

Passive Exposition gegenüber flammhemmenden Chemikalien bei Vorschulkindern

Bezug S. Lipscomb, M. M. McClelland, M. MacDonald et al. Querschnittsstudie zum Sozialverhalten von Vorschulkindern und Exposition gegenüber Flammschutzmitteln. Umweltgesundheit. 2017;16(1):23. Zielsetzung Bewertung der Zusammenhänge zwischen der Exposition gegenüber Flammschutzmitteln und Unterschieden im Sozialverhalten von Kindern im Alter von 3 bis 5 Jahren. Entwurf Querschnittsbeobachtungsstudie Teilnehmer Von Oktober 2012 bis Januar 2013 wurden 92 Kinder im Alter zwischen 3 und 5 Jahren aus 28 Vorschulklassen in 2 geografischen Gebieten von Oregon rekrutiert. Jedes Kind erhielt einen passiven Probenehmer aus Silikon, den es 7 Tage lang ununterbrochen an seinen Handgelenken oder Knöcheln tragen sollte, um die Exposition gegenüber flammhemmenden Chemikalien zu …



Bezug

S. Lipscomb, M. M. McClelland, M. MacDonald et al.
Querschnittsstudie zum Sozialverhalten von Vorschulkindern
und Exposition gegenüber Flammschutzmitteln.
Umweltgesundheit. 2017;16(1):23.

Zielsetzung

Bewertung der Zusammenhänge zwischen der Exposition gegenüber Flammschutzmitteln und Unterschieden im Sozialverhalten von Kindern im Alter von 3 bis 5 Jahren.

Entwurf

Querschnittsbeobachtungsstudie

Teilnehmer

Von Oktober 2012 bis Januar 2013 wurden 92 Kinder im Alter zwischen 3 und 5 Jahren aus 28 Vorschulklassen in 2 geografischen Gebieten von Oregon rekrutiert. Jedes Kind erhielt einen passiven Probenehmer aus Silikon, den es 7 Tage lang ununterbrochen an seinen Handgelenken oder Knöcheln tragen sollte, um die Exposition gegenüber flammhemmenden Chemikalien zu erkennen. Von den 92 Teilnehmern haben 77 die Silikonarmbänder zurückgegeben; Von den 77, die die Armbänder zurückgaben, wurden 5 aufgrund einer erheblichen Abweichung vom Protokoll ausgeschlossen (Armband wurde vom Kind nie getragen, ging mehrere Tage in der Schule verloren oder ging durch die Wäsche) und 3 entschieden sich dafür, Fragen auf dem soziodemografischen Fragebogen nicht zu beantworten, so dass eine endgültige Stichprobengröße von 69 Kindern für die Analyse in Frage kommt.

Studienparameter bewertet

Die zurückgegebenen Armbänder wurden entnommen und mittels Gaschromatographie-Massenspektrophotometrie auf 41 verschiedene flammhemmende Verbindungen analysiert. Die

Eltern der Kinder füllten eine Reihe von strukturierten Fragebögen aus, um soziodemografische Informationen (z. B. Haushaltseinkommen, Bildungsstand der Eltern, Rasse) und das häusliche Lernumfeld zu erfassen. Die Fragebögen ermöglichten es den Forschern, (in statistischer Analyse) wichtige psychosoziale Stressoren zu kontrollieren, die das Verhalten negativ beeinflussen. Die Vorschullehrer der Kinder absolvierten die Social Skills Improvement Systems Rating Scale (SISS-RS) – eine standardisierte Bewertung von sozialen Fähigkeiten und Problemverhalten, die starke psychometrische Eigenschaften hat und sowohl normative als auch klinisch relevante Variationen misst.

Zielparameter

Die primären Endpunkte waren die Prävalenz positiver sozialer Verhaltensweisen (Kooperation, Durchsetzungsvermögen und Selbstbeherrschung) und negativer oder externalisierender sozialer Verhaltensweisen (Hyperaktivität, Unaufmerksamkeit, Aggression und oppositionelles Verhalten) bei Kindern mit unterschiedlicher Exposition gegenüber bromierten Diphenylethern (BDE) und Flammschutzmittel auf Organophosphatbasis (OPFR).

Die Verwendung eines HEPA-Luftfilters, das Feuchtabwischen von Stoffen und Elektronik sowie die regelmäßige Reinigung von Luftkanälen, um den Kontakt von Hausstaub mit flammhemmenden Quellen zu verringern, kann den verfügbaren kontaminierten Staub in der Umgebung verringern.

