



## ARTIGO DE REVISÃO

# The formation of citizens: the pediatrician's role<sup>☆</sup>



Dioclécio Campos Júnior<sup>a,b</sup>

<sup>a</sup> Departamento de Pediatria, Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília, Brasília, DF, Brasil

<sup>b</sup> Comitê Executivo, Global Pediatric Education Consortium (GPEC)

Recebido em 8 de dezembro de 2015; aceito em 15 de dezembro de 2015

### KEYWORDS

Epigenetics;  
Prevention;  
Toxic stress

### Abstract

**Objective:** This review article aims to define the fundamental role of the pediatrician in the formation of citizens in the 21<sup>st</sup> century.

**Source of data:** Significant bibliographical contributions produced by neuroscience, ecology, and epigenetics in the early childhood scenario.

**Synthesis of data:** Many diseases that impair the lives of adults result from severe and often uncontrollable disorders that occur in early childhood, an irreplaceable period for the safe construction of the human brain, personality, and intelligence. There is noteworthy scientific evidence that has become unquestionable, according to which abuse and neglect and other forms of violence to which children are exposed during the the course of their lives, are the genesis of many physical ailments and other mental diseases, including depressive morbidity and schizophrenia. Conversely, it is also emphasized that healthy practices such as reading and listening to/playing music are able to intensively contribute to the exercise of cognitive capacity inherent to this period of life, as a prerequisite for the acquisition of learning indispensable to the high educational performance during the schooling period.

**Conclusion:** In the light of the disclosed scientific evidence, the pediatrician emerges as the most differentiated professional to provide preventive and curative care indispensable to the skilled formation of a healthy citizen.

© 2016 Sociedade Brasileira de Pediatria. Published by Elsevier Editora Ltda. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

DOI se refere ao artigo:

<http://dx.doi.org/10.1016/j.jpmed.2015.12.002>

<sup>☆</sup> Como citar este artigo: Campos Júnior D. The formation of citizens: the pediatrician's role. J Pediatr (Rio J). 2016;92(3 Suppl 1):S23–9.

E-mail: [dicamposjr@gmail.com](mailto:dicamposjr@gmail.com)

**PALAVRAS-CHAVE**

Epigenética;  
Prevenção;  
Estresse tóxico

**A formação do cidadão: papel do pediatra****Resumo**

**Objetivo:** O presente artigo de revisão científica tem por objetivo configurar o papel fundamental do pediatra na formação do cidadão do século XXI.

**Fontes dos dados:** Contribuições bibliográficas importantes produzidas pela neurociência, ecologia e epigenética no âmbito da primeira infância.

**Síntese dos dados:** Grande número de doenças que desqualificam a vida de pessoas adultas resulta de sérios, e muitas vezes incontroláveis, distúrbios, que ocorrem na primeira infância, período insubstituível para a construção segura do cérebro, da personalidade e da inteligência humana. Destaca-se a evidência científica que se tornou inquestionável, segundo a qual os abusos e negligência e outras formas de violência, às quais a criança é exposta durante o ciclo de vida de mais complexa dinâmica existencial, estão na gênese de várias enfermidades físicas e outras de natureza mental, inclusive as morbidades depressivas e a própria esquizofrenia. Ressalta, por outro lado, as práticas saudáveis como a leitura e a música, capazes de contribuir intensamente para o exercício da capacidade cognitiva inerente a esse período de vida como prerrequisito para aquisição da aprendizagem indispensável à alta performance educacional no período da escolaridade.

**Conclusão:** À luz das evidências científicas arroladas, o pediatra emerge como o profissional mais diferenciado para a prestação dos cuidados preventivos e curativos indispensáveis à estruturação qualificada de um cidadão saudável.

© 2016 Sociedade Brasileira de Pediatria. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Este é um artigo Open Access sob a licença de CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

**Introdução**

O conceito de cidadania é importante avanço na história da civilização. Inclui direitos e deveres como atributos dos indivíduos que vivem em sociedade, incorporados, de forma progressiva, em função das distintas fases de vida nas quais se consolida a maturidade física e mental do ser humano, que passa a exercer o relevante protagonismo de um cidadão.

O sociólogo brasileiro Gilberto Freyre<sup>1</sup> definiu as etapas de formação do cidadão. A primeira corresponde à da criança que vem ao mundo como ser humano por pertencer à espécie *Homo sapiens*. Em seguida, no período da infância, estrutura-se o indivíduo como resultado do despertar contínuo da sua personalidade por meio do vínculo afetivo com a mãe e demais parentes. Graças à interação desenvolvida com outros membros da sociedade, em todos os ambientes que vivencia, o indivíduo socializado converte-se em pessoa. Na etapa seguinte, a pessoa evolui para cidadão mediante o amadurecimento do processo de aprendizado e conscientização, ao longo do qual alcança o nível mais diferenciado necessário à vida em sociedade.

