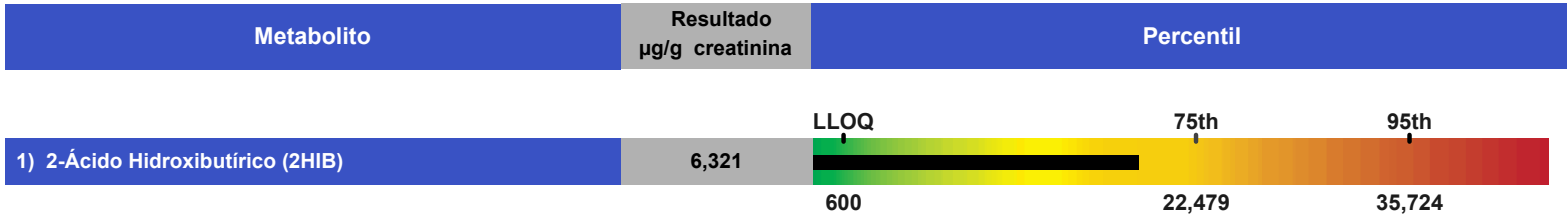


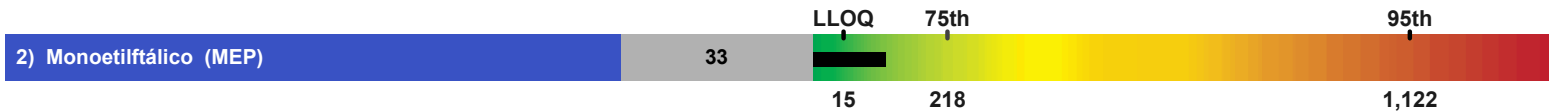
Número de admisión:	9900001	Doctor(a):	NO PHYSICIAN
Nombre del Paciente:	Report Masked	Fecha de toma de muestra:	12/01/2022
Fecha de Nacimiento:	04/20/2005	Edad del paciente:	17
Sexo del paciente:	M	Hora de toma de muestra:	Not Given
		Fecha del informe:	8/10/2023

Compuestos Tóxicos



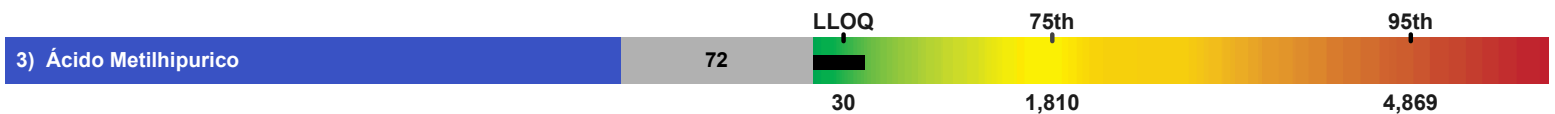
Matriz: MTBE/ETBE

MTBE y ETBE son aditivos de gasolina utilizados para aumentar octanaje. El contacto con estos compuestos es muy probable que sea por contaminación de agua subterránea, inhalación o contacto por la piel con gasolina o sus vapores. Se ha demostrado que el MTBE causa toxicidad hepática, renal y del sistema central nervioso, neurotoxicidad periférica y cáncer en animales. Se han reportado altos valores en trastornos genéticos. Ya que los metabolitos de estos compuestos son los mismos, el ETBE podría ser similarmente tóxico.



Matriz: Dietilftalatos

Los ftalatos podrían ser los grupos de toxinas de mayor presencia en el ambiente, comúnmente encontradas en muchos productos íntimos y de belleza, cosméticos, perfumes, farmacéuticos orales, repelentes para insectos, adhesivos, tintas y esmaltes. Los ftalatos han sido implicados en daños reproductivos, funciones de leucocitos disminuidas y cáncer. También se ha descubierto que los ftalatos impiden la coagulación de la sangre, reducen la testosterona y alteran el desarrollo sexual en los niños. Los niveles bajos de ftalatos pueden feminizar el cerebro masculino del feto, mientras que los altos niveles pueden hiper-masculinizar el cerebro masculino en desarrollo.