Die Konzentrationen von Flammschutzmitteln wurden vor der natürlichen logarithmischen Transformation zur Gesamt-BDE- und OPFR-Exposition summiert. Separate verallgemeinerte additive Modelle wurden verwendet, um die Beziehung zwischen

7 Subskalen des SISS und der Gesamt-BDE oder der Gesamt-OPFR zu bewerten, wobei Alter, Geschlecht, nachteilige soziale Erfahrungen und familiärer Kontext angepasst wurden.

Wichtige Erkenntnisse

Alle Kinder in der Studie wurden einer Mischung aus flammhemmenden Verbindungen ausgesetzt. Die Forscher beobachteten eine dosisabhängige Beziehung zwischen dem Gesamt-OPFR und 2 Subskalen, wobei Kinder mit höheren Expositionen von ihren Vorschullehrern als weniger verantwortungsbewusstes Verhalten eingestuft wurden. Darüber hinaus wurden Kinder mit einer höheren BDE-Gesamtbelastung von den Lehrern als weniger durchsetzungsfähig eingestuft.

Implikationen üben

Beeinflusst die Exposition gegenüber Flammenschutzmitteln das Verhalten von Kindern? Die Beweise sind nicht schlüssig. Obwohl die Forscher eine statistisch signifikante Korrelation zwischen weniger verantwortungsvollem und weniger durchsetzungsfähigem Verhalten und der Exposition gegenüber OPFRs bzw. BDEs finden konnten, konnten sie keine signifikante Korrelation zwischen der Exposition gegenüber Flammenschutzmitteln und Hyperaktivität, Aggression, Kooperation, Selbstbeherrschung oder Opposition nachweisen. Zusätzliche Forschung ist erforderlich, um die mögliche Beziehung zwischen OPFR- und BDE-Exposition und negativen Auswirkungen auf das Sozialverhalten zu untersuchen.

Da das Ziel dieser Studie darin bestand, sich auf die aktuelle Exposition gegenüber OPFRs und BDEs zu konzentrieren, befasst sie sich nicht mit Faktoren wie der mütterlichen toxischen Exposition während der Schwangerschaft und der Exposition durch die Muttermilch, von denen bekannt ist, dass sie die Toxinwerte im Blut von Kindern bei der Geburt und in der Frühzeit beeinflussen Entwicklungsstadien.^{1,2}

Es wäre klinisch anwendbar, zukünftige Studien durchzuführen, die sich mit der kurzfristigen Wirkung der aktuellen Exposition gegenüber flammhemmenden Chemikalien befassen. Wenn die Exposition entfernt wird, gibt es signifikante Verbesserungen im verantwortlichen und durchsetzungsfähigen Verhalten? Eine Studie von Toms et al. aus dem Jahr 2008 ergab, dass Säuglinge und Kinder im Alter von 0 bis 4 Jahren höhere Blutkonzentrationen von BDEs aufwiesen als ältere Kinder, was darauf hindeutet, dass diese Chemikalien nicht im Kreislauf verbleiben, sobald die Exposition reduziert wird.³ Im Moment können wir nur vermuten, dass die Chemikalien mit zunehmendem Alter der Kinder eliminiert werden, und wir können handeln, um die Exposition kleiner Kinder gegenüber diesen Chemikalien in der bebauten Umgebung zu verringern.

Die Forscher kontrollierten potenzielle Störfaktoren wie Alter, Geschlecht und traumatische Erfahrungen, indem sie multiple Regressionsanalysen verwendeten, eine Stärke dieser Studie. Sie sammelten jedoch keine Daten zu anderen Faktoren, von denen bekannt ist, dass sie das soziale Verhalten beeinflussen, wie Ernährung,^{4,5} andere Gesundheitszustände oder Vorgeschichte von mütterlichem Ernährungsmangel während der Schwangerschaft.⁶

Obwohl die Verwendung von Silikonarmbändern als passive Sammelvorrichtungen ein Anfang für die Abschätzung der Exposition von Kindern gegenüber Flammschutzmitteln ist, räumen die Forscher ein, dass diese indirekte Messung der Exposition die tatsächliche Körperbelastung über- oder unterschätzen kann. Es ist vernünftig anzunehmen, dass die Armbänder die zusätzliche Exposition gegenüber aufgenommenen OPFRs und BDEs aus der bei Kindern häufigen Hand-zu-Mund-Aktivität nicht berücksichtigen und daher die Gesamtexposition bei einigen oder allen Teilnehmern unterschätzen könnten. Da auch die Pharmakokinetik unterschiedlicher OPFR- und PBD-Verbindungen variiert,⁷ Die aktuelle Exposition spiegelt möglicherweise die Gesamtkörperbelastung und die tatsächlichen Auswirkungen der

Exposition auf lange Sicht nicht genau wider. Zukünftige Studien, die Blutspiegel oder Metaboliten von OPFRs und BDEs im Urin untersuchen, könnten einen größeren Zusammenhang zwischen der tatsächlichen Körperbelastung durch diese Chemikalien und dem sozialen Verhalten zeigen.

