



# Teste de urina para exposição a químicos tóxicos não metálicos

## Químicos tóxicos: uma das principais causas de distúrbios do desenvolvimento e doenças crônicas

Todos os dias, estamos expostos a centenas de produtos químicos tóxicos por meio de produtos como fármacos, pesticidas, alimentos embalados, produtos domésticos e poluição ambiental. À medida que nos tornamos mais expostos a produtos carregados de substâncias químicas tóxicas nos alimentos, no ar e na água, somos confrontados com uma taxa acelerada de doenças crônicas, como câncer, doenças cardíacas, síndrome da fadiga crônica, sensibilidade química, transtornos do espectro autista, TDAH, distúrbios autoimunes, doença de Parkinson e doença de Alzheimer.

Como a exposição a poluentes ambientais tem sido associada a muitas doenças crônicas, o Mosaic Diagnostics criou o GPL-TOX, um perfil de químicos tóxicos não metais que detecta a presença de 173 substâncias químicas tóxicas diferentes, incluindo pesticidas organofosforados, ftalatos, benzeno, xileno, cloreto de vinila, inseticidas piretroides, acrilamida, perclorato, difenil fosfato, óxido de etileno, acrilonitrila e muitas outras. Este perfil também inclui a Tigililglicina (TG), um marcador de distúrbios mitocondriais resultantes de mutações no DNA mitocondrial. Essas mutações podem ser causadas pela exposição a substâncias químicas tóxicas, infecções, inflamações e deficiências nutricionais.

### Vantagens do Perfil GPL-TOX

- O GPL-TOX analisa 173 poluentes ambientais diferentes usando 21 metabólitos diferentes, tudo a partir de uma única amostra de urina.
- O GPL-TOX usa o poder da espectrometria de massa avançada (MS/MS), que é necessária para detectar níveis mais baixos de certos marcadores químicos genéticos, mitocondriais e tóxicos que a espectrometria de massa convencional geralmente não detecta.
- O GPL-TOX também inclui Tigililglicina, um marcador de dano mitocondrial, que é frequentemente visto na exposição química tóxica crônica.
- O GPL-TOX combina perfeitamente com nosso Teste de Ácidos Orgânicos (OAT) e nosso Teste de Glifosato no Painel ENVIROtox. Este painel oferece testes abrangentes para avaliar a exposição a toxinas ambientais comuns e os danos que podem ser causados por essa exposição, tudo por um ótimo valor e a partir de uma amostra de urina.



# Fontes comuns de toxinas domésticas

## ● Piretroides

Os piretroides são amplamente usados em inseticidas internos e externos, incluindo repelente de insetos, bombas contra insetos e produtos contra pulgas e carrapatos. O piretroide é produzido sinteticamente, mas a piretrina, uma substância química semelhante, também ocorre naturalmente nas flores de crisântemo. Embora considerados mais seguros para a exposição humana do que os organofosforados como inseticidas, os piretroides têm sido associados ao aumento da incidência de TDAH, autismo e morte prematura. A inalação de altos níveis de piretroides pode causar respiração asmática, espirros, congestão nasal, dor de cabeça, náusea, falta de coordenação, tremores, convulsões, rubor e inchaço facial e sensação de queimação e coceira. Indivíduos com sensibilidade a ambrósia são especialmente vulneráveis a reações alérgicas a esses produtos.

## ● Benzeno

O benzeno é um subproduto de todos os tipos de combustão. É encontrado na fumaça do cigarro, na fumaça da gasolina, no escapamento de veículos motorizados e nas instalações de processamento industrial. O benzeno também libera gases de materiais sintéticos (tapetes, cortinas e móveis), colas e detergentes. O benzeno causa anormalidades hematológicas, além de ser mutagênico e carcinogênico. A alta exposição ao benzeno pode causar náusea, vômito, tontura, má coordenação, depressão do sistema nervoso central e até a morte.

## ● Ftalatos

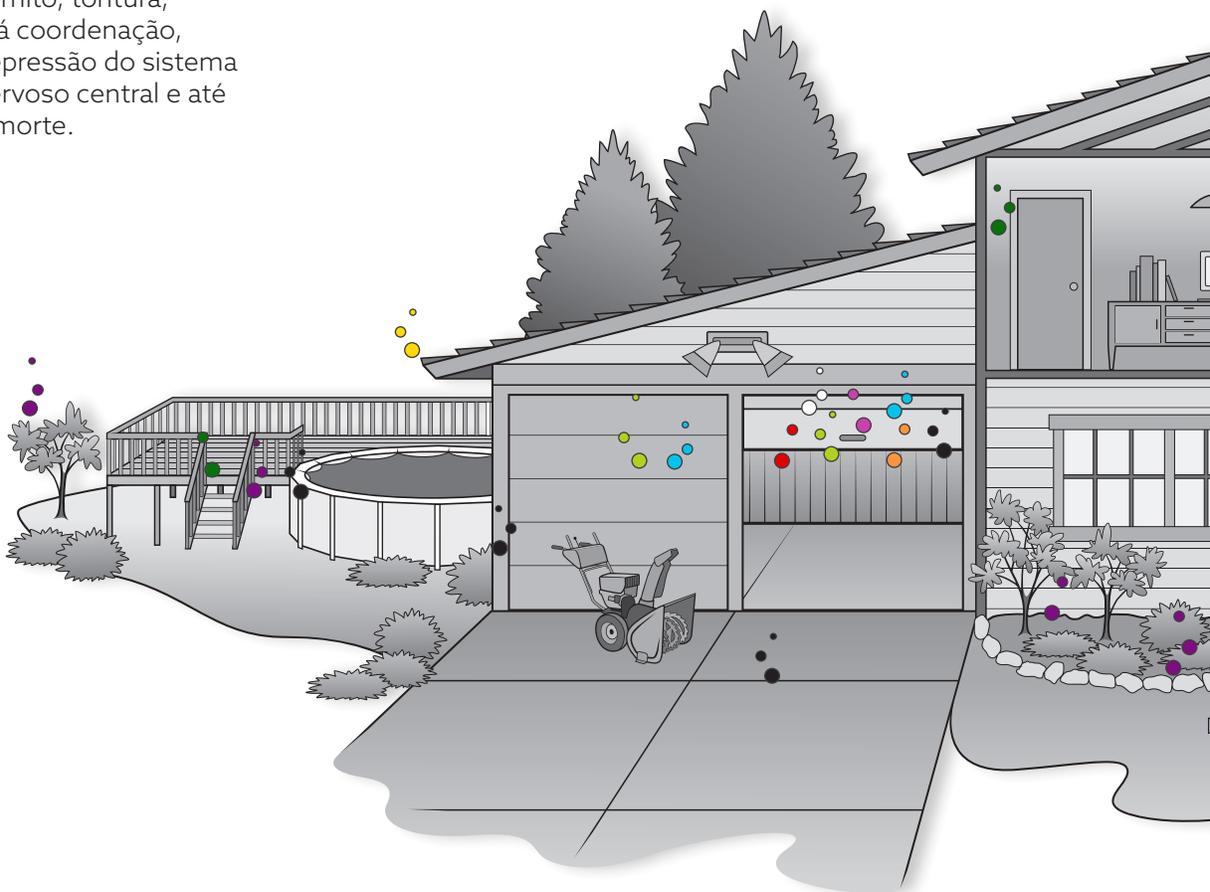
**O grupo mais comum de toxinas encontradas em nosso ambiente.** Encontrado em produtos de banho, cuidados com a pele e produtos de beleza, cosméticos, esmaltes, perfumes, detergentes, produtos de limpeza, embalagens plásticas para alimentos, produtos para bebês/crianças (mordedores, copinhos, etc.) revestimentos de medicamentos orais, revestimentos de papel, tintas de impressão e vernizes.

