Prevention Fund* e pela *Harris School of Public Studie*s da Universidade de Chicago, 2000. Este artigo foi aprovado por Dr. Heckman.

O investimento em desenvolvimento na primeira infância cria os alicerces de uma sociedade próspera e sustentável

Jack P. Shonkoff, MD Julius B. Richmond FAMRI Professor of Child Health and Development

Harvard School of Public Health e Harvard Graduate School of Education, Harvard Medical School e Children's Hospital Boston, Center on the Developing Child, Universidade de Harvard, EUA

Dezembro 2009

Os primeiros anos de vida são importantes porque o que ocorre na primeira infância faz diferença por toda a vida. A ciência nos mostra o que devemos oferecer às crianças e do que devemos protegê-las para garantir a promoção de seu desenvolvimento saudável. Relacionamentos estáveis, responsivos, estimulantes e ricos em experiências de aprendizagem nos primeiros anos de vida provêm benefícios permanentes para a aprendizagem, para o comportamento e para a saúde física e mental.[1] Por outro lado, pesquisas sobre a biologia do estresse na primeira infância mostram como o estresse crônico causado por adversidades significativas, como pobreza extrema, abuso ou negligência, podem debilitar o desenvolvimento da arquitetura cerebral e colocar o sistema corporal de resposta ao estresse em permanente estado de alerta, aumentando os riscos de diversas doenças crônicas.[2]

Os conceitos básicos que se seguem, estabelecidos por décadas de pesquisas em neurociência e comportamento, ajudam a ilustrar por que motivo o desenvolvimento saudável da criança, do nascimento até os 5 anos de idade, cria os alicerces de uma sociedade próspera e sustentável.[3,4]

Cérebros são construídos ao longo do tempo, de baixo para cima. A arquitetura básica do cérebro é construída através de um processo contínuo, que se inicia antes do nascimento e continua até a maturidade. As primeiras experiências afetam a qualidade dessa arquitetura, estabelecendo o alicerce, robusto ou frágil, para a aprendizagem, a saúde e comportamentos subsequentes.[3] Nos primeiros anos de vida, 700 novas conexões neurais (chamadas sinapses) são formadas a cada segundo.[5,6] Após esse período de rápida proliferação, essas conexões são reduzidas através de um processo de seleção, de forma que os circuitos cerebrais tornam-se mais eficientes.[7] Os circuitos sensoriais, como os da visão e da audição básicas, são os primeiros a se

desenvolver, seguidos pelas habilidades iniciais de linguagem e, posteriormente, pelas funções cognitivas superiores. As conexões proliferam e são selecionadas de forma predeterminada, e os circuitos cerebrais mais tardios e mais complexos são construídos sobre os circuitos anteriores, mais simples.[8,9,10,11]

As influências interativas de genes e experiência moldam o cérebro em desenvolvimento. Atualmente os cientistas sabem que um ingrediente importante nesse processo de desenvolvimento é o que foi chamado de relacionamento "dar e receber" que se estabelece entre as crianças e seus pais e outros cuidadores na família ou na comunidade. Crianças pequenas buscam interações naturalmente, balbuciando, por meio de expressões faciais e gestos, e os adultos lhes respondem com tipos semelhantes de gestos e vocalizações.[3]

Na ausência dessas respostas – ou quando as respostas não são confiáveis ou são inadequadas –, a arquitetura cerebral não se forma como seria esperado, o que pode conduzir a disparidades na aprendizagem e no comportamento.[12]

A capacidade de mudança do cérebro diminui com a idade. No início da vida, é mais flexível, ou "plástico", para acomodar uma grande variedade de ambientes e interações; no entanto, com o amadurecimento, o cérebro torna-se mais especializado para assumir funções mais complexas, e menos capaz de se reorganizar e se adaptar a desafios novos e inesperados. Por exemplo, ao final do primeiro ano, as regiões do cérebro que diferenciam sons começam a se especializar de acordo com o idioma que o bebê ouve. Ao mesmo tempo, o cérebro começa a perder a habilidade de reconhecer sons diferentes encontrados em outros idiomas. Embora as "janelas" para a complexa aprendizagem da linguagem e de outras habilidades permaneçam abertas, alterar esses circuitos cerebrais torna-se cada vez mais difícil ao longo do tempo. A perda da plasticidade inicial implica que é mais fácil e mais eficaz influenciar o desenvolvimento da arquitetura do cérebro de um bebê do que reconectar partes de seu circuito cerebral na adolescência e na vida adulta.[7]