Die Ergebnisse dieser Studie bieten einen guten Grund, Methoden zur Verringerung der Exposition gegenüber diesen Chemikalien und zur Unterstützung der Eliminierung dieser Chemikalien bei kleinen Kindern in Betracht zu ziehen. Expositionsquellen gegenüber diesen Chemikalien sind Möbel, Stillkissen, Teppiche, elektronische Geräte, Kinderwagen, Autositze und Fahrzeuge. Einige Unternehmen haben damit begonnen, Möbel anzubieten, die frei von flammhemmenden Chemikalien sind. Dies garantiert jedoch nicht die Eliminierung anderer chemischer Belastungen von Möbelkomponenten, wie z. B. Formaldehyd, das in Spanplatten verwendet wird. Es wurde vermutet, dass gebrauchte Möbel diesen Chemikalien weniger ausgesetzt sind, da sie Zeit hatten, „auszugasen“. Allerdings konnte ich keine Studien zu diesem Thema finden. Es ist wahrscheinlich, dass ältere Möbel weiterhin eine bedeutende Quelle für flammhemmende Chemikalien sind, da die Schaumstoffpolster sich zersetzen und mehr Staub abgeben.

Einige Elektronik- und Möbelunternehmen haben sich verpflichtet, die Verwendung von BDEs zu eliminieren, aber in vielen Fällen wurden BDEs durch OPFRs ersetzt.⁸ Eine bewährtere Option zur Verringerung der Exposition wäre die Verringerung der Exposition gegenüber Staubpartikeln, die Vektoren für flammhemmende Chemikalien sind.⁹ Beispielsweise kann die Verwendung eines HEPA-Luftfilters, das Feuchtabwischen von Stoffen und Elektronik und die regelmäßige Reinigung von Luftkanälen, um den Kontakt von Hausstaub mit flammhemmenden Quellen zu verringern, den verfügbaren kontaminierten Staub in der Umwelt verringern.

Die Mehrheit der Exposition bei den Studienteilnehmern und bei Kindern im Vorschulalter im Allgemeinen kann jedoch von

außerhalb des Hauses stammen. Frühere Studien haben gezeigt, dass der Gehalt an Organophosphat-Chemikalien in öffentlichen Gebäuden viermal höher ist als der Gehalt in den meisten häuslichen Umgebungen.¹⁰ Plausible Empfehlungen zur Reduzierung der Exposition in öffentlichen Räumen, wie z. B. Schulen, umfassen die regelmäßige Reinigung von Luftkanälen und die Reduzierung anderer Staubreservoirs. Abgesehen von strengeren Vorschriften bezüglich der in öffentlichen Gebäuden erlaubten Materialien oder der Vermeidung dieser Räume, gibt es nicht viel zu tun, um die Exposition außerhalb des Hauses zu verringern, insbesondere auf individueller Ebene.

Eine praktischere Lösung könnte darin bestehen, den Eltern Vorschläge zu machen, was sie tun können, um die Biotransformation und Elimination dieser Verbindungen bei ihren kleinen Kindern zu fördern. Tierstudien deuten darauf hin, dass eine erhöhte Aufnahme von Ballaststoffen die fäkale Ausscheidung anderer lipophiler Giftstoffe wie polychlorierter Biphenylether (PCB) und Organophosphat-Pestizide signifikant erhöht, wobei Reiskleiefasern und Spinat die wirksamsten untersuchten Formen waren.¹¹ Es erscheint vernünftig, diese Ergebnisse zu extrapolieren und zu dem Schluss zu kommen, dass Ballaststoffe auch die Ausscheidung von OPFRs und BDEs erhöhen könnten.