## ● Xilenos

Os xilenos (dimetilbenzenos) são encontrados não apenas em produtos comuns, como tintas, lacas, pesticidas, fluidos de limpeza, combustível e fumaça de escapamento, mas também em perfumes e repelentes de insetos.

## ● Estireno

O estireno é usado na fabricação de plásticos, em materiais de construção e é encontrado na fumaça do escapamento de automóveis. O poliestireno e seus copolímeros são amplamente utilizados como materiais de embalagem de alimentos.



# Fontes comuns de toxinas domésticas

## ● Organofosforados

Os organofosforados são um dos grupos de substâncias mais tóxicos utilizados em todo o mundo.

Eles são mais comumente usados em inseticidas e xampus contra piolhos, bem como em agentes nervosos.

## ● MTBE e ETBE

MTBE e ETBE são aditivos de gasolina usados para melhorar a octanagem. A exposição a esses compostos é mais provável devido à contaminação das águas subterrâneas e à inalação ou exposição da pele à gasolina ou seus vapores e gases de escape.

## ● Solventes

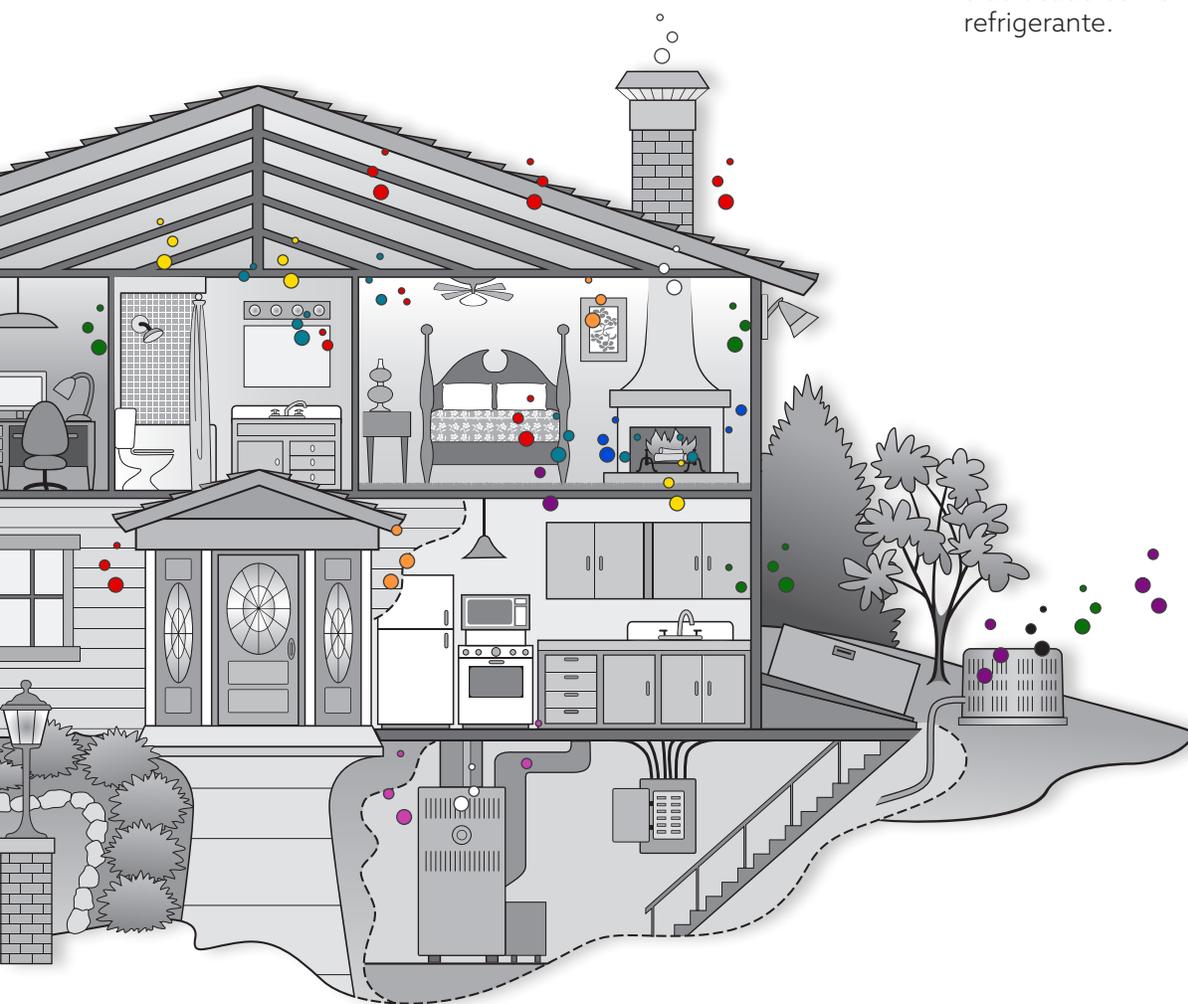
Os produtos que contêm solventes como benzeno e xileno incluem tintas, revestimentos, produtos automotivos, diluentes de tinta, produtos de limpeza domésticos e removedores de manchas, fluido de limpeza a seco, adesivos, produtos farmacêuticos, removedor de esmalte e microeletrônicos.

## ● Cloreto de vinila

O cloreto de vinila é liberado pelas indústrias ou formado pela decomposição de outros produtos químicos clorados e pode entrar no ar e nos suprimentos de água potável. Quantidades menores de cloreto de vinila são usadas em estofados de móveis e automóveis, revestimentos de paredes, utilidades domésticas e peças automotivas. O cloreto de vinila também tem sido usado como refrigerante.

## ● 2,4-D

O ácido 2,4-diclorofenoxyacético (2,4-D) é mais comumente usado na agricultura de alimentos geneticamente modificados e como herbicida para gramados. Soja e milho geneticamente modificados que são resistentes ao 2,4-D e glifosato (a principal substância química tóxica do herbicida, Roundup™) foram aprovados nos EUA e no Canadá. Eles são usados em conjunto com um herbicida chamado Enlist Duon™, que inclui ambas as substâncias químicas. A exposição cutânea ou oral ao 2,4-D tem sido associada a neurite, fraqueza, náusea, dor abdominal, dor de cabeça, tontura, neuropatia periférica, estupor, convulsões, danos cerebrais e reflexos prejudicados. O 2,4-D também é um desregulador endócrino conhecido e pode bloquear a distribuição hormonal e causar degradação glandular.



