

Problemas relacionados ao consumo de alimentos contaminados com di-etil-hexil-ftalato: uma revisão sistemática

Problems related to the consumption of foods contaminated with di-ethylhexyl-phthalate: a systematic review

DOI:10.34117/bjdv6n12-733

Recebimento dos originais: 10/11/2020

Aceitação para publicação: 29/12/2020

Juliana Cruz Avelar

Graduanda do curso de Farmácia
Centro Universitário do Norte
Joaquim Nabuco, 1232 - Centro, Manaus-AM
julianavelar31@gmail.com

Hélio Almeida Nascimento

Graduando do curso de Farmácia
Centro Universitário do Norte
Joaquim Nabuco, 1232 - Centro, Manaus-AM
helio23an@gmail.com

Daniela Baraúna Bruce

Graduanda do curso de Farmácia
Centro Universitário do Norte
Joaquim Nabuco, 1232 - Centro, Manaus-AM
danielabruce01@gmail.com

Rodrigo Queiroz de Lima

Mestre em Ciências Farmacêuticas
Centro Universitário do Norte
Joaquim Nabuco, 1232 - Centro, Manaus-AM
rodrigoql21@gmail.com

RESUMO

O di-etil-hexil-ftalato (DEHP) é um aditivo usado na fabricação do policloreto de vinila (PVC), conferindo-o maleabilidade e flexibilidade, sendo importante principalmente na confecção de embalagens alimentícias. Esse trabalho teve como objetivo estudar a relação entre o consumo prolongado de DEHP e os eventos tóxicos em que este venha ocasionar no organismo. A pesquisa foi realizada com a busca por publicações científicas nas bases de dados online Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e PubMed, nos idiomas português e inglês. Como resultado, quatro estudos foram incluídos na revisão sistemática. Há uma escassez de estudos com este enfoque, porém os resultados obtidos apresentam evidências clínicas em humanos de que o consumo a longo prazo de alimentos contaminados com DEHP pode levar a quadros de insuficiência renal e desregulação endócrina, nomeadamente os hormônios tireoidianos e sexuais.

Palavras-chave: Ftalatos, Plastificantes, Alimentos.

ABSTRACT

Di-ethylhexyl-phthalate (DEHP) is an additive used in the manufacture of polyvinyl chloride (PVC), giving it malleability and flexibility, being especially important in the manufacture of food packaging. This work aimed to study the relationship between the prolonged consumption of DEHP and the toxic events that it may cause in the body. The research was carried out with the search for scientific publications in the online databases Virtual Health Library (VHL) and PubMed, in Portuguese and English. As a result, four studies were included in the systematic review. There is a scarcity of studies with this focus, but the results obtained show clinical evidence in humans that long-term consumption of food contaminated with DEHP can lead to renal failure and endocrine disruption, namely thyroid and sex hormones.

Keywords: Phthalates, Plasticizers, Foods.

1 INTRODUÇÃO

Desde os primórdios a busca por alimentos tem sido uma das principais atividades do ser humano. Os alimentos são formados por uma composição bastante complexa, ou seja, possuem um número expressivo de componentes. Dentre estes componentes estão em maior quantidade água, proteínas, lipídios e carboidratos, além de sais minerais, vitaminas (cofatores) e ácidos nucleicos, sendo importante para que o alimento proporcione ao organismo um bom estado de saúde é essencial alimentação adequada, ou seja, alimentação saudável e alimentos com qualidade¹.

A qualidade dos alimentos está intrinsecamente relacionada com a segurança alimentar e ambas são dependentes de diversas variáveis. Os elementos que intervêm na qualidade dos alimentos são os de natureza física, química e biológica, que atuam no alimento durante sua fase de produção até o seu consumo. Esse intervalo de tempo denomina-se tempo de comercialização ou prazo de validade do alimento, em que este se conserva de acordo com as especificações de identidade e qualidade de acordo com as legislações vigentes, em condições ideais para o consumo humano².

Neste sentido, a toxicologia de alimentos é o campo da ciência que analisa os agentes tóxicos que podem ser produtos endógenos naturais, introduzidos por organismos contaminantes ou resultar da produção, do processamento, da preparação e do acondicionamento dos alimentos³.

A toxicologia de alimentos, que durante milênios “a tentativa e erro” era o único método utilizado para detectar a presença de substâncias tóxicas em alimentos, nos dias atuais há técnicas extremamente sensíveis capazes de detectar pequenas frações de agentes tóxicos em alimentos, bem como avanços no conhecimento a respeito dos mecanismos de ação desses agentes³.