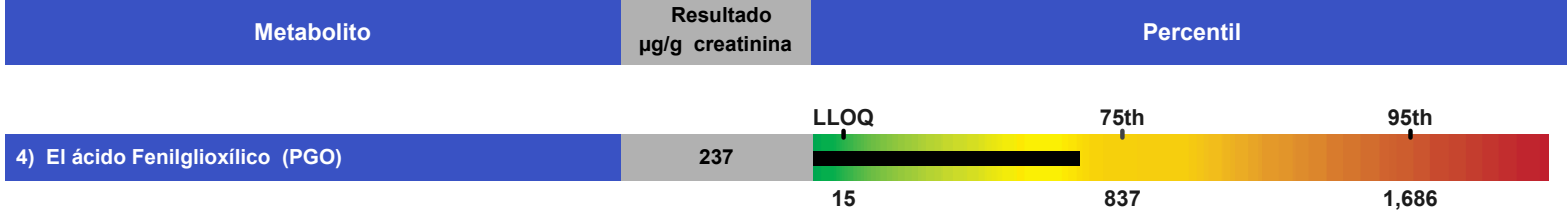


Matriz: Xileno

Los xilenos (dimetilbenceno) se encuentran no solamente en productos comunes tales como pinturas, lacas, pesticidas, fluidos de limpieza, combustible y sus gases de escape, pero también en perfumes y repelentes para insectos. Los xilenos se oxidan en el hígado y se ligan a la glicina antes de ser eliminados en la orina. El contacto severo al xileno crea un incremento en el estrés oxidativo, causando síntomas como náusea, vomito, mareo, depresión del sistema central nervioso y muerte. El contacto ocupacional es muy a menudo en laboratorios de patología donde el xileno se utiliza para procesar tejidos.

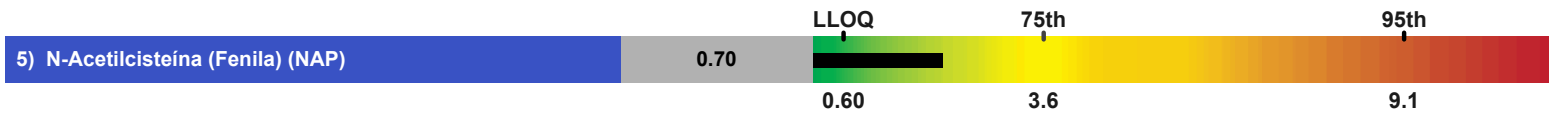
Número de admisión:	9900001	Doctor(a):	NO PHYSICIAN
Nombre del Paciente:	Report Masked	Fecha de toma de muestra:	12/01/2022
Fecha de Nacimiento:	04/20/2005	Edad del paciente:	17
Sexo del paciente:	M	Hora de toma de muestra:	Not Given
		Fecha del informe:	8/10/2023

Compuestos Tóxicos



Matriz: Estireno/Metilbenceno

El estireno es utilizado en la manufactura de plásticos, en materiales de construcción y también se le encuentra en gases de escape de automóviles. El poliestireno y sus co-polímeros son ampliamente usados como materiales para el empaque de comida. La habilidad del monómero estireno para filtrarse a través de los empaques de poliestireno hacia la comida ha sido reportada. El contacto ocupacional debido a la inhalación de grandes cantidades de estireno impacta al sistema central nervioso adversamente, causa problemas de concentración, debilidad muscular, fatiga, náusea, e irrita las mucosas de los ojos, nariz y garganta.



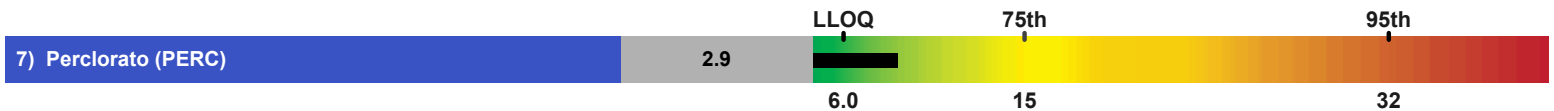
Matriz: Benceno

El benceno es un solvente orgánico que esta esparcido por todo el medio ambiente. El benceno es un derivado de todo tipo de procesos industriales y de combustión, incluyendo los escapes de automóviles y el humo de cigarro, y es liberado por desgasificación de materiales sintéticos. El benceno es un químico altamente toxico que es cancerígeno y mutagenico. El contacto elevado con el benceno causa síntomas de náusea, vomito, mareo, falta de coordinación, depresión del sistema central nervioso, y muerte. También puede causar anomalías hematológicas.