# Poluentes ambientais testados por GPL-TOX

## Ftalatos

Os ftalatos são o grupo mais difundido de substâncias químicas tóxicas encontradas em nosso meio ambiente. Os ftalatos são comumente encontrados em loções pós-barba, aspirina, cosméticos, detergentes, alimentos preparados em micro-ondas com tampas plásticas, medicamentos orais farmacêuticos, produtos intravenosos preparados em sacolas plásticas, sprays de cabelo, inseticidas, repelentes de insetos, esmaltes, removedores de esmaltes, produtos para cuidados com a pele, adesivos, explosivos, lacas, produtos de limpeza, perfumes, revestimentos de papel, tintas de impressão, vidros de segurança e vernizes. Os ftalatos têm sido implicados em danos reprodutivos, função leucocitária deprimida e câncer. Verificou-se também que os ftalatos impedem a coagulação do sangue, diminuem a testosterona e alteram o desenvolvimento sexual em crianças. Baixos níveis de ftalatos podem feminilizar o cérebro masculino do feto, enquanto altos níveis podem hipermasculinizar o cérebro masculino em desenvolvimento.

## Cloreto de vinila

O cloreto de vinila é um intermediário na síntese de vários produtos químicos comerciais, incluindo o cloreto de polivinila (PVC). A exposição ao cloreto de vinila pode causar depressão do sistema nervoso central, náusea, dor de cabeça, tontura, danos ao fígado, alterações ósseas degenerativas, trombocitopenia, aumento do baço e morte.

## Benzeno

O benzeno é um solvente orgânico amplamente difundido no meio ambiente. O benzeno é um subproduto de todas as fontes de combustão, incluindo fumaça de cigarro, além de ser liberado pela desgaseificação de materiais sintéticos e ser um poluente liberado por vários processos industriais. O benzeno é um produto químico extremamente tóxico, mutagênico e cancerígeno. Altas exposições ao benzeno causam sintomas de náusea, vômito, tontura, falta de coordenação, depressão do sistema nervoso central e morte. Também pode causar anormalidades hematológicas.

## Piretroides

Os piretroides são amplamente utilizados como inseticidas. A exposição durante a gravidez dobra a probabilidade de autismo. Os piretroides podem afetar o desenvolvimento neurológico, interromper os hormônios, induzir o câncer e suprimir o sistema imunológico.

## Xilenos

Os xilenos (dimetilbenzenos) são solventes encontrados não apenas em produtos comuns, como tintas, lacas, pesticidas, fluidos de limpeza, combustíveis e gases de escapamento, mas também em perfumes e repelentes de insetos. Os xilenos são oxidados no fígado e ligados à glicina antes de serem eliminados na urina como ácidos metil-hipúricos. Altos níveis de xileno podem ser devidos ao uso de certos perfumes e repelentes de insetos. Altas exposições ao xileno criam um aumento no estresse oxidativo, causando sintomas como náusea, vômito, tontura, depressão do sistema nervoso central e morte. A exposição ocupacional é frequentemente encontrada em laboratórios de patologia onde o xileno é usado para processamento de tecidos.

## Review

### Pesticides and Parkinson's Disease—Is There a Link?

*Terry P. Brown,<sup>1</sup> Paul C. Rumsby,<sup>2</sup> Alexander C. Capleton,<sup>1</sup> Lesley Rushton,<sup>1</sup> and Leonard S. Levy<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Medical Research Council Institute for Environment and Health, University of Leicester, Leicester, United Kingdom; <sup>2</sup>National Centre for Environmental Toxicology, WRc-NSF Ltd., Medmenham, Marlow, United Kingdom

Parkinson's disease (PD) is an idiopathic disease of the nervous system characterized by progressive tremor, bradykinesia, rigidity, and postural instability. It has been postulated that exogenous toxicants, including pesticides, might be involved in the etiology of PD. In this article we present a comprehensive review of the published epidemiologic and toxicologic literature and critically evaluate whether a relationship exists between pesticide exposure and PD. From the epidemiologic literature, there does appear to be a relatively consistent relationship between pesticide exposure and PD. This relationship appears strongest for exposure to herbicides and insecticides, and after long dura-

development of PD, such as farming, rural living, and consumption of well water.

To date, there has been no comprehensive literature review of the epidemiologic and toxicologic evidence to critically evaluate whether a causal relationship exists between exposure to pesticides and the development of PD or parkinsonism. In this article we summarize

# Poluentes ambientais testados por GPL-TOX

## Estireno

O estireno é usado na fabricação de plásticos, em materiais de construção e é encontrado na fumaça do escapamento de automóveis. O poliestireno e seus copolímeros são amplamente utilizados como materiais de embalagem de alimentos. A capacidade do monômero de estireno de lixiviar de embalagens de poliestireno para alimentos foi relatada. A exposição ocupacional devido à inalação de grandes quantidades de estireno afeta negativamente o sistema nervoso central, causa problemas de concentração, fraqueza muscular, cansaço e náuseas e irrita as membranas mucosas dos olhos, nariz e garganta.

## Organofosforados

Os organofosforados são um dos grupos de substâncias mais tóxicos utilizados em todo o mundo. Eles são frequentemente usados como armas bioquímicas para agentes terroristas, mas são mais comumente usados em formulações de pesticidas. Os organofosforados são inibidores das enzimas colinesterases, levando à superestimulação das células nervosas, causando sudorese, salivação, diarreia, comportamento anormal, incluindo agressividade e depressão. Crianças expostas a organofosforados têm mais do que o dobro do risco de desenvolver transtorno invasivo do desenvolvimento (TGD), um transtorno do espectro do autismo. A exposição materna ao organofosforado tem sido associada a vários resultados adversos, incluindo gestações mais curtas e crianças com reflexos prejudicados.

## Éter metil terciário butílico e éter etil terciário butílico (MTBE e ETBE)

MTBE e ETBE são aditivos de gasolina usados para melhorar a octanagem. A exposição a esses compostos é mais provável devido à contaminação das águas subterrâneas e à inalação ou exposição da pele à gasolina ou seus vapores e gases de escape. Foi demonstrado que o MTBE causa toxicidade hepática, renal e do sistema nervoso central, neurotoxicidade periférica e câncer em animais. Como os metabólitos desses compostos são os mesmos, o ETBE pode ser igualmente tóxico.

## Ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D)

Um herbicida muito comum que fazia parte do Agente Laranja, usado pelos Estados Unidos durante a Guerra do Vietnã para aumentar a visibilidade dos aviões de guerra, destruindo a vegetação rasteira e as plantações. É mais comumente usado na agricultura em alimentos geneticamente modificados e como um herbicida para eliminar dentes-de-leão em gramados. A exposição ao 2,4-D através da pele ou ingestão oral está associada a neurite, fraqueza, náusea, dor abdominal, dor de cabeça, tontura, neuropatia periférica, estupor, convulsões, danos cerebrais e reflexos prejudicados. O 2, 4-D é um desregulador endócrino conhecido e pode bloquear a distribuição hormonal e causar degradação glandular.

## Difenil Fosfato

Este é um metabólito do organofosfato retardador de chamas trifenil fosfato (TPHP), que é usado em plásticos, equipamentos eletrônicos, esmaltes e resinas. O TPHP pode causar disfunção endócrina. Estudos também vincularam o TPHP a problemas reprodutivos e de desenvolvimento.