Para se evitar a contaminação de alimentos, é necessário que se tenha o cuidado no decorrer do processo produtivo, durante a preparação para o transporte, no recebimento, no armazenamento ou, ainda, na manipulação final, antes de serem consumidos⁴.

Uma das formas mais comuns utilizadas a fim de evitar essa contaminação de alimentos é o uso de embalagens. As embalagens possuem um papel fundamental na indústria de alimentos em virtude

das suas múltiplas funções. Além de conservar e proteger o alimento, mantém a qualidade e segurança, atuando como uma barreira contra contaminações químicas, físicas e microbiológicas que possam colocar em risco a saúde do consumidor e contribuir também para a diminuição do desperdício de alimentos⁴.

No entanto as embalagens de alimentos podem ser uma fonte potencial de contaminação pela migração de produtos químicos da embalagem para os alimentos, portanto, o consumo de alimentos é uma rota importante de exposição humana aos contaminantes da embalagem⁵.

As embalagens de plásticos como os filmes de policloreto de vinila (PVC), por exemplo, necessitam da adição de plastificantes, que são aditivos que conferem flexibilidade e maleabilidade para a sua transformação em filme flexível⁶. Os ftalatos, ou diésteres de ácido ftálico, são plastificantes amplamente utilizados para aumentar a flexibilidade, elasticidade e maleabilidade de polímeros rígidos, chegando a representar 40% do produto final⁷. O PVC é um plástico muito utilizado nas embalagens de produtos alimentícios por ser compatível com vários plastificantes, como o di-etil-hexil-ftalato (DEHP) que o torna mais flexível⁸.

Uma das características mais marcantes e mais perigosas do DEHP se dá pelo fato destes não se ligarem covalentemente aos plásticos, tornando-os altamente suscetíveis de serem liberados na atmosfera, nos alimentos ou diretamente nos fluídos corporais⁹.

O presente trabalho abordou a problemática relacionada ao consumo de alimentos contaminados com DEHP, evidenciando os efeitos nocivos desta atividade para a saúde humana.

2 METODOLOGIA

2.1 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

A revisão sistemática foi realizada com a busca de publicações científicas nas bases de dados online Biblioteca Virtual de Saúde (BVS) e PubMed, usando os Descritores em Saúde (DeCs), nos idiomas português e inglês. Os DeCs foram selecionados para responder a pergunta PICO (Tabela 1). Quais os riscos de consumir alimentos contaminados com o plastificante di-etil-hexil-ftalato (DEHP)?

Tabela 1. Pergunta PICO para revisão sistemática.

Sigla	Componente	Componente do cenário clínico	Termos em português (DeCs)	Termos em Inglês (DeCs)
P	População	Consumidores de alimentos	Alimento	Food
I	Intervenção	Ftalato	Dietilexilftalato	Diethylhexyl Phthalate
C	Comparação			
O	Desfecho	Efeitos tóxicos	Toxicidade	Toxicity

3 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

3.1 INCLUSÃO

- Artigos publicados entre 2016 e 2020;
- Estudos em humanos;
- Nos idiomas português e inglês.

3.2 EXCLUSÃO

- Artigos impertinentes ao tema;
- Repetidos;
- Insuficiência de dados.

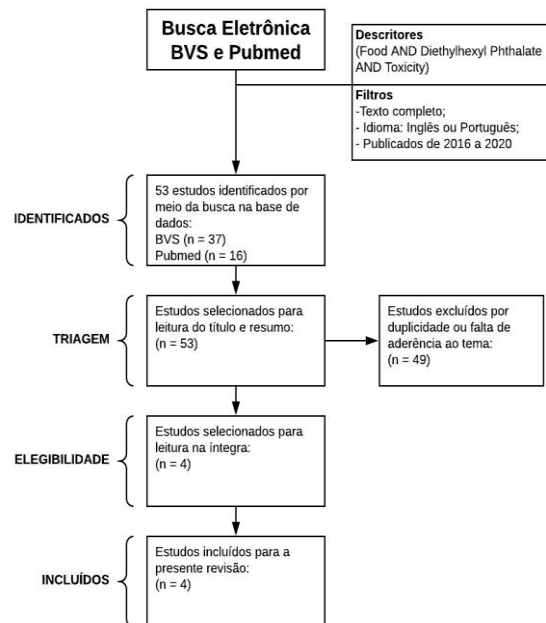
4 ANÁLISE DE DADOS

Foi elaborada uma planilha em Microsoft Excel e estruturada com os dados dos artigos expostos em forma de tabela.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi possível identificar até 53 artigos e aplicando os critérios de inclusão e exclusão restaram 4 artigos que foram incluídos na presente pesquisa e que estão descritos na Figura 1.

