

## Riscos químicos ambientais à saúde da criança

### *Environmental chemical hazards and child health*

Carlos Augusto Mello-da-Silva<sup>1</sup>, Ligia Fruchtengarten<sup>2</sup>

#### Resumo

**Objetivos:** Rever, na literatura médica recente, as informações disponíveis sobre os riscos da exposição de crianças a agentes químicos no meio ambiente.

**Fontes dos dados:** Foi realizada uma busca de artigos publicados sobre o tema na base de dados bibliográficos MEDLINE entre os anos de 1999 e 2005 e também em livros, manuais e recomendações publicados nos últimos anos por instituições como a Academia Americana de Pediatria e a Organização Mundial da Saúde, abordando saúde ambiental com foco na criança.

**Síntese de dados:** Nos últimos anos, observa-se uma preocupação crescente em todo o mundo com os riscos relacionados à exposição de crianças a agentes químicos presentes no meio ambiente. Em torno de 85.000 produtos químicos sintéticos são produzidos nos dias de hoje, dos quais 2.800 são considerados de alto volume de produção. Sabe-se ainda muito pouco a respeito de seus efeitos sobre organismos em desenvolvimento. Crianças, por conta de suas características fisiológicas (maior demanda de água e alimentos) e hábitos (como engatinhar, levar objetos a boca, brincar próximo ao solo) estão particularmente expostas à contaminação por agentes químicos presentes em água, ar e solo. Agentes como metais pesados, pesticidas, poluentes orgânicos persistentes e contaminantes do ambiente doméstico, como a fumaça do tabaco, têm sido cada vez mais relacionados ao aumento da ocorrência de doenças como asma, distúrbios neurológicos e comportamentais e câncer infantil.

**Conclusão:** Estimula-se a identificação de situações de risco utilizando instrumentos como a anamnese ou história ambiental, bem como o envolvimento dos pediatras na busca da redução da exposição de crianças e adolescentes a agentes químicos.

*J Pediatr (Rio J). 2005;81(5 Supl):S205-S211: Exposição ambiental, poluição ambiental, compostos químicos.*

#### Abstract

**Objectives:** To review the recent medical literature on environmental chemical hazards to child health.

**Sources of data:** Articles published on this subject between 1999 and 2005 were searched in the MEDLINE database. Books, manuals and statements on child environmental health, issued by institutions such as the American Academy of Pediatrics and the World Health Organization, were also reviewed.

**Summary of the findings:** There has been a growing concern in the last few years with the exposure of children to environmental chemicals. Around 85,000 synthetic chemicals are produced today, and 2,800 of them are mass-produced. There is little knowledge regarding their effects on developing organisms. Children have a greater exposure to environmental pollutants than adults, because their metabolic needs and behaviors (e.g.: crawling, bringing objects to the mouth, playing closer to the ground) put them at special risk of contact with chemicals when they breathe, eat, drink or play. Heavy metals, pesticides, persistent organic pollutants and, at home, environmental tobacco smoke have been associated with the increasing number of diseases such as asthma, neurodevelopmental disorders and childhood cancer.

**Conclusion:** Screening of risk situations using tools such as Environmental History has been stimulated alongside a greater commitment of pediatricians towards measures that can reduce the exposure of children and adolescents to environmental chemicals.

*J Pediatr (Rio J). 2005;81(5 Supl):S207-S211: Environmental exposure, environmental pollution, chemical compounds.*

#### Introdução

Entre os fatores determinantes da saúde infantil, as condições ambientais são responsáveis por uma parcela significativa. Situações desfavoráveis referentes ao acesso à água potável, destinação de dejetos (saneamento) e habitação contribuem para a morbidade e mortalidade significativa de crianças nos chamados países em desenvolvimento<sup>1</sup>. Além disso, tem crescido em todo o mundo, nas últimas décadas, a preocupação com a contaminação do meio ambiente por agentes químicos resultantes de atividades industriais, de exploração mineral e produção agrícola, e sua possível relação com o aumento observado

1. Professor, Curso de Medicina, Universidade de Caxias do Sul (UCS). Coordenador clínico, Centro de Informação Toxicológica (CIT), Fundação Estadual de Produção e Pesquisa em Saúde (FEPPS), Secretaria Estadual da Saúde, Porto Alegre, RS. Consultor em Toxicologia, Organização Panamericana da Saúde (OPAS/OMS).
2. Mestre. Médica pediatra, Centro de Controle de Intoxicações de São Paulo (CCI-PMSP). Consultora em Toxicologia Clínica, *International Programme on Chemical Safety* (IPCS/WHO) e colaboradora do *Children's Environmental Health Programme* da Organização Mundial da Saúde (CEH/WHO).

**Como citar este artigo:** Mello-da-Silva CA, Fruchtengarten L. Riscos químicos ambientais à saúde da criança. *J Pediatr (Rio J)*. 2005;81(5 Supl):S205-S211.

em anos recentes na prevalência de malformações congênitas, asma, câncer e distúrbios neurológicos e comportamentais em crianças<sup>2</sup>.