Matriz: Acrilonitrilo

El acrilonitrilo es un líquido incoloro con un olor acre. Se utiliza en la producción de fibras acrílicas, resinas y caucho. El uso de cualquiera de estos productos puede llevar al contacto con acrilonitrilo Fumar tabaco y cigarrillos es otra potencial fuente de contacto. El contacto con el acrilonitrilo causa jaqueca, náusea, mareo, fatiga y dolores en el pecho. La Unión Europea ha clasificado al acrilonitrilo como cancerígeno.

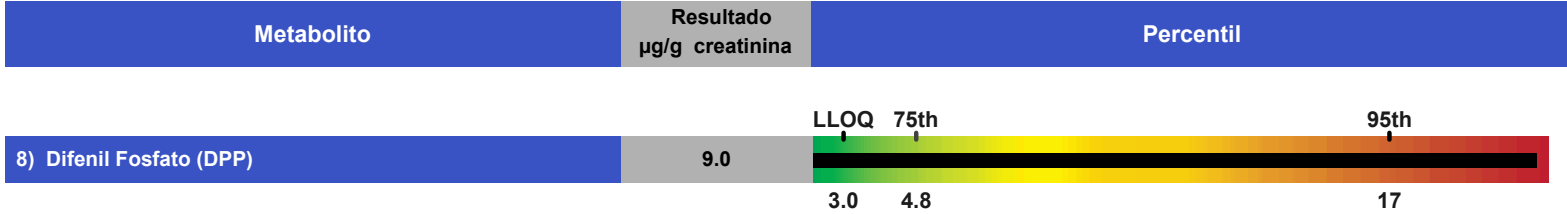


Matriz: Perclorato

Este químico es utilizado en la producción de combustible para cohetes, misiles, pirotécnicos, bengalas, explosivos, fertilizantes y blanqueador. Hay estudios que demuestran que el perclorato es encontrado frecuentemente en fuentes de agua potable. Muchas fuentes de alimentos también están contaminadas con perclorato. El perclorato puede interrumpir la habilidad de la tiroides para producir hormonas. La EPA (Agencia de Protección Ambiental por sus siglas en ingles), ha también señalado al perclorato como un cancerígeno humano. Los pacientes con altos niveles de perclorato pueden utilizar un sistema de tratamiento de agua por osmosis inversa.

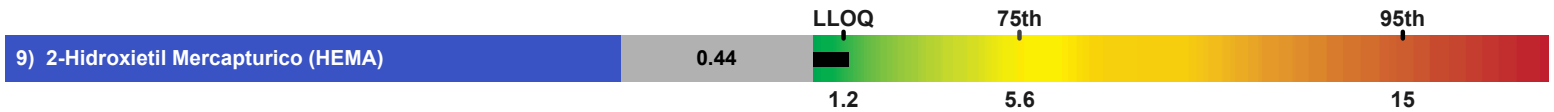
Número de admisión:	9900001	Doctor(a):	NO PHYSICIAN
Nombre del Paciente:	Report Masked	Fecha de toma de muestra:	12/01/2022
Fecha de Nacimiento:	04/20/2005	Edad del paciente:	17
Sexo del paciente:	M	Hora de toma de muestra:	Not Given
		Fecha del informe:	8/10/2023

Compuestos Tóxicos



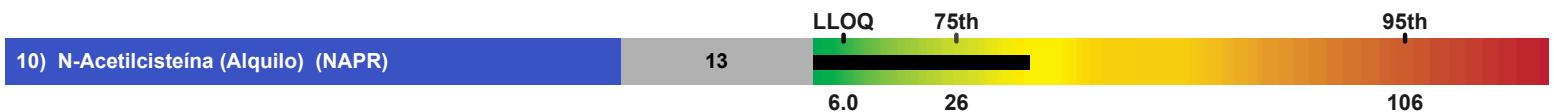
Matriz: Difenil Fosfato

Este es un metabolito del organofosfato resistente al fuego Fosfato de trifenila (TPHP), el cual es utilizado en plásticos, equipo electrónico, esmalte de uñas y resinas. El TPHP puede causar disrupción de las endocrinas. Hay estudios que han vinculado al TPHP con problemas reproductivos y de desarrollo.