As capacidades cognitivas, emocionais e sociais são inextricavelmente entrelaçadas durante toda a vida. O cérebro é um órgão altamente integrado e suas múltiplas funções operam de forma ricamente coordenada. O bem-estar emocional e as competências sociais fornecem uma sólida base para o surgimento de habilidades cognitivas e, juntos, são o tijolo e a argamassa que compõem os alicerces do desenvolvimento humano. A saúde física e emocional, as competências sociais e as capacidades cognitivas/linguísticas que surgem nos primeiros anos são pré-requisitos

importantes para o sucesso na escola e, posteriormente, no trabalho e na comunidade.[11, 13, 14]

Embora aprender a enfrentar adversidades seja uma parte importante do desenvolvimento saudável da criança, o estresse excessivo ou prolongado pode ser tóxico para o desenvolvimento do cérebro. Quando somos ameaçados, nossos corpos ativam uma variedade de respostas fisiológicas, inclusive aumento do batimento cardíaco, da pressão arterial e de hormônios do estresse, como o cortisol. Quando está protegida por relacionamentos com adultos que lhe propiciam segurança, a criança pequena aprende a adaptar-se aos desafios cotidianos e seu sistema de resposta ao estresse retorna ao nível original. A isso os cientistas chamam de estresse positivo. O estresse tolerável ocorre quando dificuldades mais sérias – como a perda de um ente querido, um desastre natural ou um machucado mais grave – são suavizadas por adultos cuidadores, que ajudam a criança a se adaptar, mitigando assim os efeitos potencialmente danosos de níveis anormais de hormônios de estresse. Quando experiências adversas fortes, frequentes ou prolongadas – tais como pobreza extrema ou abuso recorrente – são vivenciadas sem o apoio de adultos, o estresse torna-se tóxico e disruptivo para o desenvolvimento dos circuitos cerebrais. A experiência precoce de estresse tóxico pode impor um custo cumulativo à capacidade de aprendizagem, assim como à saúde física e mental. Quanto mais adversa a experiência na infância, maior a probabilidade de dificuldades de desenvolvimento e outros problemas. Adultos com experiências mais adversas na primeira infância têm maior probabilidade de problemas crônicos de saúde – entre os quais alcoolismo, depressão, doenças cardíacas e diabetes.[15]

A intervenção precoce pode evitar as consequências de adversidades na primeira infância. Pesquisas demonstram que intervenções tardias parecem ter menos sucesso – e em alguns casos, são ineficazes. Por exemplo, quando crianças extremamente negligenciadas foram colocadas antes dos 2 anos de idade em famílias adotivas responsivas, seu QI aumentou mais substancialmente e sua atividade cerebral e suas relações de apego mostraram maior tendência à normalidade do que quando adotadas após completar 2 anos de idade.[16] Se, por um lado, não há uma “idade mágica” para a intervenção, está claro que, na maioria dos casos, intervir o mais cedo possível é significativamente mais eficaz do que postergar a ação.[7]

Relacionamentos afetuosos e estáveis são essenciais para o desenvolvimento saudável. Crianças desenvolvem-se em um ambiente de relacionamentos que começam em casa e que incluem membros da família ampliada, cuidadores e educadores, além de outros membros da comunidade.[1] Os estudos mostram que crianças pequenas que têm relacionamentos seguros e

confiáveis com seus pais ou com cuidadores sem vínculos familiares sofrem uma ativação mínima de hormônios de estresse quando amedrontadas por um evento estranho, enquanto crianças que têm relações inseguras sofrem uma ativação significativa do sistema de resposta ao estresse.[2] Inúmeros estudos científicos apoiam a conclusão de que prover, o mais cedo possível, relacionamentos responsivos e que garantem segurança pode prevenir ou reverter os efeitos danosos do estresse tóxico.[2]

Conclusão

Os princípios básicos da neurociência indicam que oferecer condições favoráveis ao desenvolvimento infantil é mais eficaz e menos custoso do que tentar tratar as consequências das adversidades iniciais mais tarde.[4] Para tal, uma abordagem equilibrada ao desenvolvimento – emocional, social, cognitivo e de linguagem – permitirá que todas as crianças cresçam mais preparadas para o sucesso na escola e, posteriormente, no trabalho e na comunidade. Para crianças submetidas a estresse tóxico, são necessárias intervenções especializadas, o mais cedo possível, para atacar a causa do estresse e protegê-las de suas consequências.[15]