Mercê desse contexto evolutivo, o grau de conhecimento correspondente à diferenciação do cérebro, às condições seguras do meio ambiente e aos fatores dos quais depende a expressão adequada dos genes que compõem o DNA tem permitido elucidar mecanismos que asseguram ou inibem fenômenos decisivos para a construção do fenótipo.<sup>2</sup> Abre-se assim ampla perspectiva de transformações no âmbito da saúde pública que possam concorrer para a melhoria do padrão evolutivo de que depende a essência do cidadão.

Três campos de produção científica progrediram nas últimas décadas, propiciaram informações capazes de contribuir com os requisitos necessários à qualidade de formação do ser humano, desde a sua concepção. Com efeito, a ecologia, a neurociência e a epigenética cresceram muito no cenário das pesquisas voltadas essencialmente para as reais necessidades da sociedade humana.

No contexto sanitário, as descobertas surgidas nesses três domínios de conhecimento reforçam observações que destacam a importância primordial das ações preventivas das doenças. No entanto, ainda prevalece, na lógica dos sistemas de saúde dos diversos países do mundo, o investimento em diagnóstico e tratamento das enfermidades que comprometem o desenvolvimento saudável das pessoas.

Exemplo disso é o impacto produzido pelo investimento orçamentário em saúde nos Estados Unidos, que comprova a falta da referida prioridade das práticas preventivas. Naquele país, persiste o investimento maciço dos recursos de saúde na manutenção e suprimento da rede de serviços relacionados ao diagnóstico e tratamento das doenças. Segundo pesquisa que usou a redução da mortalidade como indicador objetivo do impacto produzido pelas diferentes ações do sistema de saúde americano, os resultados são claros: 90% dos recursos aplicados na dinâmica curativa produzem uma redução de apenas 11% da mortalidade no país; 1,5% investido em mudanças de estilos de vida leva à queda de 43% da mortalidade; 1,6% destinado a qualificar o meio ambiente diminui 19% da mortalidade; e 7,9% despendidos em biologia de saúde fazem baixar 27% do referido indicador. Não há prova mais contundente da necessidade de mudança na lógica operacional a fim de que prevaleça a prevenção das doenças. Essa modificação não apenas acarreta enorme

redução nos custos dos sistemas de saúde e os torna sustentáveis, mas também a expansão de populações saudáveis, pressuposto insubstituível para o exercício qualificado da cidadania.<sup>3</sup>

### Importância do meio ambiente na formação do cidadão

A assistência à saúde do ser humano em crescimento e desenvolvimento deve guardar sintonia com o conceito abrangente formulado pela Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente, em Estocolmo, em 1972: "O meio ambiente é o conjunto de componentes físicos, químicos, biológicos e **sociais** capazes de causar efeitos diretos ou indiretos, em um prazo curto ou longo, sobre os seres vivos e as atividades humanas".<sup>4</sup>

O impacto ambiental sobre as estruturas e reações fisiológicas do organismo humano assume a dimensão de uma evidência científica inquestionável. O bem-estar físico, mental e social do cidadão só existe efetivamente quando em equilíbrio saudável com os fatores ecológicos de que depende sua saúde. Particularmente no cenário social em que a infância e a adolescência se desenvolvem. A ecologia é a ciência que tem contribuído para elucidar as crescentes associações entre os agravos sofridos nessa faixa etária e as doenças que ocorrem na idade adulta.

A ênfase nos componentes sociais que integram o meio ambiente reforça os fundamentos da epigenética, ciência que evidencia o papel decisivo dos fatores ambientais para a expressão dos genes do DNA. Os conhecimentos oriundos desse novo campo de pesquisa têm permitido estabelecer, com elevado grau de probabilidade, a relação de causa e efeito entre a violência contra criança e adolescente e grande número das doenças que se revelam no adulto jovem.<sup>5</sup>

O principal fator desencadeante, por meio do qual os maus-tratos geram morbidades no universo anatômico e fisiológico do organismo, é o estresse.<sup>6</sup> As substâncias de produção endógena, oriundas desse agravo, entre as quais o hormônio cortisol, causam distúrbios nas conexões sinápticas, desencadeiam alterações que estão na gênese de moléstias de difícil controle.