Matriz: Oxido de etileno, cloruro de vinilo, halopropano

Altos niveles de HEMA (metacrilato 2-hidroxietilico) pudieran deberse al contacto con oxido de etileno, el cual es utilizado en muchas diferentes industrias incluyendo detergentes agroquímicos, farmacéuticos y productos de cuidado personal. El oxido de etileno también es utilizado como esterilizante en caucho, plástico y electrónicos. El contacto crónico con el oxido de etileno ha sido determinado ser mutageno en humanos. Múltiples agencias lo han reportado como cancerígeno. Estudios en personas expuestas al oxido de etileno muestran una incidencia incrementada de cáncer de mama y leucemia. El oxido de etileno puede ser difícil de detectar ya que es inodoro a niveles tóxicos. Altos niveles de HEMA pudieran deberse al contacto con cloruro de vinilo, un intermediario en la síntesis de varios principales químicos comerciales, incluyendo el cloruro de polivinilo, y usado anteriormente como propulsor de aerosol. Contacto con el cloruro de vinilo ha sido asociado con incidencias incrementadas de autismo. Altas concentraciones de cloruro de vinilo pueden causar depresión del sistema central nervioso, nausea, jaqueca, mareo, daño al hígado y cáncer de hígado, cambios degenerativos de los huesos, trombocitopenia, agrandamiento del bazo, e incluso la muerte. Para reducir el contacto con el cloruro de vinilo, elimine el uso de contenedores de plástico al cocinar, recalentar, comer o beber comida o bebida (especialmente cuando es caliente). Reemplace estos contenedores con vidrio, papel o acero inoxidable cuando sea posible. La eliminación del cloruro de vinilo puede también ser acelerada por tratamiento de sauna, por el protocolo de desintoxicación Hubbard empleando suplementos de niacina, terapia de vitamina B-12, o por tratamiento a base de suplementos (reducidos) de glutatión (oral, intravenosa, transdérmica o por precursores como N-Acetil Cisteina [NAC]).

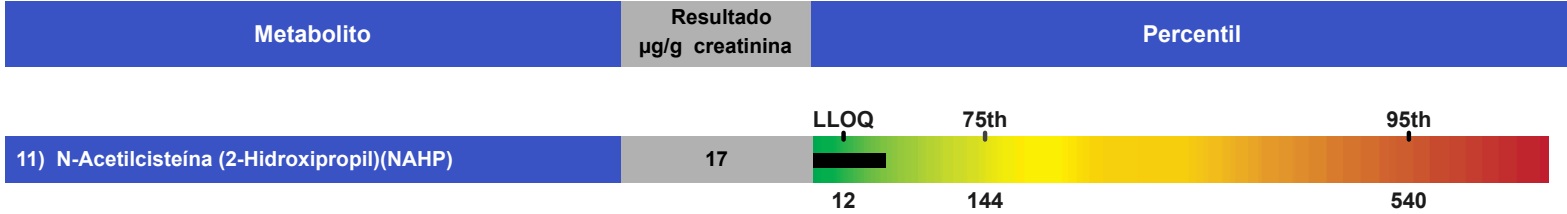


Matriz: 1-bromopropano

El 1-bromopropano es un solvente orgánico utilizado para limpiar metales, pegamento de espuma y tintorería. Hay estudios que han demostrado que el 1-bromopropano es una neurotóxica así como una toxina contra la reproducción. Hay investigaciones que indican que el contacto con 1-bromopropano causa déficit motor y sensorial. El contacto crónico puede llevar a funciones cognitivas reducidas y discapacidad del sistema central nervioso. La exposición aguda puede llevar a jaqueca.

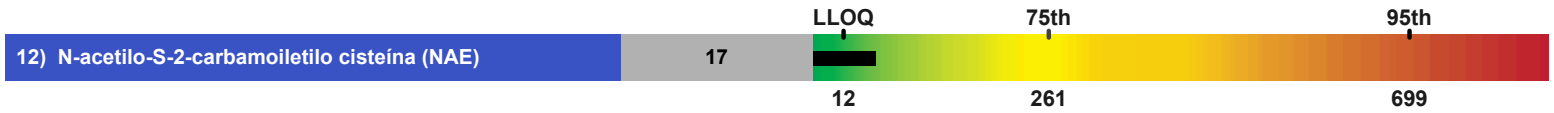
Número de admisión:	9900001	Doctor(a):	NO PHYSICIAN
Nombre del Paciente:	Report Masked	Fecha de toma de muestra:	12/01/2022
Fecha de Nacimiento:	04/20/2005	Edad del paciente:	17
Sexo del paciente:	M	Hora de toma de muestra:	Not Given
		Fecha del informe:	8/10/2023