Desde a gravidez e ao longo da primeira infância, todos os ambientes em que a criança vive e aprende, assim como a qualidade de seus relacionamentos com adultos e cuidadores têm impacto significativo em seu desenvolvimento cognitivo, emocional e social. Um amplo espectro de políticas – como aquelas voltadas a programas precoces de cuidados e educação, cuidados primários de saúde, serviços de proteção à criança, saúde mental de adultos e apoio à economia familiar, entre muitos outros – pode promover ambientes seguros e que garantam o apoio e os relacionamentos estáveis e afetuosos de que as crianças precisam.

Referências

1. National Scientific Council on the Developing Child. *Young children develop in an environment of relationships*. Cambridge, MA: National Scientific Council on the Developing Child; 2004. Working Paper No. 1. Available at: http://developingchild.harvard.edu/library/reports_and_working_papers/wp1/. Accessed December 1, 2009.
2. National Scientific Council on the Developing Child. *Excessive stress disrupts the architecture of the developing brain*. Cambridge, MA: National Scientific Council on the Developing Child; 2005. Working Paper No. 3. Available at: http://developingchild.harvard.edu/library/reports_and_working_papers/wp3/. Accessed December 1, 2009.
3. Center on the Developing Child at Harvard University. *A science-based framework for early childhood policy: Using evidence to improve outcomes in learning, behavior, and health for vulnerable children*. Cambridge, MA: Center on the Developing Child at Harvard University; 2007. Available at: http://developingchild.harvard.edu/library/reports_and_working_papers/policy_framework/. Accessed December 1, 2009.

4. Knudsen EI, Heckman JJ, Cameron JL, Shonkoff JP. Economic, neurobiological, and behavioral perspectives on building America's future workforce. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 2006;103(27):10155-10162.

5. Bourgeois JP. Synaptogenesis, heterochrony and epigenesis in the mammalian neocortex. *Acta Pædiatrica Supplement* 1997;422:27–33.

6. Huttenlocher PR, Dabholkar AS. Regional differences in synaptogenesis in human cerebral cortex. *The Journal of Comparative Neurology* 1997;387(2):167-178.

7. National Scientific Council on the Developing Child. *The timing and quality of early experiences combine to shape brain architecture*. Cambridge, MA: National Scientific Council on the Developing Child; 2007. Working Paper No. 5. Available at: http://developingchild.harvard.edu/library/reports_and_working_papers/wp5/. Accessed December 1, 2009.

8. Dawson G, Fischer K, eds. *Human behavior and the developing brain.* New York, NY: Guilford Press; 1994.

9. Nelson CA. The neurobiological bases of early intervention. In: Shonkoff JP, Meisels SJ, eds. *Handbook of early childhood intervention.* 2nd ed. New York: Cambridge University Press; 2000: 204-227.

10. Nelson C, Bloom F. Child development and neuroscience. *Child Development* 1997; 68(5):970-987.

11. Shonkoff J, Phillips D, Committee on Integrating the Science of Early Childhood Development, eds. *From neurons to neighborhoods: The science of early childhood development*. Washington, DC: National Academy Press; 2000.

12. National Scientific Council on the Developing Child, the National Forum on Early Childhood Program Evaluation. *Maternal depression can undermine the development of young children*. Cambridge, MA: National Scientific Council on the Developing Child. Working Paper No. 8. In press.

13. Emde R, Robinson J. Guiding principles for a theory of early intervention: A developmental-psychoanalytic perspective. In: Shonkoff JP, Meisels SJ, eds. *Handbook of early childhood intervention.* 2nd ed. New York: Cambridge University Press; 2000:160-178.

14. McCartney K, Phillips D, eds. B*lackwell handbook of early childhood development.* Oxford, UK: Blackwell Pub.; 2006.

15. Shonkoff JP, Boyce WT, McEwen BS. Neuroscience, molecular biology, and the childhood roots of health disparities: Building a new framework for health promotion and disease prevention. *JAMA: The Journal of the American Medical Association* 2009;301(21):2252-2259.

16. Nelson CA, Zeanah CH, Fox NA, Marshall PJ, Smyke A, Guthrie D. Cognitive recovery in socially deprived young children: The Bucharest Early Intervention Project. *Science* 2007;318(5858): 1937-1940.