A relação entre a exposição às adversidades na infância e na adolescência e os distúrbios mórbidos de várias naturezas na idade adulta está claramente demonstrada em investigações feitas ao longo das últimas décadas. Torna-se assim muito bem destacado o papel de um meio ambiente adequado ao crescimento e ao desenvolvimento saudáveis do ser humano nas distintas etapas que fazem parte da formação do cidadão. Várias evidências comprovam a veracidade de tal conceito. Trabalho clássico da psicologia<sup>7</sup> demonstra que a privação materna nessa faixa etária é fator predisponente de comportamentos agressivos e violentos na idade adulta.

Ademais disso, constata-se que boa parte das doenças da maturidade decorre de transtornos e desvios do crescimento e desenvolvimento, os dois fenômenos que caracterizam a infância e a adolescência. As constatações científicas são crescentes. Alguns exemplos são fortemente demonstrativos. Um estudo de metanálise sustenta, com elevada significância estatística, a associação entre abusos e

maus-tratos sofridos na infância e o elevado risco de ocorrência de diabetes tipo II na idade adulta.<sup>8</sup> O efeito da negligência foi bem mais acentuado do que o dos abusos. Outro estudo na modalidade de metanálise aponta estreita relação entre as adversidades sofridas na infância – mormente abusos físicos, sexuais e emocionais – e a obesidade na vida adulta.<sup>9</sup> Outra análise científica correlaciona abusos físicos, sexuais e violência parental doméstica com doença inflamatória intestinal, particularmente a colite ulcerativa. Os autores especulam a possibilidade de que agentes epigenéticos e neuroendócrinos possam atuar como possíveis bases fisiopatológicas para a associação descrita.<sup>10</sup> A hipótese de relação causa e efeito entre os agravos ocorridos na infância e as doenças do adulto é enfatizada em pesquisa feita com dados do CDC nos Estados Unidos, no modelo de estudo transversal, que estabelece estreita associação entre a ocorrência de tais adversidades na faixa etária citada e asma no adulto.<sup>11</sup>

Os dispositivos fisiopatológicos por meio dos quais os abusos e negligências sofridos na infância determinam diversas morbidades ao longo da vida ainda não estão bem esclarecidos. Com esse intuito, as avaliações científicas têm destacado o conceito de alostase, entendido como um grau de estabilidade alcançado através de ajustes adaptativos, bem como o do estresse de vida acumulado, entendido como carga alostática de Mc Ewen.<sup>12</sup> São ambos valorizados para que sejam entendidas as marcas nosológicas da infância na vida adulta.

### Contribuições da neurociência

Afora o pleno crescimento físico gerado pelas transformações em todo o seu organismo, o pleno alcance da formação do cidadão requer a complexa estruturação do cérebro, órgão cujo funcionamento adequado é o pressuposto insubstituível da qualidade de vida. Corresponde ao alicerce que fundamenta a construção da capacidade cognitiva, gênese da dinâmica mental indispensável à inteligência que garante a expressão das originalidades de cada indivíduo, suas virtudes inovadoras e seu perfil criativo.

O crescimento e a diferenciação do cérebro ocorrem nos primeiros seis anos de vida, definidos como primeira infância. Não apenas o volume cerebral aumenta significativamente nesse período como também se dá o incremento exponencial do número de sinapses estabelecidas. São cerca de 15.000 para cada neurônio, nos três primeiros anos de idade, com uma média de 700 conexões por segundo. Posteriormente, sobrevém o processo da poda, que seleciona e mantém as sinapses, configura o perfil cerebral que se projeta na vida adulta.<sup>13</sup>

O estabelecimento dessas conexões sinápticas supõe nutrição adequada e estimulação afetiva compatível com as necessidades próprias da personalidade em construção. É mais uma prova do papel decisivo do meio ambiente na gênese do indivíduo, da pessoa e do cidadão.<sup>14</sup> Corresponde à modalidade de um útero social em que o recém-nascido passa a crescer e se desenvolver após vencer o trauma do nascimento. É composto não somente pela família, que equivale à placenta extrauterina, mas por todos os integrantes da sociedade.

Algumas evidências científicas são exemplos da veracidade de tais formulações conceituais. Sustentam a hipótese recente, fundada em estudos da microestrutura da substância branca do cérebro, que indica como possível fator fisiopatológico da esquizofrenia as adversidades sofridas na infância, que parecem ser responsáveis por alterações na conectividade estrutural das redes corticolímbicas.<sup>15</sup> Por outro lado, com base no uso da neuroimagem, foi avaliada a correlação entre adversidades sofridas nos primeiros anos de vida e alterações produzidas no volume de substância cinzenta do cérebro. Os resultados obtidos mostraram que não apenas os agravos extremos, como negligência severa e mau trato, mas também os moderados, ocorridos durante a infância e adolescência precoces, produzem efeitos desfavoráveis ao desenvolvimento do cérebro do adolescente. Concluem que prevenir a exposição da criança às agressões mencionadas pode garantir o desenvolvimento e a diferenciação adequados do cérebro e reduzir, assim, o risco de doenças mentais na fase adulta.<sup>16</sup>

À medida que se aprofunda a neurociência na elucidação dos fenômenos fisiológicos indispensáveis ao crescimento e amadurecimento do cérebro, cresce a constatação científica de que a interação do organismo de uma criança com um meio ambiente seguro e estimulante é prerequisite para a evolução biopsicossocial do ser humano em todas as etapas da sua existência, particularmente na primeira infância.

