



Perigos dos Disruptores Endócrinos à saúde.

Em 1938, foi anunciada a síntese por Paul Hermann Müller, um químico suíço, do composto diclorodifeniltricloreto (DDT), o membro mais importante da classe dos inseticidas organoclorados. Os compostos dessa classe tiveram grande prestígio como inseticidas, de meados da década de 40 até o final dos anos 60, quando foi descoberto que embora pudessem garantir o extermínio de pragas, também criavam resistência nestas, que no ano seguinte voltavam em maior quantidade, forçando o agricultor a aumentar a quantidade de praguicida a ser aplicado nas lavouras. Além disso, ocasionavam a contaminação do meio ambiente, especialmente do solo e das águas. Após estudos que comprovaram os malefícios causados pelo DDT, a LEI - 11936 de 14/05/2009, entre outras providências, proibiu a fabricação, importação, exportação, manutenção em estoque, comercialização e o uso desse inseticida no Brasil.

Em 2011, houve um alerta sobre o bisfenol A, composto químico utilizado na fabricação de policarbonato, que é um tipo de plástico rígido e transparente, amplamente usado na fabricação de mamadeiras e outros utensílios para bebês. Estudos científicos foram realizados e levantaram dúvidas quanto segurança associada a este uso do bisfenol A. Devido a isso, a partir de 2012 a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) proibiu a venda de tais utensílios, admitindo que essa substância química atua como um disruptor endócrino.

Uma classe de disruptores endócrinos bastante presente em nosso cotidiano é a dos ftalatos, um grupo de substâncias químicas líquidas produzidas em larga escala, as quais tem ampla aplicação industrial em materiais de construção, móveis, roupas, com a finalidade de tornar o policloreto de vinila (PVC) flexível ou plastificado. São também usados como aditivos em tintas, cosméticos, ceras, inseticidas e produtos farmacêuticos e de uso pessoal. Um em especial, o butil benzil ftalato (BBP) é muito utilizado como plastificante na confecção de pisos poliméricos, em materiais plásticos à base de celulose, acetato de polivinila, poliuretanas e polissulfetos, em couros sintéticos e também como aditivo em cosméticos e como agente dispersante em inseticidas, repelentes e perfumes, entre muitos outros produtos.

Devido ao seu amplo emprego, a exposição aos ftalatos pode alcançar tanto pessoas quanto animais domésticos e selvagens por ingestão, inalação, absorção pela pele ou por administração intravenosa. A absorção de ftalatos pode ocorrer através da ingestão de alimentos contaminados, quando estes são acondicionados em contato com materiais plásticos contendo ftalatos. Diversos repelentes para insetos e inseticidas contém em suas composições essas substâncias que podem ser absorvidas por via dérmica ou respiratória. Brinquedos, mamadeiras e outros utensílios de material plástico representam fonte potencial de exposição de crianças aos ftalatos.

Disruptor endócrino (DE), é uma substância química que possui a capacidade de desequilibrar o sistema endócrino do organismo. Além do bisfenol A, dos ftalatos, do DDT e outros praguicidas, outras substâncias químicas, como esteroides sintéticos ou naturais, outros fármacos e alguns constituintes de produtos industriais parecem ser capazes de atuar como disruptores endócrinos. O homem é exposto a tais substâncias, devido a sua presença frequente como contaminantes em alimentos, no ar, na água, bem como na composição de produtos de uso diário.



Figura 1 - Ilustração de algumas fontes que podem conter disruptores endócrinos. Foto retirada de:

<http://blog.projetosafira.org/2013/05/22/a-oms-alerta-para-os-perigos-dos-disruptores-endocri- nos-presentes-em-quase-tudo/>

Existe uma crescente preocupação com respeito a essas substâncias, visto que podem causar diversos problemas no meio ambiente, nos animais e nos seres humanos. Em 2012 a Organização Mundial de Saúde (OMS) divulgou um relatório, *State of the Science of Endocrine Disrupting Chemicals*, no qual alerta o perigo que essas substâncias podem trazer para a saúde humana, para o meio ambiente e a necessidade de investigá-las.

Apesar do detalhamento dos riscos de exposição a DE e de que algumas doenças possam estar relacionadas com o contato a estes, o assunto ainda é pouco discutido no Brasil.

Pensando nisso, o Centro de Estudos em Toxicologia (CETOX), subunidade do grupo de Prevenção ao Uso Indevido de Medicamentos (GPUIM) do Departamento de Farmácia da Universidade Federal do Ceará, realizou uma

revisão da literatura científica, com o propósito de contribuir com informações pertinentes sobre o tema.