Atualmente, em torno de 85.000 agentes químicos são produzidos e utilizados nos países mais industrializados, dos quais 2.800 são considerados de alto volume de produção (acima de 500.000 kg por ano). Menos de 45% desses foram submetidos a testes toxicológicos básicos, e menos de 10% foram estudados quanto a efeitos tóxicos sobre organismos em desenvolvimento.

As crianças são particularmente vulneráveis à exposição a agentes químicos presentes no ambiente, por suas características fisiológicas: ingerem mais água e alimentos e respiram maior quantidade de ar por unidade de peso corporal que os adultos. Um lactente, nos primeiros 6 meses de vida, ingere sete vezes mais água, e o pré-escolar (1 a 5 anos), três a quatro vezes mais comida por quilo de peso corporal do que o adulto médio. O aporte de ar em um lactente em repouso é o dobro do observado em um indivíduo adulto. Além disso, hábitos peculiares, como levar constantemente a mão à boca e brincar e se locomover próximo ao solo, também contribuem para maior exposição. Assim sendo, quaisquer agentes químicos presentes no ar, água, solo e alimentos têm uma probabilidade maior de ser absorvidos por crianças do que por adultos<sup>3</sup>.

Tendo em vista o volume ainda restrito de informações quanto às repercussões dessas exposições, está criando corpo na comunidade científica um novo e desafiador campo de estudo e pesquisa: Saúde Ambiental em Pediatria. Procurando compreender os efeitos de exposições ambientais a agentes químicos ou físicos (como radiações ionizantes) e como eles se estabelecem, pretende contribuir para a prevenção, diagnóstico e manejo das inúmeras doenças possivelmente desencadeadas ou agravadas por essas condições<sup>4-7</sup>.

Esta revisão procura oferecer subsídios para a compreensão do pediatra quanto à susceptibilidade da criança à exposição a agentes químicos presentes no ambiente, destacando momentos de maior vulnerabilidade, desde a vida intra-uterina até a adolescência. Também aborda aspectos específicos de agentes ou grupos de agentes (metais pesados, pesticidas, poluentes orgânicos persistentes) de maior interesse em nosso meio e, por fim, sugere instrumentos, como a anamnese ambiental, que auxiliem na detecção e encaminhamento de soluções para o problema<sup>8,9</sup>.

### **Exposição a agentes químicos e os períodos de desenvolvimento**

O risco de exposição a agentes químicos inicia ainda na vida intra-uterina (período de desenvolvimento fetal). O termo "barreira" placentária revelou-se totalmente inapropriado desde os eventos relacionados à talidomida e ao dietilstilbestrol nos anos 1950 e 1960<sup>10</sup>.

Além de fármacos, agentes químicos lipofílicos, como hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (presentes na fumaça do cigarro), compostos mercuriais orgânicos (me-

tilmercúrio) e o álcool etílico, cruzam com facilidade a placenta<sup>11</sup>.

Alguns processos fundamentais, como o desenvolvimento do sistema nervoso, ocorrem predominantemente na vida fetal e durante os primeiros anos de vida. Esses processos incluem a diferenciação cortical, a migração neuronal, a sinaptogênese e a mielinização<sup>12</sup>. A vulnerabilidade fetal e a neurotoxicidade de alguns dos agentes citados, nesse período em particular, estão fartamente documentadas nos casos de síndrome alcoólica fetal e nas graves alterações neurológicas observadas em crianças iraquianas expostas intra-útero a metilmercúrio, através da ingestão de pão contaminado com fungicidas mercuriais por parte de gestantes nos anos 1970<sup>13</sup>. No período neonatal, observa-se um risco maior de absorção de agentes químicos através da pele, pois a queratinização só se completa por volta do quinto ao oitavo dia de vida. Soma-se ainda a maior relação entre superfície e massa corporal no recém-nascido, em relação à criança maior e ao adulto. Para uma dada área exposta, um neonato absorve três vezes mais, e uma criança duas vezes mais que um indivíduo adulto<sup>11</sup>.

As vias de biotransformação (metabolismo) de agentes químicos que ingressam no organismo não estão completamente desenvolvidas ao nascimento e durante os primeiros meses de vida. A capacidade de metabolizar, destoxificar e excretar muitos agentes químicos difere da do adulto. Em muitos casos, como na exposição ao chumbo e a inseticidas organofosforados, as crianças são menos aptas a lidar com esses agentes, pela ausência ou deficiência de enzimas necessárias para sua biotransformação e eliminação<sup>2</sup>.