### Contribuições da epigenética

As descobertas científicas no campo da epigenética explicitam as relações entre componentes ecológicos e a expressão fenotípica do indivíduo, desde a vida intrauterina. Estudos de revisão consolidam a importância dos fenômenos epigenéticos subjacentes às morbidades neuropsiquiátricas do adulto, tais como mudanças comportamentais, distúrbios da ansiedade e esquizofrenia.

Essas alterações descritas podem refletir disfunção do eixo de resposta fisiológica ao estresse, que se mantém presente após os agravos sofridos na infância, conforme evidenciado pela avaliação da capacidade de resposta aos agentes estressores ao longo da vida. Resultados obtidos realçam as alterações provocadas pelos agentes estressores nos componentes genéticos ligados à expressão funcional do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal, assim como nos genes do receptor de glicocorticoide. Por outro lado, as alterações epigenéticas em outros grupos de genes, como aqueles ligados aos fatores neurotróficos e transportadores de serotonina, resultam também de exposição ao estresse nos primeiros anos de existência, convertem-se em instrumentos desencadeadores da suscetibilidade do adulto aos distúrbios psiquiátricos mencionados.<sup>17</sup>

Também a desnutrição crônica, a mudança nas condições sociais e as experiências adversas na vida precoce podem estimular mecanismos epigenéticos capazes de modificar a expressão dos genes e, como consequência, criar perfis fenotípicos que contribuem para risco de doenças nas etapas posteriores da vida adulta.<sup>18</sup>

As pesquisas mencionadas reforçam conceitos que emergem de evidências científicas segundo as quais as adversidades a que são expostas crianças e adolescentes podem produzir consequências patológicas de longa duração. Nesse sentido, o papel do estresse tóxico na infância tem sido cada vez mais identificado como mecanismo produtor das morbidades posteriores, com enfoque nos distúrbios psicopatológicos, cardiovasculares e imunológicos.

Uma pesquisa feita na República Democrática do Congo permitiu reforçar os fundamentos dessa conceituação. A investigação foi baseada em trabalhos anteriores que sugeriam a associação entre experiências adversas vivenciadas na infância – incluindo o período de vida intrauterino – e o risco aumentado de doenças crônicas iniciadas posteriormente. Baseia-se, além disso, na suposição de que há uma fase crítica no desenvolvimento da plasticidade intrauterina, quando se dá uma seleção de fenótipo fetal mais adaptado ao ambiente pré-natal. O grande mérito da iniciativa é que se trata do primeiro estudo que testa a ideia de que os estressores psicossociais extremos da gestante, como observado na República Democrática do Congo, podem modificar o *locus* específico dos marcadores epigenéticos do recém-nascido e alterar o padrão de desenvolvimento da sua saúde. O trabalho demonstrou uma relação de causa e efeito entre o grau de estresse pré-natal e o índice de baixo peso do recém-nascido, bem como elevada taxa de metilação do promotor do receptor de glicocorticoide NR3C1 do neonato, proporcional ao grau do agente estressor durante a vida intrauterina. Verifica-se, dessa maneira, que o aumento da metilação pode restringir a neuroplasticidade na subsequente expressão do gene e restringir, assim, a margem de resposta adaptativa ao estresse do organismo dos indivíduos atingidos, que os predispõe ao risco de doenças na fase adulta.<sup>19</sup>

Os fundamentos científicos provenientes desse novo campo de investigações realçam os resultados de vários estudos experimentais, clínicos e epidemiológicos que enfatizam o papel da programação epigenética, traduzida nos mecanismos de metilação e desacetilação do DNA, capaz de alterar a expressão dos genes com reflexos na estrutura e função do cérebro e repercussões negativas ao longo da existência.

Pode-se, assim, divisar, também no horizonte da ciência epigenética, indícios da produção de conceitos e fundamentos que darão suporte a modificações profundas do exercício da assistência médica no século que se inicia. Multiplicam-se provas de que novas estratégias preventivas estarão sendo oferecidas a fim de que a expressão favorável dos potenciais genéticos possa realmente ocorrer. Novos recursos diagnósticos que permitam identificar alterações das proteínas do nucleosoma passarão a integrar a rotina dos profissionais que atuam no campo da saúde e lhes assegurarão base sólida para as ações preventivas e terapêuticas, tanto em nível individual quanto coletivo.