Darüber hinaus sollten Ärzte betonen, wie wichtig es ist, sicherzustellen, dass das Kind einen guten Ernährungszustand hat, um den Stoffwechsel dieser Chemikalien zu unterstützen. Es wurde gezeigt, dass Docosahexaensäure (DHA) die Blut-Hirn-Schranke überwindet und vor oxidativen Schäden durch Organophosphat-Pestizide schützt und die Symptome bei Störungen wie der Aufmerksamkeitsdefizit-Hyperaktivitätsstörung (ADHS) verbessert, die ähnliche Symptome aufweisen wie diejenigen, die mit der Exposition in der Gegenwart korrelieren lernen.^{12,13} Es ist vernünftig, eine DHA-Ergänzung sowohl als Vorbeugung als auch als Behandlung für die Exposition gegenüber OPFRs und BDEs zu empfehlen.

Auch hier sollten wir beruhigt sein, und wir sollten unseren Patienten versichern, dass die Forschung zeigt, dass jüngere Kinder höhere zirkulierende Konzentrationen von flammhemmenden Chemikalien aufweisen als ältere Kinder, was darauf hindeutet, dass sie diese Toxine effektiv aus dem Kreislauf entfernen können, sobald die Exposition reduziert wird.³

1. Lunder S, Hovander L, Athanassiadis J, Bergman A. Signifikant höhere Konzentrationen an polybromiertem Diphenylether bei jungen US-Kindern als bei ihren Müttern. *Umwelt Sci Technol.* 2010;44(13):5256-5262.
2. Guvenius D, Aronsson A, Ekman-Ordeberg G, Bergman A, Noren K. Pränatale und postnatale Exposition des Menschen gegenüber polybromierten Diphenylethern, polychlorierten Biphenylen, Polychlorbephenylen und Pentachlorphenol. *Umweltgesundheitsperspektive.* 2003;111(9):1235-1241.
3. Toms M, Harden F, Paepke O, Hobson P, Ryan J, Mueller J. Höhere Akkumulation von polybromierten Diphenylethern bei Säuglingen als bei Erwachsenen. *Umwelt Sci Technol.* 2008;42(19):7510-7515.
4. Breakey J. Die Rolle von Ernährung und Verhalten in der Kindheit. *J Kindergesundheit.* 1997;33(3):190-194.
5. Schnoll R, Burshteyn D, Cea-Aravena J. Ernährung bei der Behandlung von Aufmerksamkeitsdefizit-Hyperaktivitätsstörung: ein vernachlässigter, aber wichtiger Aspekt. *Appl Psychophysiol Biofeedback.* 2003;28(1):63-75.
6. Morales E., Julvez J., Torrent M. et al. Vitamin D in der Schwangerschaft und Aufmerksamkeitsdefizit-Hyperaktivitätsstörung-ähnliche Symptome in der Kindheit. *Epidemiologie.* 2015;26(4):458-65.
7. Sjodin A, Patterson D, Bergman A. Eine Übersicht über

- die Exposition des Menschen gegenüber bromierten Flammenschutzmitteln – insbesondere polybromierten Diphenylethern. *Umgebung Int.* 2003;26(6):829-839.
8. Stapleton HM, Sharma S, Getzinger G, et al. Neuartige und großvolumige Verwendung von Flammenschutzmitteln in US-Couchs im Lichte des PentaBDE-Ausstiegs von 2005. *Umwelt Sci Technol.* 2012;46(24):13432-13439.
 9. Karlsson M, Julander A, van Bavel B, Hardell L. Gehalte an bromierten Flammenschutzmitteln im Blut im Verhältnis zu den Gehalten in Haushaltsluft und Staub. *Umgebung Int.* 2007;33(1):62-69.
 10. Marklund A, Andersson B, Haglund P. Organophosphorige Flammenschutzmittel und Weichmacher in Luft aus verschiedenen Innenraumumgebungen. *J Umgebungsüberwachung.* 2005;7(8): 814-819.
 11. Kimura Y, Nagata Y, Buddington R. Einige Ballaststoffe erhöhen die Ausscheidung von oral polychlorierten Biphenylen, aber nicht die von Retinol bei Mäusen. *J Nutr.* 2004;134(1): 135-142.
 12. Ouellet M., Emond V., Chen CT, et al. Diffusion von Docosahexaensäure und Eicosapentaensäure durch die Blut-Hirn-Schranke: eine In-situ-Zerebralperfusionsstudie. *Neurochem Int.* 2009;55(7):476-482.
 13. Crinnion W. Umweltmedizin, Teil 4: Pestizide – biologisch persistente und allgegenwärtige Toxine. *Alt Med Rev.* 2000;5(5):432-447.

Details

Besuchen Sie uns auf: natur.wiki