Outro aspecto a considerar é que eventuais dificuldades na metabolização de agentes tóxicos pode representar para a criança, no caso de exposição continuada ou crônica, o acúmulo desses agentes em órgãos ou tecidos de depósito, como ossos e células adiposas. As repercussões dessas exposições poderão, tendo em vista a expectativa de vida dessas crianças, vir a ser observadas muitos anos após, com o possível desenvolvimento de câncer associado à exposição aos compostos presentes na fumaça do tabaco, desde a vida intra-uterina até o ambiente doméstico durante a infância<sup>14</sup>.

Agressões por agentes biológicos, como infecções bacterianas ou exposições a fungos no ambiente, ou por poluentes químicos aéreos, como fumaça de tabaco ou a resultante da queima de combustíveis, definitivamente interferem no desenvolvimento pulmonar. A proliferação de alvéolos e capilares pulmonares inicia-se no período fetal e prolonga-se até os 5 ou 8 anos de idade. Dificuldades para a evolução normal desse processo podem determinar seqüelas permanentes para a morfologia e função do aparelho respiratório.

A criança maior (período pré-escolar e escolar), por suas necessidades nutricionais, demandas metabólicas e características comportamentais, interage de maneira permanente com o meio que a cerca. Além do ambiente doméstico, novos cenários, como áreas de lazer e escola, podem favorecer o contato com substâncias químicas<sup>15</sup>. Seria oportuno lembrar aqui que, em se tratando de países ditos

em desenvolvimento, como o nosso, muitas crianças habitam, freqüentam a escola e têm seus espaços de lazer em áreas com solo altamente contaminado por despejos industriais, próximas a depósitos de lixo ou a mananciais hídricos poluídos.

Por fim, o adolescente apresenta como vulnerabilidade particular seu rápido desenvolvimento do sistema endócrino em direção à maturidade reprodutiva, tornando-o suscetível a interferências nessa área<sup>5</sup>. Sua inserção no mercado de trabalho, muitas vezes envolvido em atividades insalubres e inadequadas para crianças e jovens, acrescenta mais uma fonte de risco potencial de exposição a produtos tóxicos.

### **Agentes químicos de interesse em nosso meio**

#### *Chumbo*

Os danos produzidos pela exposição de crianças ao chumbo são reconhecidos há mais de 100 anos<sup>14</sup>. Com a evolução do conhecimento relativo aos danos potenciais do chumbo ao desenvolvimento infantil, os níveis atualmente tolerados de chumbo no sangue em crianças são cinco vezes menores do que aqueles aceitos na década de 1970.

A constatação de que crianças aparentemente assintomáticas apresentavam baixos escores de QI, dificuldades de expressão verbal, distúrbios de atenção e comportamentais foi fundamental para o estabelecimento de níveis aceitáveis cada vez menores.

Os mecanismos pelos quais o chumbo afeta as funções do sistema nervoso central ainda não estão esclarecidos, mas sua interferência no transporte do cálcio e possíveis prejuízos ao estabelecimento e maturação das conexões neuronais podem estar na gênese dos comprometimentos observados<sup>14</sup>.

Além do sistema nervoso, o aparelho urinário (rins) e a biossíntese da hemoglobina são os outros alvos da ação tóxica do chumbo, sendo a anemia uma evidência comum da exposição crônica ao metal.

Em todo o mundo, a poluição pelo chumbo persiste, como resultado de sua ampla utilização em atividades como metalurgia, fabricação de baterias para veículos, indústria de munições, fabricação de cristais e produção de tintas e pigmentos. O uso de compostos orgânicos (chumbo tetraetila) como aditivo de gasolina não ocorre mais em nosso país, mas ainda persiste em outros no exterior, incluindo a área do Mercosul.

As intoxicações agudas por chumbo são raramente descritas em crianças nos dias de hoje, sendo caracterizadas por comprometimento grave do sistema nervoso central (encefalopatia), que pode evoluir para quadros convulsivos seguidos de coma e morte, se não houver suporte vital adequado e tratamento específico, com o uso de agentes quelantes como dimercaprol e edetato dissódico cálcico.

#### *Mercúrio*

O mercúrio é um dos metais mais abundantes na crosta terrestre. Além das fontes naturais, está presente

em variadas atividades humanas, como extração mineral, processos de combustão de carvão mineral (usinas termelétricas), indústria eletrônica e produção de papel, nas plantas de cloro-soda para branqueamento da celulose (onde o mercúrio é utilizado no processo eletrolítico para obtenção do cloro, fazendo parte dos resíduos industriais dessa atividade).

O mercúrio metálico, precipitado em rios e oceanos, ingressa na cadeia alimentar passando a composto orgânico (metilmercúrio) e sofrendo biomagnificação, na qual concentrações crescentes são observadas até o topo, constituído pelos grandes peixes predadores, que são consumidos pelos humanos. Os compostos orgânicos de mercúrio são muito bem absorvidos por via digestiva, ao contrário do mercúrio metálico, cuja absorção é desprezível.

Como o chumbo, o mercúrio na forma orgânica é tóxico para o sistema nervoso em desenvolvimento<sup>13</sup>. Estudos com crianças expostas a metilmercúrio intra-útero demonstraram impactos adversos sobre a inteligência e desempenho reduzido nas áreas de linguagem, atenção e memória.