Figura 1. Fluxograma da seleção de artigos para a revisão sistemática.



Mediante a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, dos 53 artigos identificados na busca, 49 artigos foram excluídos por não aderência ao tema do presente estudo ou por serem repetidos. Dos 4 estudos restantes selecionados para leitura na íntegra, não houve exclusão de nenhum artigo. Com isso, 4 estudos foram inclusos para a presente revisão sistemática.

Tabela 2. Artigos selecionados para revisão sistemática.

Autor/Ano	Revista	Localização	Objetivo	População
Wu et al / 2018	Elsevier	Taiwan	Investigar se os níveis de melamina na urina podem modificar a relação entre a exposição ao DEHP e os marcadores de dano renal precoce em crianças.	Crianças (Idade ≤12 anos)
Wen et al / 2017	PLoS One	Taiwan	Investigar a associação entre a exposição ao ftalato e os níveis de hormônio reprodutivo entre crianças após uma potencial exposição a alimentos contaminados com ftalato.	Crianças (Idade ≤12 anos)
Tsai et al / 2016a	Scientific Reports	Taiwan	Investigar a relação entre a exposição a alimentos contaminados com DEHP e a função da tireoide em crianças e adolescentes possivelmente afetados.	Crianças e Adolescentes (Idade ≤18 anos)
Tsai et al / 2016b	Elsevier	Taiwan	Investigar a relação entre a ingestão de alimentos contaminados com ftalato e a função renal em crianças.	Crianças (Idade ≤10 anos)

Em estudo de Wu et al (2018) foi verificado que crianças abaixo de 12 anos de idade apresentaram lesões renais após a exposição ao di-etil-hexil-ftalato (DEHP) em associação a altos níveis de melamina presente na urina dessas, onde se observou que o DEHP aumentou os efeitos nocivos da melamina que apresentou maior toxicidade após a exposição da população analisada a alimentos contaminados com DEHP10.

Quando o escândalo alimentar do ftalato em Taiwan veio à tona em 2011, Tsai et al (2016b) observou os efeitos do DEHP em 60 crianças de idade igual ou menor de 10 anos. O estudo verificou a associação da alta ingestão do plastificante ao aumento da razão albumina / creatinina na urina (ACR), sendo a ingestão de alimentos contaminados com DEHP podendo ser um fator de risco potencial para microalbuminúria, um indicador precoce de insuficiência renal¹¹.

A insuficiência renal ocorre quando os rins perdem a capacidade de filtrar os resíduos metabólicos do sangue, como a creatinina e a ureia nitrogenada. Podem diminuir a capacidade dos rins de produzir quantidades necessárias de hormônios como a eritropoietina, sendo esta importante para estimular a formação de glóbulos vermelhos. Em crianças, esta patologia acaba afetando o crescimento dos ossos, resultando em ossos frágeis e anômalos, comprometendo seu desenvolvimento¹².

Wen et al (2017) verificou que a exposição ao DEHP foi associada a níveis alterados de hormônio reprodutivo, em particular o hormônio folículo-estimulante (FSH) e a globulina transportadora de hormônios sexuais (SHBG) em meninas que foram expostas a alimentos contaminados com ftalatos no episódio de Taiwan¹³.

Foi verificado ainda por Tsai et al. (2016a) que ao analisar os efeitos causados pelo DEHP em duzentos e cinquenta participantes, de idade igual ou menor a 18 anos, cuja a ingestão de alimentos contaminados com o plastificante era conhecida, que os níveis séricos de TSH foram associados negativamente com a ingestão diária de alimentos contaminados com o ftalato nas crianças analisadas, sendo possível que a longo prazo o plastificante interfira na produção da triiodotironina (T3), podendo ser recuperado com a interrupção da ingestão de alimentos contaminados com o plastificante¹⁴.

A literatura encontra dados semelhantes aos de Wen et al.¹³ e Tsai et al.¹⁴ que com a exposição ao DEHP em relação aos efeitos adversos à saúde humana, em particular no sistema reprodutor e endócrino, uma vez que o plastificante funciona como modulador do sistema endócrino, estando também envolvido na carcinogênese com mecanismos pouco entendidos¹⁵.

Outros efeitos negativos mencionados na literatura são desenvolvimento no sistema reprodutor masculino, diminuição da contagem de espermatozoides, infertilidade, hipospádia, criptorquidia, síndrome da digênese testicular hipotética, dentre outros. Em mulheres grávidas, os monoésteres de ftalatos desencadeiam algumas alterações a nível dos hormônios da tireoide, sendo relatados casos de recém-nascidos do sexo masculino com malformações genitais (síndrome de infertilidade testicular). Estudos demonstram também que existe uma correlação entre a presença de DEHP nas amostras de plasmas e os estágios avançados de endometriose em mulheres¹⁶.