Segundo a literatura revisada, os DE abrangem uma grande quantidade de substâncias com estruturas químicas diversas, que podem ser sintéticas e também naturais. Essas substâncias ao interferir em uma ou várias funções do sistema endócrino, podem alterar a síntese, secreção, transporte, ligação, ação ou eliminação de hormônios que são responsáveis pela manutenção, reprodução e características sexuais, desenvolvimento e/ou comportamento do organismo. Além disso, muitas dessas substâncias podem atravessar a barreira placentária e atingir o feto e o lactente também pode ser atingido, quando são secretadas no leite materno.

Pesquisas realizadas apontam que os DE estão associados com algumas alterações na saúde humana, como: câncer de mama e de próstata, diabetes, endometriose, infertilidade, obesidade, precocidade sexual, retardo mental, síndrome dos ovários policísticos, diminuição da qualidade e quantidade do esperma em adultos, déficit de atenção, de memória visual e motor, tumores no trato reprodutivo.

Com respeito a graves malefícios ocasionados a geração futura, esse fato se verificou no caso do medicamento Dietilestilbestrol (DES) usado nos anos 50 e 70, por mulheres durante a gravidez. Observou-se entre filhas dessas mulheres o aumento da incidência de câncer vaginal, o qual se manifestava quando adultas jovens, entre 20 a 30 anos, após a exposição ao DES em sua vida intrauterina.

O monitoramento da presença de DE no meio ambiente tem sido realizado em todo o mundo. A cada ano são identificados novos DE, alguns apresentam efeitos bem definidos enquanto que outros apresentam efeitos controversos sobre animais ou à saúde humana.

REFERÊNCIAS CONSULTADAS

Muitos compostos químicos sintetizados e utilizados pelos seres humanos ainda não tiveram seus efeitos adversos estudados e relatados, tampouco são conhecidos os mecanismos por meio dos quais esses efeitos são produzidos. Além disso, muitas dessas substâncias não são encontradas isoladamente no meio ambiente ou em produtos, assim podem interagir com outras substâncias, podendo como consequência dessa interação ter seus efeitos aumentados.

Quanto a disponibilizar informações sobre a composição de produtos químicos, muitos fabricantes utilizam as leis de segredo comercial, indevidamente, para evitar sua divulgação, dificultando, desta forma, que as pessoas possam identificar a presença de DE nesses produtos.

Diante dos riscos que oferecem, os DE merecem a atenção tanto da população como dos órgãos regulatórios competentes, cabendo a estes atuar com o objetivo de minimizar a exposição de humanos a esses agentes tóxicos assegurando, conseqüentemente, a manutenção da sua saúde.

A tabela, em anexo, contém a descrição de alguns DE já conhecidos, acompanhados do detalhamento sobre seus efeitos no organismo e onde podem ser encontrados.

Equipe Editorial:

**Profª Drª Maria Augusta Drago Ferreira,
Farm. Rita de Cássia Soares Oliveira
Farm. Karolline Francisca Thomaz Vieira Oliveira**

Acadêmicos: Clara Conrado Moura e
Dulce Maria Nascimento Coelho e
Romário Miranda Alexandre.



Visite nosso site em www.cetox.ufc.br

1. AMÉRICO, Juliana Heloisa Pinê et al. DESREGULADORES ENDÓCRINOS NO AMBIENTE E SEUS EFEITOS NA BIOTA E SAÚDE HUMANA. **Pesticidas: Revista de Ecotoxicologia e Meio Ambiente**, [s.l.], v. 22, n. 1, p.17-34, 7 fev. 2013. Universidade Federal do Parana. DOI: 10.5380/pes.v22i1.30795. Disponível em: <<http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs/index.php/pesticidas/article/view/30795/20106>>. Acesso em: 25 ago. 2015
2. GUIMARÃES, João Roberto Penna de Freitas. **Disruptores endócrinos no meio ambiente: um problema de saúde pública e ocupacional**. Disponível em: <http://bvsm.sau.de.gov.br/bvs/trabalhador/pdf/texto_disruptores.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2015.
3. LARA, Lucia Alves da Silva et al. **Impacto dos disruptores endócrinos na função reprodutiva e sexual de homens e mulheres**. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbgo/v33n12/v33n12a01.pdf>>. Acesso em: 25 ago. 2015
4. A ameaça dos disruptores endócrinos. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v. 2, n. 3, p.18-29, jul. 2001. Disponível em: <http://www.pvnocampo.com/agroecologia/a_ameaca_dos_disruptores_endogenos.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2015.