Exposições a níveis elevados, como as ocorridas nos episódios da baía de Minamata e no Iraque, causam paralisia cerebral e retardo mental importante<sup>16</sup>.

Estudos mais recentes, realizados nas Ilhas Seychelles, Oceano Índico e Ilhas Faroe no Atlântico Norte, acompanhando crianças cujas mães ingeriram peixes contaminados na gestação, apresentaram resultados controversos. Enquanto no primeiro não houve relação entre os níveis de mercúrio medidos nas mães e o desenvolvimento cognitivo dos conceptos, nas Faroe houve associação entre os níveis de mercúrio medidos no cordão umbilical ao nascimento (média de 22,9 µg/l) e um desempenho cognitivo pobre aos 8 anos de vida<sup>13</sup>.

Em nosso país, o eventual impacto da utilização extensiva do mercúrio nas atividades de garimpo de ouro na bacia amazônica ainda está por ser adequadamente avaliado.

#### *Pesticidas*

Os pesticidas agrícolas e de uso doméstico, além da morbidade e mortalidade significativa relacionada às exposições agudas, em especial nos países em desenvolvimento, representam preocupação quanto aos possíveis efeitos em longo prazo para a saúde de crianças expostas através da contaminação do solo, água e resíduos alimentares.

Os inseticidas organoclorados (DDT, hexaclorobenzeno, aldrin) caracterizam-se pela grande persistência ambiental e, apesar de há muitos anos retirados do mercado ou em uso restrito atualmente, são detectáveis tanto em solos de cultivo agrícola como em áreas industriais onde foram produzidos no passado. Mulheres em período de lactação podem mobilizar resíduos de organoclorados presentes em depósitos corporais (gordura), os quais são incorporados ao leite oferecido a seus bebês. Estudos em animais têm demonstrado a relação de agentes desse grupo com carcinogênese, teratogênese, efeitos imunotóxicos e interferentes endócrinos<sup>17</sup>.

Os inseticidas organofosforados, como malation, clorpirifós, diazinon, e carbamatos, como o carbaril, são os agentes mais utilizados em todo o mundo para o combate de insetos nocivos. Seu mecanismo de ação está relacionado à inibição da acetilcolinesterase. Parece estar bem estabelecido o papel importante da acetilcolinesterase na fase de desenvolvimento (modelagem) das conexões neuronais no sistema nervoso central. Assim, não se descarta a possibilidade de que crianças expostas de forma continuada a esses agentes possam sofrer prejuízos nessa área, com possíveis distúrbios neurocomportamentais como consequência<sup>14</sup>.

#### *Poluentes orgânicos persistentes (POP)*

Além dos inseticidas organoclorados, outros compostos de grande persistência ambiental e capazes de acumular em tecidos de depósito, como o adiposo, têm sido objeto de estudo quanto à toxicidade para organismos em desenvolvimento. Dentre eles, destacam-se as bifenilas policloradas (PCB) e o grupo das dioxinas, cujo representante mais conhecido é a tetraclorodibenzodioxina (TCDD). Os PCB foram amplamente utilizados pelas suas características de isolante elétrico e térmico, com destaque para aplicação em transformadores de redes de distribuição de eletricidade. Apesar de seu uso estar proscrito, persiste no meio ambiente, devido a depósitos de resíduos industriais, com eventual contaminação de água e alimentos.

As dioxinas podem ocorrer como contaminantes de herbicidas do grupo clorofenoxi (ácido 2-4-diclorofenoxiacético), hoje em bem menor proporção que no passado, mas principalmente como subproduto da combustão de materiais que contenham cloro, como a que ocorre na incineração de resíduos industriais ou de lixo<sup>13</sup>.

Os PCB e as dioxinas têm sido relacionados, em experimentos com animais, tanto à carcinogênese como ao papel de interferentes endócrinos, com efeitos reprodutivos do tipo baixa contagem de espermatozoides e esterilidade<sup>17</sup>.

#### *Fumaça do tabaco*

A fumaça do tabaco contém uma gama enorme de agentes químicos, incluindo desde monóxido de carbono e dióxido de enxofre (presentes também na poluição atmosférica dos grandes centros urbanos, originada por veículos e atividades industriais) até compostos extremamente tóxicos, como cianeto de hidrogênio, e carcinogênicos, como o benzopireno.

Os efeitos nocivos da exposição passiva de crianças à fumaça de cigarros e correlatos iniciam-se já na vida intra-uterina e estendem-se por toda a infância. São relatados, como consequência do tabagismo na gestação, o aborto espontâneo, o baixo peso ao nascer e prejuízos ao desenvolvimento cognitivo. Nas crianças, está bem demonstrada a relação de exposição à fumaça de tabaco no ambiente doméstico a otites de repetição, infecções respiratórias baixas e indução e exacerbação de asma brônquica<sup>14</sup>. Parece, ainda, haver uma relação entre a incidência de câncer na idade adulta com exposição à fumaça de tabaco na infância<sup>14</sup>.