Compuestos Tóxicos



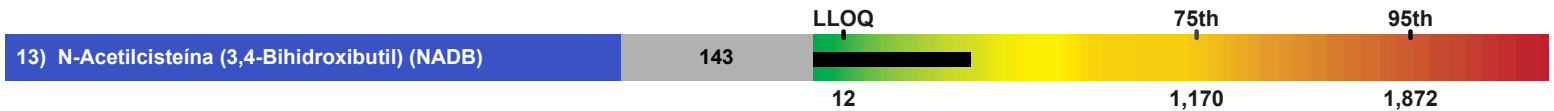
Matriz: Oxido de Propileno

Este químico es utilizado en la producción de plásticos y es también usado como agente fumigante. El oxido de propileno es utilizado para fabricar resinas de poliéster para la industria textil y de construcción. Es también utilizado en la preparación de lubricantes, surfactantes y desemulsificantes. También se ha usado como aditivo en alimentos, herbicida, microbicida, insecticida, fungicida y acaricida. El oxido de propileno es un probable cancerígeno humano.



Matriz: Acrilamida

La acrilamida puede polimerizarse para formar poliacrilamida. Estos químicos son utilizados en muchos procesos industriales tales como plásticos, empaques de comestibles, productos cosméticos, tintes, colorantes, y el tratamiento de agua potable. La comida y el humo de cigarro son también las dos fuentes más grandes de exposición. La acrilamida ha sido encontrada en comidas como las patatas fritas en todas sus formas. Esto es porque la asparagina, un importante aminoácido para las funciones del sistema central nervioso, puede producir acrilamida cuando es cocinada a altas temperaturas en la presencia de azúcares. Los alimentos ricos en Asparagina incluyen espárragos, patatas, legumbres, nueces, carne de res, huevos y pescado, así que se debe tener precaución al cocinar estos alimentos a altas temperaturas. Los niveles altos de Acrilamida pueden elevar el riesgo de cáncer en el paciente. Además se sabe que la acrilamida causa daño neurológico.

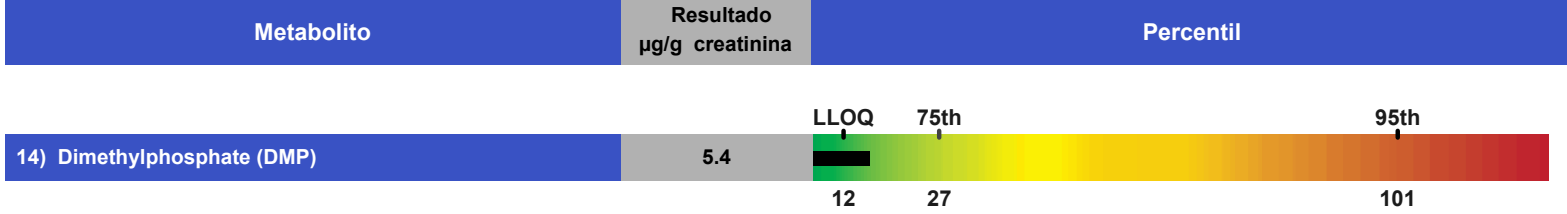


Matriz: 1,3 butadieno

Este es un químico derivado de la producción de petróleo. Es muy a menudo un gas incoloro con un olor ligero muy parecido a la gasolina. La mayoría de este químico es usado en la producción de caucho sintético. 1,3 butadieno está identificado como cancerígeno y ha sido vinculado a causar un elevado riesgo de enfermedades cardiovasculares. Los individuos que han entrado en contacto con caucho, tal como los neumáticos, pudieron haber absorbido 1,3 butadieno a través de la piel. Es alarmante el uso incrementado de neumáticos viejos en la producción de caucho reciclado para pistas de atletismo y en patios de recreo para niños.