Disruptores endócrinos	Uso e/ou ocorrência	Efeitos em Humanos
Atrazina	Herbicida.	Redução da qualidade do esperma.
Ascarel (Bifenila Policlorada - PCB)	Adesivo, lubrificante de lâminas de corte, tintas.	Depressão do sistema imunológico e aumento das doenças infecciosas; acumula-se no leite materno; endometriose; atravessa a barreira placentária e chega ao feto, crianças nascidas de mães com PCB no sangue apresentaram diminuição do QI e redução do tamanho do pênis quando na puberdade.
Benzo(a)antraceno; Benzo(a)pireno	Asfalto, combustão incompleta da matéria orgânica, fundição de alumínio, graxas e óleos minerais.	Danos aos ovócitos; alteram a ação de linfócitos; são carcinogênicos e mutagênicos.
Bisfenol A	Resinas epóxi, revestimento interno de latas para alimentos diversos.	Substitui a recepção do estrogênio. Diminui a ovulação; aumenta a secreção de prolactina.
BTX (Benzeno, tolueno e xilenos)	Tintas, solventes, gasolina, removedores.	Anomalias menstruais, como aumento de sangramento e intervalos do ciclo. Na corrente sanguínea, fixam-se nos glóbulos vermelhos.
Cádmio	Ligas metálicas, solda, pigmentos, estabilizante de plásticos, baterias, chapas galvanizadas.	Câncer de próstata. Acumula-se no leite materno. Atrofia testicular, redução no volume de esperma, tumores.
Chumbo	Baterias, pigmentos, soldagem, ligas, tintas, gasolina de avião.	Acumula-se no leite materno. Atrofia testicular, reduz a quantidade do esperma. Abortamento espontâneo.
Compostos pirimidínicos (Metirimol, Etirimol e Ciprodinil)	Fungicidas aplicados em frutas e cereais.	Inibem a produção de hormônios esteroides.
Dibenzo-p-dioxinas policloradas e Dibenzofuranos policlorados	Produção e queima de praguicidas, queima de carvão, fundição de alumínio, produção de PVC.	Acumulam-se no leite materno, alterações nas glândulas sebáceas, suprime as funções imunológicas, neoplasia de tireoide, disfunção neurofisiológica bilateral.
DBPC (Dibromocloropropano)	Nematicida.	Diminuição da motilidade e produção de espermatozoides.
Dissulfeto de Carbono	Fabricação de celofane, solvente para ceras, óleos e resinas, componente de certos inseticidas, parasiticidas e herbicidas.	Disruptor no balanço hormonal entre o cérebro, glândula pituitária e ovários, levando a distúrbios hormonais.

Estireno	Fabricação de plásticos e borrachas diversas.	Possível substância carcinogênica .
Ftalatos	Plastificantes do Cloreto de Polivinila e do Acetato de Celulose, vernizes, inseticidas, cosméticos.	Redução na qualidade do esperma, teratogênico, causam desmasculinização e feminilização.
HCB (Hexaclorobenzeno)	Contaminante em processos de produção de organoclorados.	Acumula-se no leite materno, hipotireoidismo, supressão imunológica, esteatose, hepatomegalia.
Manganês	Produção de ferro e aço, eletrodos para solda, tintas e fertilizantes.	Mal de Parkinson, impotência, concentra-se na tireoide, pituitária, suprarrenais e pâncreas.
Mercúrio	Aparelhos de medição, garimpos, agrotóxicos, tintas.	Ciclo menstrual irregular, menos ovulações, teratogênico; acumula-se no leite materno, pâncreas, testículos e próstata, atravessa a barreira placentária e hematoencefálica na forma de metilmercúrio, aborto espontâneo, natimortos, Síndrome de Paralisia.
Óxido de Etileno	Esterilização de equipamentos cirúrgicos.	Aborto espontâneo em profissionais que esterilizam instrumentos.
Pentaclorofenol	Fungicida, conservante de madeiras, tintas.	Concentra-se nas adrenais, hepatomegalia, anemia aplástica, citopenia, agranulocitose.
Triclorfon	Inseticida organofosforado, agente fitossanitário, bernicida e vermífugo zoosanitário	Diminuição de espermatozóides, fluido seminal e espermatozóides com formato anormal.