### **Exposição ambiental a agentes químicos e doenças na infância**

Parece haver um volume razoável de informações e evidências, algumas fundamentadas em estudos epidemiológicos consistentes, de que algumas patologias ou um grupo de doenças têm tido sua ocorrência aumentada nas últimas décadas, notadamente nos países do hemisfério norte<sup>2,14,16</sup>.

Essa tendência também é observada em regiões industrializadas e grandes centros urbanos dos países em desenvolvimento.

Entre os vários fatores arrolados para justificar esse crescimento, estariam desde uma evolução importante dos recursos diagnósticos (como a observada nos casos de câncer infantil) até uma maior exposição a agentes químicos, como poluentes aéreos e pesticidas, e físicos, como as radiações eletromagnéticas.

#### **Asma**

A incidência de asma em crianças menores de 18 anos aumentou mais do que o dobro, na última década, nos EUA<sup>2</sup> e em outros países industrializados. Entre os desencadeantes de quadros asmáticos agudos destacam-se, no ambiente doméstico, a fumaça do tabaco e os compostos orgânicos voláteis, presentes em materiais de construção, produtos de limpeza, adesivos e pesticidas. No ambiente externo das grandes cidades, o ozônio (O<sub>3</sub>) e o dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>), gerados por veículos automotores e por indústrias e usinas termoelétricas, juntamente com material particulado, têm papel preponderante no desencadeamento de crises asmáticas. Esses agentes químicos se somam aos conhecidos fatores externos (alérgenos) de origem biológica, como pólenes, fungos, ácaros de poeira e outros, comprometendo sobremaneira crianças que vivem em condições mais precárias de habitação, nas camadas mais pobres da população<sup>14</sup>.

#### **Câncer**

Apesar da redução da mortalidade e aumento na sobrevivência, por conta dos avanços no diagnóstico e tratamento das neoplasias em anos recentes, a incidência de alguns tipos de câncer na infância aumentou de maneira surpreendente. A incidência de leucemia linfoblástica aguda aumentou quase 30% entre os anos 1970 e 1990 nos EUA, passando de 2,8 para 3,5 casos por cada 100.000 crianças<sup>2</sup>. Entre 1973 e 1994, a incidência de câncer cerebral aumentou 39,6%, com incrementos semelhantes em meninos e meninas<sup>3</sup>. Outros tipos de câncer, observados em adultos jovens recém-saídos da adolescência, como o testicular, tiveram sua incidência aumentada em 68% no mesmo período<sup>2</sup>.

A questão que ainda está pendente no meio científico é se apenas a melhoria no diagnóstico e notificação dos casos seria suficiente para justificar esses aumentos, ou se a presença de agentes químicos no ambiente, dada a elevada correlação geográfica observada em certos casos, poderia estar relacionada com os dados epidemiológicos coletados<sup>18</sup>.

### **Distúrbios do desenvolvimento neurológico**

Estima-se que em torno de 6% dos nascidos vivos nos EUA possam apresentar distúrbios neurológicos e comportamentais, variando desde o déficit de atenção e hiperatividade até o autismo. Não são determinadas com clareza as causas, mas é bem conhecida a relação de agentes como metais pesados (chumbo, mercúrio), certos pesticidas e poluentes orgânicos persistentes (bifenilas policloradas) com danos neurológicos em crianças, como visto anteriormente. É provável que os distúrbios de desenvolvimento neurológico sejam resultantes de interação entre fatores ambientais e suscetibilidades individuais das crianças, como predisposição genética. Mas não há dúvidas quanto ao fato de que exposições a concentrações elevadas de agentes, como compostos mercuriais orgânicos, em dadas circunstâncias (intra-útero), podem isoladamente produzir danos importantes<sup>17</sup>.

### **Interferência no desenvolvimento endócrino**

Interferentes endócrinos (*endocrine disrupters*) são agentes químicos naturais ou sintéticos exógenos capazes de mimetizar ou modificar a ação de hormônios<sup>14</sup>. Inicialmente, o termo aplicava-se a agentes com efeitos estrogênicos, como os fitoestrógenos presentes em plantas e alimentos de origem vegetal. Atualmente, emprega-se também com referência a interferentes na função tireoidiana ou das ilhotas pancreáticas (produtoras da insulina), ou que alterem a atividade androgênica.

Apesar de haverem poucos estudos em humanos, alguns compostos clorados orgânicos, como os inseticidas DDT e clordecona e as bifenilas policloradas já referidas anteriormente, demonstraram atividade estrogênica em estudos laboratoriais. Observações de alterações reprodutivas e de fertilidade também foram feitas em fauna selvagem, como aves e répteis.