## Research | Children's Health

### Autism Spectrum Disorders in Relation to Distribution of Hazardous Air Pollutants in the San Francisco Bay Area

Gayle C. Windham,<sup>1</sup> Lixia Zhang,<sup>2</sup> Robert Gunier,<sup>1</sup> Lisa A. Croen,<sup>3</sup> and Judith K. Grether<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Division of Environmental and Occupational Disease Control, California Department of Health Services, Richmond, California, USA;

<sup>2</sup>Impact Assessment, Inc., La Jolla, California, USA; <sup>3</sup>Kaiser Permanente Medical Care Program Division of Research, Oakland, California, USA

**OBJECTIVE:** To explore possible associations between autism spectrum disorders (ASD) and environmental exposures, we linked the California autism surveillance system to estimated hazardous air pollutant (HAP) concentrations compiled by the U.S. Environmental Protection Agency.

**METHODS:** Subjects included 284 children with ASD and 657 controls, born in 1994 in the San Francisco Bay area. We assigned exposure level by census tract of birth residence for 19 chemicals

surveillance has been instituted in several states. Coordinated by the Centers for Disease Control and Prevention (CDC), these programs have been organized into Centers for Autism and Developmental Disabilities Research and Epidemiology (CADDRE) and

# Poluentes ambientais testados por GPL-TOX

## Acrilamida

A acrilamida pode polimerizar para formar poliacrilamida. A poliacrilamida é usada em muitos processos industriais, como plásticos, embalagens de alimentos, cosméticos, esmaltes, corantes e tratamento de água potável. Alimentos e fumaça de cigarro também são duas fontes principais de exposição. A acrilamida foi encontrada em alimentos como batatas fritas, chips de batatas e muitos outros, como aspargos, batatas, legumes, nozes, sementes, carne bovina, ovos e peixes. A asparagina, encontrada nesses alimentos, pode produzir acrilamida quando cozida em alta temperatura na presença de açúcares. Altos níveis de acrilamida podem elevar o risco de câncer de um paciente. Além disso, a acrilamida é conhecida por causar danos neurológicos.

## Perclorato

Esta substância química é usada na produção de combustível para foguetes, mísseis, fogos de artifício, sinalizadores, explosivos, fertilizantes e água sanitária. Estudos mostram que o perclorato é frequentemente encontrado no abastecimento de água. Muitas fontes de alimentos também estão contaminadas com perclorato. O perclorato pode interromper a capacidade da tireoide de produzir hormônios. A EPA também rotulou o perclorato como um provável carcinógeno humano. Pacientes com alto teor de perclorato podem usar um sistema de tratamento de água por osmose reversa para remover a substância química do abastecimento de água.

## 1,3 Butadieno

Este é um produto químico fabricado a partir do processamento de petróleo. Geralmente, é um gás incolor com um leve odor semelhante ao da gasolina. A maior parte desse produto químico é utilizada na produção de borracha sintética. O 1,3 butadieno é um conhecido agente cancerígeno e tem sido associado ao aumento do risco de doença cardiovascular. Indivíduos que entram em contato com borracha, como pneus de carro, podem absorver o 1,3 butadieno através da pele. O aumento do uso de pneus velhos na produção de migalhas de borracha para playgrounds e campos esportivos é bastante preocupante, porque crianças e atletas podem ser expostos a substâncias químicas tóxicas dessa maneira.

## Óxido de Propileno

Este produto químico é usado na produção de plásticos e também como fumigante. O óxido de propileno é usado para fazer resinas de poliéster para indústrias têxteis e de construção. Também é usado na preparação de lubrificantes, surfactantes e desemulsificantes de óleo. Também tem sido usado como aditivo alimentar, herbicida, microbicida, inseticida, fungicida e acaricida. O óxido de propileno é um provável carcinógeno humano.

## 1-Bromopropano (1-BP)

O 1-Bromopropano é um solvente orgânico usado para limpeza de metais, colagem de espuma e limpeza a seco. Estudos demonstraram que o 1-BP é uma neurotoxina, bem como uma toxina reprodutiva. Pesquisas indicam que a exposição ao 1-BP pode causar déficits sensoriais e motores. A exposição crônica pode levar à diminuição da função cognitiva e comprometimento do sistema nervoso central. A exposição aguda pode levar a dores de cabeça.

## Óxido de Etileno

O óxido de etileno é usado em muitas indústrias diferentes, como na de detergentes agroquímicos, produtos farmacêuticos e produtos de higiene pessoal. O óxido de etileno também é usado como agente esterilizante em borracha, plásticos e eletrônicos. A exposição crônica ao óxido de etileno foi determinada como sendo mutagênica para humanos. Várias agências o relataram como cancerígeno. Estudos de pessoas expostas ao óxido de etileno mostram um aumento na incidência de câncer de mama e leucemia. É necessário cuidado com o óxido de etileno porque ele é inodoro em níveis tóxicos.

## Acrilonitrila

O acrilonitrila é um líquido incolor com odor pungente. É utilizado na produção de fibras acrílicas, resinas e borracha. O uso de qualquer um desses produtos pode levar à exposição ao acrilonitrila. Fumar tabaco e cigarros é outra exposição potencial. A exposição ao acrilonitrila pode causar dores de cabeça, náuseas, tonturas, fadiga e dores no peito. A União Europeia classificou a acrilonitrila como cancerígeno.

## Acroleína

A acroleína é comumente usada como herbicida para controlar ervas daninhas e algas submersas e flutuantes em canais de irrigação. Os seres humanos são expostos à acroleína por via oral (frituras, bebidas alcoólicas e água), respiratória (fumaça de cigarro e escapamento de automóveis) e dérmica. Além disso, há também geração endógena (metabolismo e peroxidação lipídica) de acroleína. Foi sugerido que a acroleína desempenha um papel em vários estados de doença, incluindo lesão da medula espinhal, esclerose múltipla, doença de Alzheimer, doença cardiovascular, diabetes mellitus e neuro, hepato e nefrotoxicidade. No nível celular, a exposição à acroleína tem diversos efeitos tóxicos, incluindo adução de DNA e proteínas, estresse oxidativo, ruptura mitocondrial, danos à membrana e disfunção imunológica.