Os novos conhecimentos científicos indicam a relevância de ações relacionadas à qualidade do meio ambiente como verdadeiro caminho para que se possa reduzir o impacto do estresse tóxico na infância. Assim, o papel da epigenética na prevenção e promoção da saúde evolui solidamente. Passa a integrar os conteúdos essenciais da formação do pediatra a fim de que seu decisivo papel na formação do cidadão possa se desenrolar corretamente.

## A capacidade cognitiva da criança: o embrião da personalidade

Os estudos mais recentes têm demonstrado que a capacidade cognitiva da criança, na primeira etapa da sua existência extrauterina, ou seja, nos seis primeiros anos de vida, atinge o índice mais alto de todas as faixas etárias do ser humano. Essa característica traduz a alta plasticidade do sistema nervoso central, que favorece a receptividade maior aos estímulos do meio ambiente que desencadeiam conexões sinápticas em profusão.

Configura-se assim o desenvolvimento da cognição, que é tanto maior quanto mais alta a mencionada plasticidade, característica estrutural do cérebro, que declina progressivamente desde o nascimento até a idade adulta. Por essa razão, o esforço necessário ao estabelecimento de conexões sinápticas também cresce com o passar da idade, é mínimo durante a primeira infância. Vale considerar, além disso, que a velocidade de crescimento do cérebro ocorre nos níveis mais elevados durante os primeiros seis meses de vida extrauterina e declina progressivamente até o sexto ano. A densidade sináptica dessa fase peculiar do desenvolvimento cerebral é de milhares de trilhões. Reflete a intensa atividade fisiológica da evolução cerebral que confere à criança nos primeiros tempos de vida a mais alta capacidade cognitiva, que, segundo estimativas objetivamente feitas, é duas vezes maior do que a de uma criança na fase do ensino fundamental.

Tratando-se de período de elevada plasticidade cerebral, que não se repetirá, deve-se reconhecer e valorizar a importância dessa faixa etária na estruturação da personalidade, na interação com o meio ambiente, no aprendizado de atividades indispensáveis ao desenvolvimento físico e mental, bem como da expressão de originalidades, capacidades criativas e inovadoras que cada recém-nascido traz consigo. Cabe, pois, à sociedade assegurar condições adequadas ao exercício dessa capacidade cognitiva indispensável à evolução da personalidade e definir precocemente o perfil comportamental de cada indivíduo.

Acumulam-se provas científicas que apontam para o caráter essencial dessa dinâmica fase cognitiva. Os dados demonstram a singularidade de um período de vida que precisa ser tratado com o cuidado que merece, enriquecido pelos ingredientes afetivos da ternura e do afeto sem os quais os intrincados componentes fisiológicos da cognição infantil não se estabelecem em nível adequado, o que acarreta prejuízos muitas vezes irreparáveis para a mente em estruturação. Estudo de metanálise pertinente identifica que crianças de seis a 23 meses e que são amamentadas apresentam índices significativamente mais altos de desenvolvimento cognitivo do que aquelas que são alimentadas com fórmulas infantis.<sup>20</sup>

Investigação científica posterior, feita em estudo de coorte, comprova que o aleitamento materno se associa positivamente à boa performance do desempenho educacional expresso na habilidade cognitiva revelada aos 15 anos. A amamentação na fase de lactente foi também significativamente associada à boa capacidade de leitura aos 53 anos, independentemente do nível social precoce e do desempenho educacional atingido na idade adulta, mas largamente baseado na elevada habilidade cognitiva aos 15 anos. A investigação permite concluir que o benefício

da amamentação tem um impacto potencial de longo termo através de sua influência na cognição durante a infância e no respectivo desempenho escolar.<sup>21</sup> Ainda no que se refere à amamentação como síntese da relação afetiva mãe/filho, os efeitos produzidos pela prática são marcantes. Conforme demonstrado em outra pesquisa, quanto maior é a duração da amamentação exclusiva de uma criança, maior a espessura cortical dos lobos parietais superior e inferior. Além disso, os adolescentes que receberam amamentação exclusiva por mais tempo tiveram melhor desempenho nos testes de avaliação do quociente de inteligência (QI) do que aqueles que não foram amamentados.<sup>22</sup>