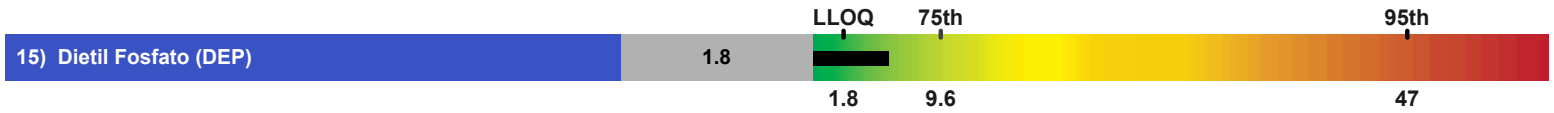
Número de admisión:	9900001	Doctor(a):	NO PHYSICIAN
Nombre del Paciente:	Report Masked	Fecha de toma de muestra:	12/01/2022
Fecha de Nacimiento:	04/20/2005	Edad del paciente:	17
Sexo del paciente:	M	Hora de toma de muestra:	Not Given
		Fecha del informe:	8/10/2023

Compuestos Tóxicos



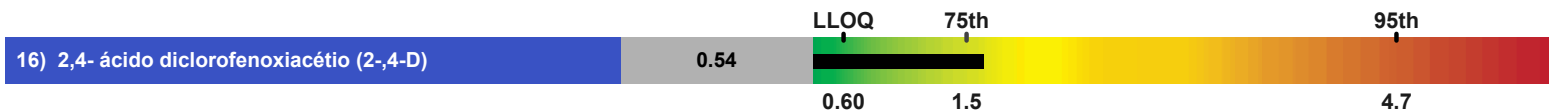
Matriz: Organofosfatos

Los Organofosfatos son uno de los grupos de sustancias más tóxicas en el mundo, se encuentran ante todo en formulaciones de pesticidas. Son inhibidores de las enzimas colinesterasa, que lleva a la sobre estimulación de las células nerviosas, causando sudoración, salivación, diarrea, conducta anormal, incluyendo agresividad y depresión. Los niños expuestos a los organofosfatos tienen más del doble de riesgo del trastorno generalizado del desarrollo (TGD), un trastorno del espectro autista. El contacto maternal a los organofosfatos ha sido asociado con varios resultados adversos, incluyendo embarazos más cortos y niños con reflejos deteriorados.



Matriz: Organofosfatos

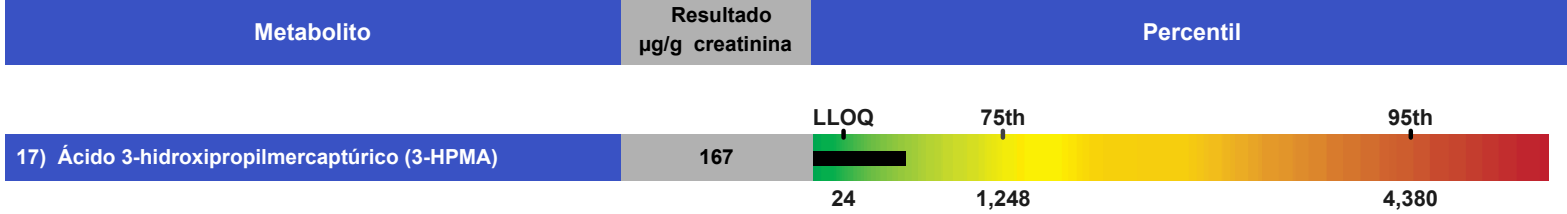
Los Organofosfatos son uno de los grupos de sustancias más tóxicas en el mundo, se encuentran ante todo en formulaciones de pesticidas. Son inhibidores de las enzimas colinesterasa, que lleva a la sobre estimulación de las células nerviosas, causando sudoración, salivación, diarrea, conducta anormal, incluyendo agresividad y depresión. Los niños expuestos a los organofosfatos tienen más del doble de riesgo del trastorno generalizado del desarrollo (TGD), un trastorno del espectro autista. El contacto maternal a los organofosfatos ha sido asociado con varios resultados adversos, incluyendo embarazos más cortos y niños con reflejos deteriorados.



El ácido 2,4-diclorofenoxiacético es un herbicida muy común que formo parte del Agente Naranja, el cual fue usado por los EUA en la guerra de Vietnam. Es muy comúnmente usado en la agricultura con alimentos genéticamente modificados, y como herbicida para pasto. El contacto con el 2-, 4-D a través de la piel o por ingestión oral está asociado con neuritis, debilidad, nausea, dolor abdominal, jaqueca, mareo, neuropatía periférica, estupor, convulsiones, daño cerebral y reflejos deteriorados. El 2-,4-D es identificado como un interruptor endocrino, y puede bloquear la distribución hormonal y causar desajuste glandular.