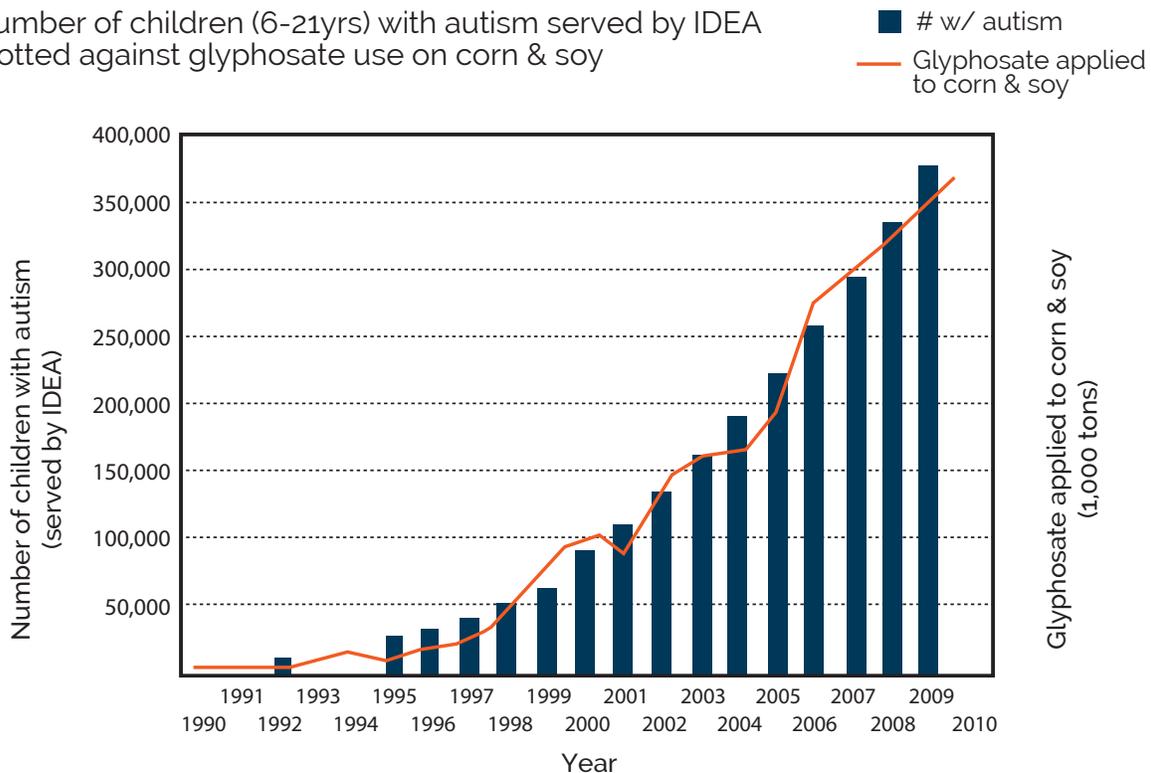
## Glifosato: A Adição Perfeita para o Perfil de Tóxicos Ambientais GPL-TOX

O glifosato é um herbicida amplamente produzido no mundo e é a principal substância química tóxica no herbicida Roundup™, bem como em muitos outros herbicidas. O uso de glifosato foi amplificado após a introdução do cultivo de organismos geneticamente modificados (transgênicos) resistentes ao glifosato, que podem crescer bem na presença desta substância no solo. Mais de 90% do milho e da soja usados agora são do tipo OGM. Além disso, o trigo não transgênico é comumente tratado com glifosato como procedimento de secagem. Outra preocupação é que a toxicidade do surfactante comumente misturado com glifosato, polioxietilenoamina (POEA), é maior do que a toxicidade do glifosato sozinho (1). Em 2014 o Enlist Duo™, um herbicida que contém o ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D) e o sal de glifosato, foi aprovado para uso no Canadá e nos EUA para uso no cultivo de soja e milho transgênicos, ambos modificados para serem resistentes ao 2,4-D e ao glifosato. O 2,4-D tem muitos efeitos tóxicos em si próprio e pode ser medido no Perfil de Tóxicos Ambientais GPL-TOX.

Estudos recentes descobriram que a exposição ao glifosato é a causa de muitos problemas crônicos. Ele pode entrar no corpo através da absorção direta da pele, pela ingestão de alimentos tratados com glifosato (transgênicos ou não) ou por água contaminada com glifosato. Um estudo recente (2) afirmou que um corpo coerente de evidências indica que o glifosato pode ser tóxico abaixo do mínimo regulamentado, que observou efeitos tóxicos crônicos e que tem efeitos teratogênicos, tumorigênicos e hepatorreais. A Agência Internacional da Organização Mundial da Saúde para Pesquisa sobre Câncer publicou um resumo de março de 2015, que o glifosato é classificado como cancerígeno provável em seres humanos (3). Estudos também indicaram que o glifosato interrompe o microbioma no intestino, causando uma diminuição na relação bactérias boas/bactérias nocivas (4). A pesquisa atual indica que um rompimento do microbioma pode causar doenças como distúrbios metabólicos, diabetes, depressão, autismo, doença cardiovascular e doença autoimune.

Comer alimentos orgânicos e não transgênicos e beber água de osmose reversa são duas das melhores maneiras de evitar a exposição ao glifosato. Um estudo recente mostrou que as pessoas que se alimentam de orgânicos têm consideravelmente concentrações mais baixas de glifosato na urina (2).

Number of children (6-21yrs) with autism served by IDEA plotted against glyphosate use on corn & soy



\* [http://www.organic-systems.org/journal/g2/JOS\\_Volume-9\\_Number-2\\_Nov\\_2014-Swanson-et-al.pdf](http://www.organic-systems.org/journal/g2/JOS_Volume-9_Number-2_Nov_2014-Swanson-et-al.pdf)

# Metabólitos Testados Pelo GPL-TOX

**Ácido 2-Metil-Hipúrico (2MHA)**  
**Ácido 3-Metil-Hipúrico (3MHA)**  
**Ácido 4-Metil-Hipúrico (4MHA)** São metabólitos de xilenos, solventes encontrados em tintas, lacas, agentes de limpeza, pesticidas e gasolina. A exposição a xilenos gera isômeros de ácido metil-hipúrico. Evite/reduza a exposição a essas substâncias.

**N-Acetil Fenil Cisteína (NAP)** O NAP é um metabólito do benzeno. O benzeno é um solvente amplamente difundido no meio ambiente. Ele é encontrado na fumaça do cigarro e na gasolina e é um subproduto de todos os tipos de combustão, incluindo escapamento de veículos motorizados. O tratamento consiste na remoção de fontes de exposição.

**Ácido fenil-glioxílico (PGO)** A exposição ao estireno no meio ambiente ou no ambiente de trabalho pode aumentar o ácido fenil-glioxílico e mandélico. Reduza a exposição, eliminando o uso de recipientes de plástico e isopor para cozinhar, aquecer, comer ou beber. A eliminação de estireno pode ser acelerada usando suplementação de glutatona e a N-acetilcisteína (NAC).

**Ácido 2-alfa-hidroxi-butírico (2HIB)** O ácido 2-alfa-hidroxi-butírico é formado endogenamente como um produto da degradação de aminoácidos de cadeia ramificada e cetogênese. Este composto é também o metabólito principal de intensificadores de octanagem da gasolina, como MTBE e ETBE. Níveis elevados indicam exposição ambiental. O uso de água purificada é útil se a água local estiver contaminada.

**Monoetil ftalato (MEP)** O MEP de ftalato de dietila é o metabólito de ftalato mais abundante encontrado na urina. O ftalato de dietila é usado em produtos de plástico. Valores elevados indicam exposição provenientes de várias fontes. A eliminação de ftalatos pode ser acelerada com tratamento de sauna.

**Dimetil Fosfato (DMP)**  
**Dietil Fosfato (DEP)** DMP e DEP são principais metabólitos de 147 pesticidas organofosforados. Reduza a exposição comendo alimentos orgânicos e evite o uso de pesticidas em sua casa ou jardim. Viver perto de áreas agrícolas ou campos de golfe e áreas regularmente pulverizadas com pesticidas aumentará a exposição. A eliminação de organofosforados pode ser acelerada com tratamento de sauna.

**Ácido 3-fenoxi benzóico(3PBA)** O ácido 3-fenoxi benzóico é um metabólito de seis diferentes inseticidas de piretroides. A eliminação pode ser acelerada com tratamento de sauna.

**Ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D)** O 2,4-D era um ingrediente do Agente Laranja e é mais comumente usado na agricultura de alimentos geneticamente modificados e como um herbicida para gramados. Reduza a exposição comendo alimentos orgânicos e evite o uso de pesticidas em sua casa ou jardim.

**Tiglicina (TG)** OTG é um marcador para disfunção mitocondrial. Mutações do DNA das mitocôndrias podem resultar da exposição a substâncias químicas tóxicas, infecções, inflamação e deficiências nutricionais.

# Metabólitos Testados Pelo GPL-TOX

## **N-acetil-S-(2-carbamoiletil)-cisteína (NAE)**

O NAE é um metabólito de acrilamida. A acrilamida é usada em muitos processos industriais, como na produção de plásticos, embalagens para alimentos, cosméticos, esmaltes, tinturas e tratamento de água potável. Níveis elevados de acrilamida podem elevar o risco de um paciente ter câncer e causar danos neurológicos. A suplementação com glutatona pode contribuir para a eliminação deste composto.

## **Difenil Fosfato**

Este é um metabólito do organofosfato retardador de chamas trifenil fosfato (TPHP), que é usado em plásticos, equipamentos eletrônicos, esmaltes e resinas. O TPHP pode causar disfunção endócrina. Estudos também vincularam o TPHP a problemas reprodutivos e de desenvolvimento.

## **Perclorato**

O perclorato é usado na produção de combustível de foguetes, mísseis, fogos de artifícios, explosivos, fertilizantes e água sanitária. Estudos mostram que o perclorato é encontrado frequentemente na contaminação do abastecimento de água e fontes de alimento. Isso pode interromper a capacidade da tireoide para produzir hormônios. O uso de um sistema de tratamento de água de osmose reversa pode remover o perclorato.

## **N-acetil (3,4-dihidroxi)butil)cisteína (NABD)**

O NABD é um metabólito do 1,3 butadieno, que é evidente da exposição à borracha sintética, como pneus. O 1,3 butadieno é um conhecido agente cancerígeno e tem sido associado ao aumento do risco de doença cardiovascular. Indivíduos que entram em contato com borracha, como pneus de carro, podem absorver o 1,3 butadieno através da pele.

## **N-acetil (2, hidroxipropil) cisteína (NAHP)**

O NAHP é um metabólito do óxido de propileno que é usado na produção de plásticos e como fumigante. Ele também é usado na preparação de lubrificantes, surfactantes, desemulsificantes de óleo, como um aditivo alimentar, herbicida, microbicida, inseticida, fungicida e miticida. O óxido de propileno é um provável carcinógeno humano.

## **N-acetil (propil) cisteína (NAPR)**

O NAPR é um metabólito do 1-bromopropano. A exposição crônica pode levar à diminuição da função cognitiva e comprometimento do sistema nervoso central. A exposição aguda pode levar a dores de cabeça.

## **Ácido 2-hidroxietil mercaptúrico (HEMA)**

O HEMA é um metabólito do óxido de etileno, que é usado na produção de agroquímicos, detergentes, produtos farmacêuticos e produtos de higiene pessoal. O HEMA também é um metabólito do cloreto de vinila e do halopropano, que são usados em muitos processos químicos comerciais, como colagem de espuma, limpeza a seco e na produção de solventes. A suplementação com glutatona auxilia no processo de desintoxicação dessas substâncias químicas.

## **N-acetil (2-cianoetil) cisteína (NACE)**

O NACE é um metabólito da acrilonitrila, que é usado na produção de fibras acrílicas, resinas e borracha. A acrilonitrila é metabolizada pelo citocromo P450s e então conjugada à glutatona. A suplementação com glutatona pode auxiliar na desintoxicação da acrilonitrila.

## **N-acetil-S-(3-hidroxipropil)-L-cisteína (3-HPMA)**

O 3-HPMA é um metabólito da acroleína. A acroleína é comumente usada como herbicida para controlar ervas daninhas e algas em canais de irrigação. Os seres humanos são expostos à acroleína por via oral (alimentos fritos, bebidas alcoólicas e água), respiratória (fumaça de cigarro e escapamento de automóveis) e dérmica. No nível celular, a exposição à acroleína tem diversos efeitos tóxicos, incluindo adução de DNA e proteínas, estresse oxidativo, ruptura mitocondrial, danos à membrana e disfunção imunológica. A suplementação com NAC ou glutatona é recomendada como tratamento.

# GPL-TOX: Recomendado para os Seguintes Transtornos

## Transtornos Mitocondriais

O perfil GPL-TOX examina a presença de Tiglicina (TG), um dos marcadores mais específicos para distúrbios mitocondriais resultantes de mutações do DNA mitocondrial. Essas mutações podem resultar da exposição a substâncias químicas tóxicas, infecções, inflamações e deficiências nutricionais. As mitocôndrias são importantes em todas as células do corpo, mas são especialmente importantes para órgãos que utilizam grandes quantidades de energia, como músculos, coração e cérebro. As mitocôndrias também têm várias outras funções importantes na célula, incluindo síntese de esteroides, regulação do cálcio, produção de radicais livres e indução de apoptose ou morte celular programada, todas as quais estão envolvidas na patogênese de vários distúrbios. O marcador usado no perfil GPL-TOX indica disfunção mitocondrial, monitorando um metabólito que é elevado na deficiência mitocondrial de cofatores como NAD+, coenzimas contendo flavina e Coenzima Q10. Os transtornos associados à disfunção mitocondrial incluem autismo, doença de Parkinson e câncer.

## Outros Transtornos Relevantes Para a Exposição Tóxica

Doença de Alzheimer

Esclerose Lateral Amiotrófica (ELA)

Transtorno de Ansiedade

Artrite

Asma

Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH)

Autismo

Transtornos Autoimune

Transtorno Bipolar

Câncer

Síndrome da Fadiga Crônica

Doença de Chron

Depressão

Transtorno do Desenvolvimento

Epilepsia

Fibromialgia

Síndrome do Intestino Irritável

Transtorno Mitocondrial

Esclerose Múltipla

Transtorno Obsessivo Compulsivo (TOC)

Exposição Ocupacional

Doença de Parkinson

Esquizofrenia

Convulsões

Lúpus Eritematoso Sistêmico

Síndrome de Tourette

Colite Ulcerativa



# Recomendações de tratamento e testes adicionais

## Recomendações para Desintoxicação de Substâncias Químicas

If you or a patient has had a GPL-TOX Profile and/or a Glyphosate Test run and found moderate-high levels of any Se você ou um paciente fez um perfil GPL-TOX e/ou um teste de glifosato e encontrou níveis moderados a altos de quaisquer compostos, há coisas que podem ser feitas para ajudar seu corpo a eliminar as toxinas e evitar futuras exposições. Os primeiros passos para reduzir a quantidade de toxinas presentes no corpo são passar a comer apenas alimentos orgânicos e beber água que contenha toxinas comuns, incluindo pesticidas filtrados. A maioria das culturas alimentares convencionais está exposta a doses cada vez maiores de pesticidas e herbicidas e, ao mudar para orgânicos, você evitará a exposição a centenas desses tóxicos. Muitas dessas substâncias químicas também contaminaram nosso abastecimento de água. Instalar um sistema de filtragem de água de alta qualidade em casa que os elimine é importante e existem várias opções disponíveis.