Importante trabalho sobre o tema da capacidade cognitiva inclui aferição avaliativa feita no desenvolvimento pré-natal, na audição, visão e incapacidade cognitiva do adulto. A avaliação de tais funções no adulto relaciona-se ao peso de nascimento referido pelos próprios integrantes da amostra avaliada, usado como indicador do desenvolvimento pré-natal, e, por outro lado, à estatura na fase adulta, considerada indicador de desenvolvimento na primeira infância. Foram medidos acuidade visual e auditiva, o tempo de reação e o coeficiente de inteligência dos adultos avaliados. A performance sensorial e cognitiva foi reavaliada após quatro anos. Tanto a estatura do adulto quanto seu peso ao nascer mostraram-se positivamente associados às funções sensoriais e cognitivas. Fica, pois, evidente a possibilidade de que experiências adversas no período pré-natal e na infância representem risco de baixo desempenho da função cognitiva e sensorial, bem como de desencadeamento mais precoce de insuficiência sensorial e cognitiva do adulto. Diante desse relevante achado, desdobram-se implicações claramente perceptíveis quanto ao papel da ação preventiva no sentido de reduzir a perda progressiva da capacidade cognitiva e sensorial na idade mais avançada.<sup>23</sup>

No âmbito dos componentes sociais que têm a ver com o desenvolvimento da criança, um deles é a denominada competência social, isto é, a capacidade de usar os recursos cognitivos e comportamentais no intuito de alcançar objetivos pessoais no contexto dos grupos de que participa na pré-escola. Pesquisa feita em Portugal buscou determinar se essa competência adquirida no mencionado período está relacionada ao padrão dos subgrupos vivenciados pela criança. Foram avaliadas, por meio da análise dos dados de proximidade interativa, as características do subgrupo ao qual estava afiliado cada um dos integrantes da amostra observada. A competência social foi aferida com medidas observacionais e sociométricas adequadas ao objetivo do trabalho. As crianças que pertenciam a grupos de afiliação mais coesivos, com maior proximidade e interação, apresentaram o perfil mais elevado de competência social, enquanto as que não desfrutavam de um grupo de afiliação tiveram os índices mais baixos desse mesmo indicador. Há, portanto, forte indício de que os subgrupos de afiliação podem tanto refletir quanto apoiar as diferenças na busca pelas competências sociais durante a primeira infância.<sup>24</sup>

No cenário dessas pesquisas, o progresso do conhecimento científico relativo ao desenvolvimento cerebral da criança confirma a validade de práticas tradicionais que merecem e devem ser mais amplamente difundidas no intuito de contribuir para a sólida formação do cidadão. Um dos exemplos bem demonstrativos refere-se ao papel da prática musical, que parece associar-se ao desenvolvimento

da memória de trabalho durante a infância e adolescência, prerequisite inquestionável da consolidação qualificada do perfil de personalidade, inteligência e capacidade criativa do indivíduo em evolução. Um dos estudos feitos visa a esclarecer e comprovar o efeito do treinamento musical no desenvolvimento da capacidade cognitiva durante a infância. O estudo é centrado em avaliação longitudinal do desenvolvimento infantil, que permitiu analisar a associação entre a prática musical e o desempenho do raciocínio, velocidade de processamento intelectual e memória de trabalho. Foram estudados 352 indivíduos entre seis e 25 anos, testados por meio de avaliações neuropsicológicas e neuroimagens em duas ou três ocasiões, com dois anos de diferença. Ficou demonstrado que a prática musical tem uma ampla associação positiva com a memória de trabalho, com a velocidade de processamento intelectual e com o raciocínio. Além disso, constatou-se que as crianças tocadoras de instrumento musical têm um volume maior de substância cinzenta do cérebro, tanto no córtex da região temporal-occipital quanto no córtex insular, áreas que já haviam sido referidas como relacionadas à leitura das notas musicais. As mudanças na memória de trabalho foram proporcionais ao número de horas semanalmente despendidas na prática musical. Em conclusão, os dados confirmam a importância dessa prática para o desenvolvimento da memória do trabalho durante a infância e a adolescência.<sup>25</sup>

Outra conduta de valor cientificamente identificado na formação do cidadão merece ser considerada. Trata-se da leitura de livro para criança, no período pré-escolar, feita principalmente pelos pais e também por outros cuidadores. Ativa, precocemente, de forma qualificada, o processo de aprendizagem que sustenta a diferenciação cerebral; reforça vias sensoriais que podem dar sustentação à habilidade das crianças para relatar, entender e explorar o mundo em que vivem; e, se iniciada na infância e conduzida através dos anos na pré-escola, permite a aquisição das ferramentas fundamentais de que necessitam para sobreviver em nossa cultura, quais sejam, alfabetização, aritmética e as habilidades de pesquisa.