Em seres humanos, tem sido feita uma relação entre exposição a interferentes endócrinos e o aumento da incidência de hipospádia em meninos e ao início cada vez mais precoce da puberdade em meninas<sup>2</sup>.

### **História ambiental em pediatria**

Atualmente, o treinamento de profissionais de saúde e pediatras não inclui o conteúdo que contemple o estudo da saúde ambiental, preparando adequadamente esses profissionais para o reconhecimento, tratamento e prevenção das doenças e exposições relacionadas ao ambiente. Devido às diferenças biológicas, psicológicas, comportamentais e sociais entre adultos e crianças, existe a necessidade de educação específica aos pediatras em saúde ambiental relacionada à criança, através de treinamento desde a Escola de Medicina, residência médica e educação continuada<sup>19</sup>.

A Organização Mundial da Saúde (OMS) reconhece a necessidade de educar e treinar os profissionais de saúde para a prevenção, diagnóstico e tratamento das doenças ligadas aos fatores de risco ambientais, pois considera que

essas doenças representam um importante problema de saúde pública global. Uma série de atividades de treinamento, coordenadas pela OMS, tem sido desenvolvida nesse sentido, incluindo a elaboração de materiais didáticos, folhetos informativos direcionados aos profissionais de saúde e, principalmente, a promoção da história ambiental em pediatria como parte integrante da história médica padronizada<sup>20,21</sup>.

Um dos papéis do pediatra é o de aconselhar e educar pais e familiares como reduzir ou prevenir exposições a substâncias químicas potencialmente nocivas mais comuns. Porém, também deve estar atento para novos riscos e na observação de efeitos resultantes de exposições prolongadas em doses baixas (crônicas)<sup>22,23</sup>. Muitos dos riscos ambientais descritos atualmente e bem estabelecidos pela literatura foram primeiramente descobertos através da observação e atitude investigatória de alguns clínicos, citando como exemplos as alterações neurológicas causadas pelo metil mercúrio em Minamata, as malformações congênitas causadas pelo álcool etílico, além de muitos outros<sup>24</sup>.

Uma pesquisa realizada entre pediatras da Geórgia (EUA) por Kilpatrick et al. sobre o conhecimento em história ambiental mostrou que apenas um em cada cinco profissionais havia recebido treinamento nesse aspecto, mas que acreditavam que as informações obtidas através da história poderiam identificar exposições perigosas<sup>25</sup>.

Observar a incidência e prevalência de doenças e utilizar essa informação para desencadear intervenções é uma estratégia bem estabelecida na abordagem geral em saúde pública; a necessidade de acompanhar doenças crônicas mediadas por fatores ambientais na infância tem sido reconhecida de forma crescente. Acredita-se que pelo menos três situações clínicas, como já citado anteriormente, estejam correlacionadas ou possam ser exacerbadas pela exposição a certos agentes ambientais: asma, câncer e alterações do desenvolvimento neurológico<sup>16</sup>.

As informações sobre o ambiente são importantes para a saúde da criança e devem ser incluídas em toda história pediátrica completa<sup>14,26</sup>.

No que consiste a história ambiental em pediatria? Trata-se de uma série de perguntas básicas e concisas, que permitem ao pediatra identificar exposições potenciais da criança aos diversos fatores ambientais químicos, físicos e biológicos, conforme suas vulnerabilidades específicas para cada estágio do desenvolvimento. Essas perguntas também devem refletir os aspectos sociorregionais para cada população, e é importante que a história ambiental seja realizada rotineiramente para todas as crianças, sintomáticas ou assintomáticas<sup>14,10,27,28</sup>.

A história ambiental permite ao profissional de saúde registrar, juntamente com a história clínica, a descrição das condições dos ambientes interno e externo, comportamentos e fatores de risco relevantes para a saúde da criança. São exemplos as características da residência, escola, creches e locais de recreação (parques); proximidade de áreas de depósitos de lixo; regiões urbanas com trânsito intenso de veículos e indústrias poluidoras; expo-

sição potencial aos praguicidas ou a outros produtos químicos, entre outros<sup>29</sup>.

Atualmente já existem unidades especializadas em acompanhar doenças e outros problemas relacionados com fatores ambientais nos EUA, Canadá, México e Espanha, assim como outras iniciativas na Argentina e Uruguai. Como uma grande parte dos profissionais de saúde ainda tem deficiências em sua formação sobre os efeitos relacionados com exposições a agentes químicos e físicos, essas unidades especializadas exercem um papel fundamental no diagnóstico e acompanhamento de pacientes, na informação da população, pesquisa, treinamento de profissionais e estabelecimento de políticas de prevenção<sup>30</sup>.

### **Investigação dos riscos ambientais**

Algumas perguntas são sugeridas para a investigação dos perigos existentes no ambiente doméstico, as quais podem servir de roteiro para a consulta pediátrica ou, eventualmente, como um questionário a ser preenchido pelos pais<sup>14</sup>.