O próximo passo para evitar exposições futuras é trocar os produtos que você usa diariamente — desde recipientes para alimentos e bebidas até produtos de beleza e limpeza. Em vez de usar garrafas plásticas de água e recipientes de comida, mude para vidro ou metal. Nunca coloque alimentos no micro-ondas em recipientes de plástico ou isopor e não beba bebidas quentes em copos de plástico ou isopor. Certifique-se de que seu xampu, sabonetes, loções e outros produtos de beleza estejam livres de ftalatos. Use produtos de limpeza feitos com ingredientes naturais ou faça os seus próprios em casa.

Para eliminar as toxinas do corpo, recomendamos o exercício e o uso de saunas, especialmente a terapia de sauna infravermelha para eliminar muitas substâncias químicas através do suor. A sauna infravermelha é superior à sauna convencional porque atinge mais profundamente o corpo, aumentando a circulação nos vasos sanguíneos e fazendo com que o corpo comece a liberar muitas das substâncias químicas armazenadas na gordura corporal.

Existem dois suplementos que são particularmente úteis para ajudar o corpo a desintoxicar. A primeira é a glutatona, ou seu precursor N-acetilcisteína. A glutatona é uma das moléculas mais comuns usadas pelo corpo para eliminar substâncias químicas tóxicas. Se você estiver constantemente exposto a substâncias tóxicas, seus estoques de glutatona podem se esgotar. O segundo suplemento é a vitamina B3 (niacina). Algumas pessoas podem não gostar do rubor que pode acontecer ao tomar niacina, no entanto, esse rubor é devido à dilatação dos vasos sanguíneos, o que é útil no processo de desintoxicação. Caso seja sensível ao rubor, comece com a dose mais baixa recomendada e aumente a partir daí.

## Teste que combina bem com GPL-TOX

Ao solicitar o GPL-TOX, recomendamos adicionar qualquer um dos seguintes testes com desconto, que podem ser realizados na mesma amostra e fornecerão informações adicionais sobre marcadores correlacionados com os efeitos da exposição tóxica:

- Teste de Ácidos Orgânicos
- Teste de glifosato

## Requisitos de amostras para GPL-TOX

Sugere-se 5 ml da primeira urina da manhã antes de comer ou beber. O jejum de 24 horas pode aumentar a excreção de substâncias químicas tóxicas do tecido adiposo.

# Amostra de laudo e interpretações

**Toxic Compounds**

Metabolite	Result $\mu\text{g/g creatinine}$	Percentile
<b>Industrial Toxicants</b>		
1) 2-Hydroxyisobutyric Acid (2HB)	45	LLOQ 75th 95th 200
<b>Parent: MTBE/ETBE</b> MTBE and ETBE are gasoline additives used to improve octane ratings. Exposure to these compounds can cause irritation of the eyes, nose, and throat. Occupational exposure to these compounds can cause dizziness, headache, and nausea. MTBE has been found in groundwater and is a potential contaminant of drinking water. ETBE has also been found in groundwater and is a potential contaminant of drinking water. Because the metabolites of these compounds are the same, ETBE may be similarly toxic.		
2) Monoethylphthalate (MEP)	34	LLOQ 75th 5.0 73
<b>Parent: Diethylphthalates</b> Phthalates may be the most widespread group of toxins in our environment, commonly found in cosmetics, perfumes, oral pharmaceuticals, insect repellents, adhesives, soaps, and varnishes. Fifth reproductive damage, depressed leukocyte function, and cancer. Phthalates have also been found to be associated with altered sexual development in children. Low levels of phthalates can feminize the male but can hyper-masculinize the developing male brain.		
3) 2,3,4-Methylthiopyruvic Acid (2,3,4-MTA)	35	LLOQ 75th 10 603
<b>Parent: Xylene</b> Xylenes (dimethylbenzenes) are found not only in common products such as paints, lacquers, pesticides, fuels, but also in perfumes and insect repellents. Xylenes are oxidized in the liver and bound to glycine exposure to xylene create an increase in oxidative stress, causing symptoms such as nausea, vomiting, depression, and death. Occupational exposure is often found in pathology laboratories with processing.		

**Toxic Compounds**

Metabolite	Result $\mu\text{g/g creatinine}$	Percentile
4) Phenylglyoxylic Acid (PGO)	45	LLOQ 75th 95th 5.0 279
<b>Parent: Styrene/Ethylbenzene</b> Styrene is used in the manufacturing of plastics, in building materials, and is found in car exhaust fumes. Styrene is widely used as food packaging materials. The ability of styrene monomer to leach from polystyrene reported. Occupational exposure due to inhalation of large amounts of styrene adversely impacts the concentration problems, muscle weakness, fatigue, and nausea, and irritates the mucous membranes of the eyes, nose, and throat.		
5) N-acetylphenyl cysteine (NAP)	34	LLOQ 75th 0.20 1.2
<b>Parent: Benzene</b> Benzene is an organic solvent that is widespread in the environment. Benzene is a byproduct of all by combustion, including motor vehicle exhaust and cigarette smoke, and is released by outgassing from some extremely toxic chemical that is mutagenic and carcinogenic. High exposures to benzene cause symptoms of lack of coordination, central nervous system depression, and death. It can also cause hematological abnormalities.		
6) N-acetyl(2-cyanoethyl)cysteine (NACE)	166	75th 95th 5.8
<b>Parent: Acrylonitrile</b> Acrylonitrile is a colorless liquid with a pungent odor. It is used in the production of acrylic fibers, resins, and products could lead to exposure to acrylonitrile. Smoking tobacco and cigarettes is another potential exposure can lead to headaches, nausea, dizziness, fatigue, and chest pain. The European Union has classified acrylonitrile as a carcinogen.		
7) Perchlorate (PERC)	6.0	LLOQ 75th 2.0 4.9
<b>Parent: Perchlorate</b> This chemical is used in the production of rocket fuel, missiles, fireworks, flares, explosives, fertilizers, and perchlorate is often found in water supplies. Many food sources are also contaminated with perchlorate thyroid's ability to produce hormones. The EPA has also labeled perchlorate a likely human carcinogen perchlorate can use a reverse osmosis water treatment system.		