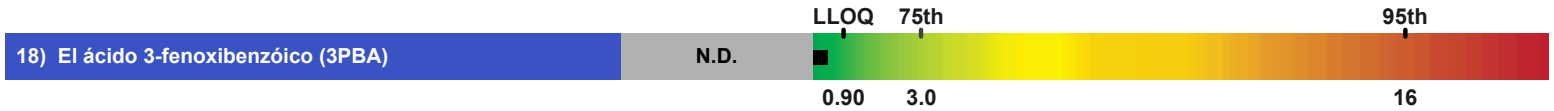
Número de admisión:	9900001	Doctor(a):	NO PHYSICIAN
Nombre del Paciente:	Report Masked	Fecha de toma de muestra:	12/01/2022
Fecha de Nacimiento:	04/20/2005	Edad del paciente:	17
Sexo del paciente:	M	Hora de toma de muestra:	Not Given
		Fecha del informe:	8/10/2023

Compuestos Tóxicos



Matriz: Acroleína

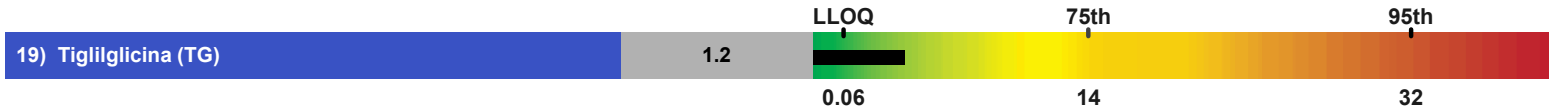
El 3-HPMA es el principal metabolito urinario del contaminante ambiental acroleína utilizado como herbicida y con otras funciones en diversas industrias químicas. La acroleína se produce durante la quema de cigarrillos, gasolina o aceite; también las bacterias clostridium la producen. Los metabolitos de acroleína se han relacionado con la diabetes y con la resistencia a la insulina.



Matriz: Piretroides - Que incluyen Permetrina, Ciprometrina, Cihalotrina, Fenpropatrina, Deltametrina, Trihalometrina

Las piretrinas son ampliamente usadas como insecticidas. El contacto durante el embarazo duplica la probabilidad de autismo. Las piretrinas pueden afectar el desarrollo neurológico, interrumpir hormonas, inducir cáncer y suprimir el sistema inmunológico.

Marcador de la Funcion Mitocondrial

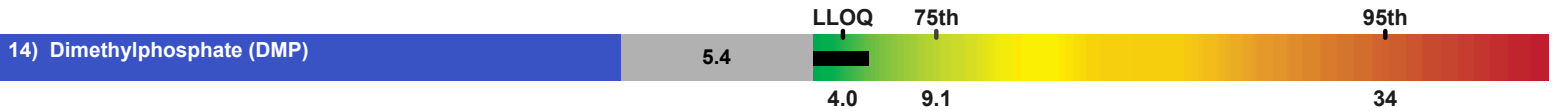


La tigililglicina (TG) es un marcador para trastornos mitocondriales que resultan de las mutaciones el ADN mitocondrial, el cual puede manifestarse por el contacto con químicos tóxicos, infecciones, inflamación y deficiencias nutricionales. La TG es un indicador de disfunción mitocondrial al monitorear un metabolito que es elevado en deficiencia mitocondrial de co-factores tal como el NAD+, coenzimas que contienen flavín, y la coenzima Q10. Trastornos asociados con disfunción mitocondrial incluyen el autismo, enfermedad de párkinson y cáncer.

Número de admisión:	9900001	Doctor(a):	NO PHYSICIAN
Nombre del Paciente:	Report Masked	Fecha de toma de muestra:	12/01/2022
Fecha de Nacimiento:	04/20/2005	Edad del paciente:	17
Sexo del paciente:	M	Hora de toma de muestra:	Not Given
		Fecha del informe:	8/10/2023

Metabolito	Resultado µg/g creatinina	Percentil
------------	------------------------------	-----------