As informações obtidas podem desencadear ações de investigações específicas no ambiente e na criança, aconselhamento aos pais para a eliminação dos possíveis perigos detectados e orientação de medidas preventivas. Considerar que a investigação deve abranger todos ambientes que a criança frequenta ou passa parte de seu tempo, seja a creche, a escola ou as casas de outros familiares, conforme sua faixa etária. As características regionais e socioculturais também devem ser observadas criteriosamente na avaliação do ambiente em que a criança vive.

#### **Onde a criança mora, brinca e/ou estuda?**

*Ambiente urbano ou rural?*

Qual a proximidade da casa com indústrias, plantações, áreas ou rios poluídos?

Qual a fonte de água (encanada, poço, etc.)?

Existem medidas de saneamento e recolhimento de lixo?

Quais as condições gerais da residência?

Quantas pessoas moram na casa? Quantos cômodos?

Quais as condições gerais de ventilação e temperatura do ambiente doméstico?

Existe alguma reforma da casa em andamento?

Existem vazamentos e/ou paredes manchadas de mofo?

Qual o tipo de combustível utilizado para cozinhar e para o aquecimento geral da casa e da água (gás, querosene, madeira, carvão)?

Quais os tipos de produtos de limpeza e aromatizantes de ambiente utilizados?

Quais os inseticidas e outros praguicidas utilizados na casa e redondezas?

Onde a criança brinca?

Alguma pessoa fuma na casa?

#### *Hobbies*

Quais os tipos de *hobbies* praticados pela criança e outras pessoas da casa?

Quais as substâncias utilizadas (solventes, tintas, colas, etc.)?

#### *Exposições relacionadas ao trabalho*

Quais as profissões ou atividades das pessoas que moram na casa?

As atividades profissionais estão relacionadas com substâncias potencialmente perigosas, como praguicidas, metais, fibras, solventes e outras?

Algum familiar trabalha dentro da casa?

A criança ou adolescente exerce algum tipo de trabalho? Qual?

### **Conclusões: o papel do pediatra na promoção da saúde ambiental**

Como vimos, há pela frente uma grande tarefa a ser desempenhada pelos pediatras e demais profissionais de saúde envolvidos com crianças e adolescentes, no sentido do reconhecimento dos riscos que os agentes químicos presentes no ambiente podem representar. Essa tarefa não deve se restringir ao desenvolvimento de habilidades para a detecção de danos já estabelecidos à saúde ou implementação de medidas preventivas adequadas nos ambientes de convívio das crianças. É chegada a hora de os pediatras, juntamente com outros profissionais e instituições voltadas para o problema, como órgãos ambientais, centros de informação e assistência toxicológica e organizações não-governamentais voltadas para a criança ou para a defesa do meio ambiente, advogarem ativamente por medidas de ordem legislativa que protejam adequadamente nossas crianças e adolescentes quanto aos aspectos abordados neste texto<sup>9,30</sup>.

Existem muitas formas de atuação através das quais o pediatra pode auxiliar na promoção de uma melhor saúde ambiental entre os seus pacientes e na comunidade onde atua. A incorporação de tópicos relacionados ao tema nas orientações preventivas comumente fornecidas (como esquema de imunizações) seria um passo importante. Medidas como a separação e reciclagem do lixo, menor utilização de pesticidas no ambiente doméstico e estímulo ao consumo de alimentos naturais em detrimento dos industrializados seriam exemplos de hábitos a serem promovidos<sup>17,31</sup>. No âmbito comunitário, o engajamento em campanhas por fontes de energia alternativa e menos poluentes (eólica, solar) e por menor movimentação de veículos automotores (transporte coletivo de qualidade e implantação de ciclovias) podem contribuir para melhoria das condições ambientais nos centros urbanos. Esforços quanto à conservação de mananciais hídricos e preservação de florestas são tendências a serem apoiadas por todos<sup>17</sup>. Por fim, em âmbito regional e nacional, o pediatra deve estar engajado e advogar ativamente, no sentido do estabelecimento de medidas de ordem sanitária e legal que permitam a detec-

ção precoce de doenças de origem ambiental em crianças e a disponibilização de recursos para seu manejo e prevenção<sup>14,17,31</sup>.