6 CONCLUSÃO

Nesta revisão, foram reunidos estudos que reforçam os efeitos nocivos do Dietilexilftalato (DEHP) no organismo, onde este se apresenta como um desregulador endócrino e está envolvido também na carcinogênese, toxicidade reprodutiva e sexual, dentre diversos outros problemas. Apesar disso, verificou-se a necessidade de mais estudos acerca da toxicidade do DEHP em humanos exposto ao plastificante. O uso de plastificantes é necessário para conferir maleabilidade ao plástico, porém, diante do exposto acerca dos prejuízos a saúde causados pelo DEHP, se faz necessário a busca por alternativas menos agressivas à população.

REFERÊNCIAS

1. ANDREYEVA, T.; KELLY, I. R.; HARRIS, J. L. Exposure to food advertising on television: associations with children's fast food and soft drink consumption and obesity. *Econ Hum Biol.* vol 9, pag. 221-233. 2011.
2. BARROS, H. D. Estudo da Exposição do Consumidor aos Plastificantes Ftalato E Adipato De Di-(2-Etil-Hexila) Adicionados a Filmes De Pvc, Utilizados para Acondicionamento de Alimentos Gordurosos. Programa de Pós-Graduação em Vigilância Sanitária. Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde. Fundação Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro, 2010.
3. MOGHTADERI, M.; et al. Sensitization to Food Additives in Patients with Allergy: A Study Based on Skin Test and Open Oral Challenge. *Iran J Allergy Asthma Immunol.* Jun;15(3):198-203. 2016.
4. RESTUCCIA, D.; et al. New EU regulation aspects and global market of active and intelligent packaging for food industry applications. *Food Control*, vol 21, pag. 1425-1435. 2010.
5. IBARRA, V. G.; SENDÓN, R.; LOSADA, P. P. Estimates of dietary exposure of Spanish population to packaging contaminants from cereal based foods contained in plastic materials. *Food and Chemical Toxicology*, vol. 128, pag. 180-192, June, 2019.
6. PILLAI, K. V.; HUNT, P. R.; DUNCAN, T. V. Nanoparticles in polymer nanocomposite food contact materials: uses, potential release, and emerging toxicological concerns. London: Springer-Verlag, p. 95-123, 2014.
7. BARROS, D. H. Identification of fatty foods with contamination possibilities by plasticizers when stored in PVC film packaging. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, vol. 31, n° 2, pag. 547-552, 2011.
8. SCHIAVETTO, C. B.; CRISCI A. R.; MALFARÁ, W. R. Alterações Morfológicas e Morfométricas Induzidas Por Di (2-Etil) Ftalato (DEHP) em Pulmão e Fígado de Ratos Wistar. *Revista Brasileira Multidisciplinar - ReBraM*, vol. 19, n.2, dezembro, 2016.
9. WITTASSEK, M. Assessing exposure to phthalates - the human biomonitoring approach. *Mol Nutr Food Res*, 55(1): p. 7-31. 2011.
10. WU, C. F.; et al. Interaction of melamine and di-(2-ethylhexyl) phthalate exposure on markers of early renal damage in children: The 2011 Taiwan food scandal. *Environ Pollut.* Apr;235:453-461. 2018.
11. TSAI, H. J.; et al. Intake of phthalate-tainted foods and microalbuminuria in children: The 2011 Taiwan food scandal. *Environ Int* ; 89-90: 129-37. 2016.
12. AZEVEDO, R. C. T; et al. O uso contínuo de anti-inflamatórios não esteroidais em idosos e a insuficiência renal aguda: levantamento bibliográfico. *Braz. J. of Develop.*, Curitiba, v. 6, n. 9, p.71751-71760. 2020.
13. WEN, H. J.; et al. Phthalate exposure and reproductive hormones and sex-hormone binding globulin before puberty - Phthalate contaminated-foodstuff episode in Taiwan. *PLoS One* ; 12(4). 2017.
14. TSAI, H. J; et al. Intake of Phthalate-tainted Foods and Serum Thyroid Hormones in Taiwanese Children and Adolescents. *Sci Rep* ; 6: 30589. 2016.

15. HALDEN, R. U. Plastics and Health Risks. Annual Review of Public Health, vol 31 p. 179-194. 2010.
16. LING, J. Regulation of mRNA translation is a novel mechanism for phthalate toxicity. PLoS ONE. vol. 12, pag. 1–14. 2016.