Se a leitura de livros integrar a rotina cotidiana da vida desde a infância, as crianças serão beneficiadas por oportunidades de manter ativos os pré-requisitos para as habilidades de alfabetização, aritmética e pesquisa. A alfabetização reúne vários componentes, incluindo linguagem oral, compreensão de narrativa e reconhecimento de fonemas e letras. O rico vocabulário adquirido nos três primeiros anos de vida é gerador dos fundamentos da alfabetização. Ela começa a desabrochar quando as crianças entendem a leitura e o processo de escrita, buscam significado do texto combinado ao desenrolar da história e à estrutura da linguagem, incorporam a ideia de que a obra impressa representa linguagem falada e pensamentos. A habilidade da criança para extrair significado de texto impresso é solidificada com a compreensão maior dos sons das letras e reconhecimento das palavras.

Pediatras americanos desenvolveram um programa chamado Reach Out and Read. Consiste de três práticas integradas às visitas regulares ao consultório, que correspondem à orientação sobre a leitura permitida; aos livros de desenhos emprestados para serem lidos em casa; e aos voluntários da comunidade que leem na sala de espera do consultório. Avaliações feitas indicam que esse programa

umenta a leitura de livros em casa e melhora os resultados das habilidades de leitura nas fases precoces da escolaridade. A prática já é adotada em outros países. No Canadá, o acompanhamento dos pais indica que aproximadamente 60% deles leem para suas crianças cotidianamente e que a leitura diária é menor para crianças mais jovens do que 18 meses. De acordo com as experiências divulgadas, as mensagens que os pediatras devem repassar aos pais são as seguintes: a) enfatizar os múltiplos benefícios da leitura de suas crianças, desde idades bem precoces até o início dos anos escolares; b) prescrever leitura diária para crianças jovens com início a partir do oitavo ou nono mês de vida, com o uso do padrão prescritivo normal do pediatra; c) estimular os pais a lerem identificados com primeiras linguagens da criança e aqueles que revelem dificuldades de leitura devem ser estimulados a contar histórias baseadas nas figuras dos livros; e propiciar o envolvimento dos filhos na leitura.<sup>26</sup> No Brasil, programa semelhante começa a ser desenvolvido como resultado de parceria entre a Sociedade Brasileira de Pediatria e o Instituto Itaú Social.

### O papel do pediatra no desenvolvimento do cidadão

As evidências que brotam das pesquisas mencionadas a propósito da formação do cidadão no século XXI delineiam a perspectiva de uma sólida base pediátrica que poderá sustentar a qualidade crescente do processo de diferenciação do ser humano. Para tanto, o caráter prioritário do investimento na proteção preventiva da primeira infância é rota insubstituível. Não se pode fazer construção sólida se desprovida de alicerce. A relevância da puericultura representa, pois, a lógica ideal dos cuidados com a saúde da criança no período decisivo de que depende uma cidadania corretamente planejada.

O papel do pediatra nunca foi tão claramente definido. Torna-se inquestionável a singularidade de sua especialização médica global como profissional realmente comprometido com a complexidade dos cuidados a serem dispensados à saúde da criança e adolescente.

No exercício atual da pediatria, a epigenética representa um importante e inovador campo de conhecimento científico a ser incluído. Resume fundamentalmente as alterações na expressão dos genes como resultado de exposições do organismo aos fatores ambientais que interferem nesse fenômeno, produz amplo contexto de disfunções que estão na gênese da maioria das morbidades que se instalam desde o período da infância, principalmente quando da exposição da criança às agressões sociais responsáveis por alterações significativas no desenvolvimento do ser humano. Reflete, na verdade, mudanças na expressão dos genes e não mudanças do DNA, embora possam ser transmitidas de uma geração para outra. Daí porque assume grande relevância para o pediatra o conhecimento dos distúrbios que envolvem a epigenética; o registro de eventos durante a infância que possam afetar o controle epigenético da expressão dos genes; e estar ciente das novas e respectivas terapias assim que se tornem disponíveis. Para cumprir o papel fundamental que lhe cabe na formação do cidadão saudável, deverá estar preparado para reconhecer os relevantes fatores de

risco responsáveis pelo desencadeamento de grande número de morbidades que se mantêm ao longo da vida.<sup>27</sup>

## Conflitos de interesse

O autor declara não haver conflitos de interesse.