### Referências

- Bellamy C. Healthy environments for children. *Bull World Health Organ.* 2003;81:157.
- Landrigan PJ, Garg A. Chronic effects of toxic environmental exposures on children's health. *J Toxicol Clin Toxicol.* 2002;40:449-56.
- Landrigan PJ, Kimmel CA, Correa A, Eskenazi B. Children's health and the environment: public health issues and challenges for risk assessment. *Environ Health Perspect.* 2004;112:257-65.
- Cohen Hubal EA, Sheldon LS, Burke JM, McCurdy TR, Berry MR, Rigas ML, et al. Children's exposure assessment: a review of factors influencing children's exposure, and the data available to characterize and assess that exposure. *Environ Health Perspect.* 2000;108:475-86.
- Damstra T. Potential effects of certain persistent organic pollutants and endocrine disrupting chemicals on the health of children. *J Toxicol Clin Toxicol.* 2002;40:457-65.
- Goldman LR, Koduru S. Chemicals in the environment and developmental toxicity to children: a public health and policy perspective. *Environ Health Perspect.* 2000;108 Suppl 3:443-8.
- Makri A, Goveia M, Balbus J, Parkin R. Children's susceptibility to chemicals: a review by developmental stage. *J Toxicol Environ Health B Crit Rev.* 2004;7:417-35.
- Balk SJ. Resources for pediatricians. How do I answer questions from parents, patients, teachers, and others? *Pediatr Clin North Am.* 2001;48:1099-111, viii.
- Woolf AD. Introduction: children's health and the environment. *J Toxicol Clin Toxicol.* 2002;40:447-8.
- Etzel RA, Balk SJ, Reigart JR, Landrigan PJ. Environmental health for practicing pediatricians. *Indian Pediatr.* 2003;40:853-60.
- Mazur LJ. Pediatric environmental health. *Curr Probl Pediatr Adolesc Health Care.* 2003;33:6-25.
- Bearer CF. Developmental neurotoxicity. Illustration of principles. *Pediatr Clin North Am.* 2001;48:1199-213, ix.
- Grigg J. Environmental toxins; their impact on children's health. *Arch Dis Child.* 2004;89:244-50.
- Etzel RA, Balk SJ, American Academy of Pediatrics. Committee on Environmental Health. *Pediatric environmental health.* 2nd ed. Elk Grove Village, IL: American Academy of Pediatrics; 2003.
- Gitterman BA, Bearer CF. A developmental approach to pediatric environmental health. *Pediatr Clin North Am.* 2001;48:1071-83.
- Woodruff TJ, Axelrad DA, Kyle AD, Nweke O, Miller GG, Hurley BJ. Trends in environmentally related childhood illnesses. *Pediatrics.* 2004;113 (4 Suppl):1133-40.
- Children in the new millennium: environmental impact on health. Nairobi: UNEP; 2002.
- WHO Regional Office for Europe, European Environmental Agency. *Children's Health and environment: a review of evidence.* Environmental issue report 29. Copenhagen, EEA, 200.
- McCurdy LE, Roberts J, Rogers B, Love R, Etzel R, Paulson J, et al. Incorporating environmental health into pediatric medical and nursing education. *Environ Health Perspect.* 2004;112:1755-60.
- World Health Organization. *Children's Environmental Health. Capacity building.* www.who.int/ceh/capacity/en. Acesso: 14/09/2005.
- World Health Organization. *Training package for health care providers. Improving the capacity to diagnose, prevent and manage paediatric diseases linked to the environment.* www.who.int/ceh/capacity/trainpackage/en/. Acesso: 15/09/2005.
- Brent RL, Weitzman M. The Pediatricians' role and responsibility in educating parents about environmental risks. *Pediatrics.* 2004;113:1167-72.
- Davoli CT. Home-sick: the effect of a child's environment on health [editorial]. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2002;156:853-4.
- Miller RW. How environmental hazards in childhood have been discovered: carcinogens, teratogens, neurotoxicants, and others. *Pediatrics.* 2004;113:945-51.
- Kilpatrick N, Frumkin H, Trowbridge J, Escoffrey C, Geller R, Rubin L, et al. The environmental history in pediatric practice: a study of pediatricians' attitudes, beliefs and practices. *Environ Health Perspect.* 2002;110:823-7.
- Silva CA. Riscos químicos e ambientais na infância e adolescência. Manual de segurança da criança e do adolescente. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Pediatria; 2001-2003. 354p.
- The National Environmental Educational and Training Foundation (NEETF). *Pediatric Environmental History Primer.* www.neetf.org/Health/primer.pdf . Acesso: 14/09/2005.
- The National Environmental Educational and Training Foundation (NEETF). *Position Statement Health Professionals and Environmental Health Education.* www.neetf.org/Health/PositionStatement2.pdf . Acesso: 14/09/2005.
- World Health Organization. *Paediatric environmental health centres. Expertise, information and training on the diagnosis, prevention and management of paediatric diseases linked to environment.* www.who.int/ceh/capacity/ paedehcentres/en. Acesso: 14/09/2005.
- Chance GW. Environmental toxicants and children's health: Cause for concern, time for action. *Paediatr Child Health.* 2001;6:731-43.
- Shea KM. Global environmental change and children's health: understanding the challenges and finding solutions. *J Pediatr.* 2003;143:149-54.

### Correspondência:

Carlos Augusto Mello da Silva  
 Fundação Estadual de Produção e Pesquisa em Saúde  
 Centro de Informação Toxicológica (CIT/RS)  
 Rua Domingos Crescêncio, 132/8º andar  
 CEP 90650-090 – Porto Alegre, RS  
 Fax: (51) 2139.9201