**Toxic Compounds**

Metabolite	Result $\mu\text{g/g creatinine}$	Percentile
8) Diphenyl phosphate (DPP)	254	LLOQ 75th 95th 1.0 1.6 6.6
<b>Parent: Diphenyl Phosphate</b> This is a metabolite of the organophosphate flame retardant triphenyl phosphate (TPHP), which is used in plastics, electronic equipment, nail polish, and resins. TPHP can cause endocrine disruption. Studies have also linked TPHP to reproductive and developmental problems.		
9) 2-Hydroxyethyl mercapturic (HEMA)	34	LLOQ 75th 95th 0.80 1.5 6.1
<b>Parent: Ethylene oxide, Vinyl chloride, Halopropane</b> High HEMA may be due to exposure to ethylene oxide, which is used in many different industries including agrochemicals, detergents, pharmaceuticals, and personal care products. Ethylene oxide is also used as a sterilant on rubber, plastics, and electronics. Chronic exposure to ethylene oxide has been determined to be mutagenic to humans. Multiple agencies have reported it as a carcinogen. Studies of people exposed to ethylene oxide show an increased incidence of breast cancer and leukemia. Ethylene oxide may be difficult to detect since it is odorless at toxic levels. High HEMA may also be due to exposure to vinyl chloride, an intermediate in the synthesis of several major commercial chemicals, including polyvinyl chloride, and used in the past as an aerosol propellant. Exposure to vinyl chloride has been associated with increased incidence of autism. High concentrations of vinyl chloride may cause central nervous system depression, nausea, headache, dizziness, liver damage and liver cancer, degenerative bone changes, thrombocytopenia, enlargement of the spleen and even death. To reduce exposure to vinyl chloride, eliminate use of plastic containers for cooking, reheating, eating or drinking (especially warm or hot) food or beverages. Replace these containers with glass, paper, or stainless steel whenever possible. Elimination of vinyl chloride can also be accelerated by sauna treatment, the Hubbard detoxification protocol employing niacin supplementation, vitamin B-12 therapy, by glutathione (reduced) supplementation (oral, intravenous, transdermal, or precursors such as N-acetyl cysteine [NAC]).		
10) N-acetyl(propyl)cysteine (NAPR)	66	LLOQ 75th 95th 4.0 8.7 36
<b>Parent: 1-bromopropane</b> 1-bromopropane is an organic solvent used for metal cleaning, foam gluing, and dry cleaning. Studies have shown that 1-BP is a neurotoxin as well as a reproductive toxin. Research indicates that exposure to 1-BP can cause sensory and motor deficits. Chronic exposure can lead to decreased cognitive function and impairment of the central nervous system. Acute exposure can lead to headaches.		

**Toxic Compounds**

Metabolite	Result $\mu\text{g/g creatinine}$	Percentile
11) N-acetyl(2-hydroxypropyl)cysteine (NAPHP)	45	LLOQ 75th 95th 4.0 46 180
<b>Parent: Propylene oxide</b> This chemical is used in the production of plastics and is used as a fumigant. Propylene oxide is used in construction industries. It is also used in the preparation of lubricants, surfactants, and oil demulsifier food additive, an herbicide, a microbicide, an insecticide, a fungicide, and a miticide. Propylene oxide is a probable human carcinogen.		
12) N-acetyl-S-(2-carbamoyl)ethylcysteine (NAE)	45	LLOQ 75th 4.0 87
<b>Parent: Acrylamide</b> Acrylamide can polymerize to form polyacrylamide. These chemicals are used in many industrial and packaging, cosmetics, dyes, and treatment of drinking water. Food and cigarette smoke are also Acrylamide has been found in foods like potato chips and French fries. This is because asparagine, an amino acid, can produce acrylamide when cooked at high temperature in the presence of a catalyst. Asparagus, potatoes, legumes, nuts, seeds, beef, eggs, and fish, are potential sources of levels of acrylamide can elevate a patient's risk of cancer. In addition, acrylamide is known to cause neurological damage.		
13) N-acetyl(2,4-dihydroxybutyl)cysteine (NADB)	45	LLOQ 4.0
<b>Parent: 1,3-butadiene</b> This is a chemical made from the processing of petroleum. It is often a colorless gas with a mild chemical is used in the production of synthetic rubber. 1,3-butadiene is a known carcinogen and has cardiovascular disease. Individuals that come into contact with rubber, such as car tires, could also be exposed to 1,3-butadiene. The increased use of old tires in the production of crumb rubber playgrounds and athletic fields is one such field has increased cancer rates.		

**Toxic Compounds**

Metabolite	Result $\mu\text{g/g creatinine}$	Percentile
<b>Organophosphate Insecticide Metabolites</b>		
14) Dimethylphosphate (DMP)	76	LLOQ 75th 95th 4.0 9.1
<b>Parent: Organophosphates</b> Organophosphates are one of the most toxic groups of substances in the world, primarily found in pesticides. They inhibit the activity of acetylcholinesterase enzymes, leading to overstimulation of nerve cells, causing sweating, salivation, and aggression and depression. Children exposed to organophosphates have more than twice the risk of developmental disorder (PDD), an autism spectrum disorder. Maternal organophosphate exposure has adverse outcomes including having shorter pregnancies and children with impaired reflexes.		
15) Diethylphosphate (DEP)	254	LLOQ 75th 0.60 3.2
<b>Parent: Organophosphates</b> Organophosphates are one of the most toxic groups of substances in the world, primarily found in pesticides. They inhibit the activity of acetylcholinesterase enzymes, leading to overstimulation of nerve cells, causing sweating, salivation, and aggression and depression. Children exposed to organophosphates have more than twice the risk of developmental disorder (PDD), an autism spectrum disorder. Maternal organophosphate exposure has adverse outcomes including having shorter pregnancies and children with impaired reflexes.		
<b>Herbicide</b>		
16) 2,4-Dichlorophenoxyacetic Acid (2,4-D)	24	LLOQ 75th 0.20 0.50
<b>2,4-Dichlorophenoxyacetic Acid (2,4-D)</b> is a very common herbicide that was a part of Agent Orange, which was used in Vietnam War. It is most commonly used in agriculture on genetically modified foods, and as a weed killer. Skin or oral ingestion is associated with neuritis, weakness, nausea, abdominal pain, headache, stupor, seizures, brain damage, and impaired reflexes. 2,4-D is a known endocrine disruptor, and can cause glandular breakdown.		

**Toxic Compounds**

Metabolite	Result $\mu\text{g/g creatinine}$	Percentile
17) 3-Hydroxypropylmercapturic acid (3-HPMA)	34	LLOQ 75th 95th 8.0 416 1,460
<b>Parent: Acroline</b> 3-HPMA is the main urinary metabolite of acroline. Acroline is an environmental pollutant, commonly used as an herbicide and in many different chemical industries. Acroline is also present in the burning of cigarettes, gasoline, and oil. Certain bacteria produce acroline, such as Clostridium. Acroline metabolites are associated with diabetes and insulin resistance.		
<b>Pyrethroid Insecticide</b>		
18) 3-Phenoxybenzoic Acid (3PBA)	234	LLOQ 75th 95th 0.30 1.0 5.4
<b>Parent: Pyrethroids - Including Permethrin, Cypermethrin, Cyhalothrin, Fenprophthrin, Deltamethrin, Trifluoromethrin</b> Pyrethroids are widely used as insecticides. Exposure during pregnancy doubles the likelihood of autism. Pyrethroids may affect neurological development, disrupt hormones, induce cancer, and suppress the immune system.		
<b>Marker for Mitochondrial Function</b>		
19) Tiglylglycine (TG)	45	LLOQ 75th 95th 0.04 4.7 11
<b>Tiglylglycine (TG)</b> is a marker for mitochondrial disorders resulting from mutations of mitochondrial DNA which can manifest from exposure to toxic chemicals, infections, inflammation, and nutritional deficiencies. TG indicates mitochondrial dysfunction by monitoring a metabolite that is elevated in mitochondrial deficiency of cofactors such as NAD <sup>+</sup> , flavin-containing coenzymes, and Coenzyme Q10. Disorders associated with mitochondrial dysfunction include autism, Parkinson's disease, and cancer.		



Visit [MosaicDX.com](https://www.mosaicdx.com) for more resources

(800) 288-0383 [customerservice@mosaicdx.com](mailto:customerservice@mosaicdx.com)  
8400 W 110th Street, Suite 500, Overland Park, KS 66210