## Referências

1. Freyre G. Sociologia da medicina. São Paulo É Realizações Ltda.; 2009.
2. Odgers CL, Jaffee SR. Routine versus catastrophic influences on the developing child. *Annu Rev Public Health*. 2013;34:29–48.
3. Alan Dever GE. An epidemiological model for health policy analysis. *Soc Indic Res*. 1976;2:453–66.
4. Campos Júnior D. Violência contra a criança e adolescente – visão do pediatra. *Boletim Científico da Sociedade Mineira de Pediatria*. 2015.
5. Shonkoff JP, Phillips DA. From neurons to neighborhoods. The science of early childhood development. Washington (DC): National Academies Press (US); 2000.
6. Shonkoff JP, Garner AS, Committee on Psychosocial Aspects of Child and Family Health; Committee on Early Childhood, Adoption, and Dependent Care; Section on Developmental and Behavioral Pediatrics. The lifelong effects of early childhood adversity and toxic stress. *Pediatrics*. 2012;129:e232–46.
7. Bowlby J. Cuidados maternos e saúde mental. 4 ed. São Paulo: Editora Martins Fontes; 2006.
8. Huang H, Shan Z, Chen S, Li M, Luo C, Gao H, et al. Adverse childhood experiences and risk of type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Metabolism*. 2015;64:1408–18.
9. Hemmingson E, Johansson K, Reynisdottir S. Effects of childhood abuse on adult obesity: a systematic review and meta-analysis. *Obes ver*. 2014;15:882–93.
10. Fuller-Thomson E, West KJ, Sulman J, Baird SL. Childhood maltreatment is associated with ulcerative colitis but not crohn's disease: findings from a population-based study. *Inflamm Bowel Dis*. 2015;21:2640–8.
11. Bhan N, Glymour MM, Kawachi I, Subramanian SV. Childhood adversity and asthma prevalence: evidence from 10 US states (2009–2011). *BMJ Open Respir Res*. 2014;1:e000016.
12. Rubin LP. Maternal and pediatric health and disease: integrating biopsychosocial models and epigenetics. *Pediatr Res*. 2016;79:127–35.
13. Shore R. Repensando o cérebro. Porto Alegre: Editora Mercado Aberto; 2000.
14. Meaney MJ. Epigenetics and the biological definition of gene × environment interactions. *Child Dev*. 2010;81:41–79.
15. Poletti S, Mazza E, Bollettini I, Locatelli C, Cavallaro R, Smeraldi E, et al. Adverse childhood experiences influence white matter microstructure in patients with schizophrenia. *Psychiatry Res*. 2015;234:35–43.
16. Walsh ND, Dalgleish T, Lombardo MV, Dunn VJ, Van Harmelen AL, Ban M, et al. General and specific effects of early-life psychosocial adversities on adolescent grey matter volume. *Neuroimage Clin*. 2014;4:308–18.
17. Jawahar MC, Murgatroyd C, Harrison EL, Baune BT. Epigenetic alterations following early postnatal stress: a review on novel aetiological mechanisms of common psychiatric disorders. *Clin Epigenet*. 2015;7:122.
18. Langley-Evans SC. Nutrition in early life and the programming of adult disease: a review. *Hum Nutr Diet*. 2015;28:S1–14.
19. Mulligan CJ, D'Errico NC, Stees J, Hughes DA. Methylation changes at NR3C1 in newborns associate with maternal prenatal stress exposure and newborn birth weight. *Epigenetics*. 2012;7:853–7.
20. Anderson JW, Johnstone BM, Remley DT. Breast-feeding and cognitive development: a meta-analysis. *Am J Clin Nutr*. 1999;70:525–35.
21. Richards M, Hardy R, Wadsworth ME. Long-term effects of breast-feeding in a national birth cohort: educational attainment and midlife cognitive function. *Public Health Nutr*. 2002;5:631–5.
22. Kafouri S, Kramer M, Leonard G, Perron M, Pike B, Richer L, et al. Breastfeeding and brain structure in adolescence. *J Epidemiol*. 2013;42:150–9.
23. Dawes P, Cruickshanks KJ, Moore DR, Fortnum H, Edmondson Jones M, McCormack A, et al. The effect of prenatal and childhood development on hearing, vision and cognition in adulthood. *PLOS ONE*. 2015;10:e0136590.
24. Daniel JR, Santos AJ, Peceguina I, Vaughn BE. Affiliative structures and social competence in Portuguese preschool children. *Dev Psychol*. 2015;51:905–12.
25. Bergman Nutley S, Darki F, Klingberg T. Music practice is associated with development of working memory during childhood and adolescence. *Front Hum Neurosci*. 2014;7:926.
26. Bertrand J, Williams R, Ford-Jones L. Social paediatrics and early child development – the practical enhancements: Part 2. *Paediatr Child Health*. 2008;13:857–61.
27. Hall JG. Epigenetics: what does it mean for paediatric practice? *Paediatr Child Health*. 2014;19:27–30.