Lista de insecticidas organofosforados que son convertidos a DMP

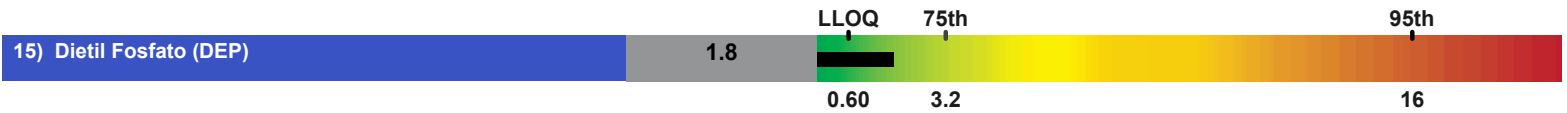


- | | | |
|--------------------------------|----------------------------------|---------------------|
| -Amidithion | -Fenitrothion | -Phenthoate |
| -Anilofos | -Fenthion | -Phosmet |
| -Azamethiphos | -Fenthion oxon | -Phosmetoxon |
| -Azinphos | -Formothion | -Phosnichlor |
| -Azinphos-methyl | -Fosmethilan | -Phosphamidon |
| -Azinphos-methyl oxygen analog | -Fospirate | -Phoxim-methyl |
| -Azothoate | -Heptenophos | -Pirimiphos-methyl |
| -Bomyl | -Iodofenfos | -Quinalphos-methyl |
| -Bromophos | -Isazophos-methyl | -Ronnel |
| -Chlorpyrifos-methyl | -Isochlorthion | -Sophamide |
| -Chlorthion | -Isothioate | -Temephos |
| -cis-Azodrin | -Lythidathion | -Temephos sulfoxide |
| -cis-Methocrotophos | -Malaoxon | -Tetrachlorvinphos |
| -Crotoxyphos | -Malathion | -Thiometon |
| -Cyanophos | -Menazon | -Tolclofos-methyl |
| -Cythioate | -Methacrifos | -Vamidothion |
| -DDVP | -Methidathion OA | |
| -Demephion-O | -Methyl paraoxon | |
| -Demephion-S | -Methyl phenkapton | |
| -Demeton-O-methyl | -Methyl trithion | |
| -Demeton-S-methyl | -Mevinphos | |
| -Dicrotophos | -(E)-Mevinphos | |
| -Dimethoate | -(Z)-Mevinphos | |
| -Dimethoate-ethyl | -Monocrotophos | |
| -DMCP | -Morphothion | |
| -Endothion | -Naled | |
| -Etrimfos | -OOS-Trimethyl phosphorodithiate | |
| -Famphur | -Omethoate | |
| -Famphur O-analog | -Oxydemeton-methyl | |

Número de admisión:	9900001	Doctor(a):	NO PHYSICIAN
Nombre del Paciente:	Report Masked	Fecha de toma de muestra:	12/01/2022
Fecha de Nacimiento:	04/20/2005	Edad del paciente:	17
Sexo del paciente:	M	Hora de toma de muestra:	Not Given
		Fecha del informe:	8/10/2023

Metabolito	Resultado µg/g creatinina	Percentil
------------	------------------------------	-----------

Lista de insecticidas organofosforados que son convertidos a DEP



- | | | |
|-----------------------------|---|---------------------|
| -Acethion | -Diazoxon | -Phenkapton |
| -Acetoxon | -Dichlofenthion | -Phorate |
| -Akton | -5-Dichloro-alpha-(chloro-methylene) benzyl diethyl phosphate | -Phosalone |
| -Amiton | -Diethylthio phosphate | -Phoxim |
| -Amiton oxalate | -Diethylthio phosphate | -Pirimiphos ethyl |
| -Athidathion | -Dioxathion | -Primidophos |
| -Azethion | -Disulfoton | -Propoxon |
| -Azinphos-ethyl | -Disulfoton sulfone | -Prothidathion |
| -Bromophos-ethyl | -Disulfoton sulfoxide | -Prothion |
| -Butathiofos | -Ethion | -Prothoate |
| -Carbophenothion | -Ethion O-analog | -Pyrazophos |
| -Chlorethoxyphos | -Fensulfothion | -Pyridiphenthion |
| -Chlorfenvinphos | -Isazophos | -Quinalphos |
| -Chlorphoxim | -Isoxathion | -Quinothion |
| -Chlorprazophos | -Mecarbam | -Sulfotep |
| -Chlorpyrifos | -Miral | -TEPP |
| -Chlorpyrifos oxygen analog | -Naphthalophos | -Terbufos |
| -Chlorthiophos | -OO-diethyl O-naphthaloximido phosphorothioate | -Terbufos sulfone |
| -Chlorthiophos II | -OO-diethyl phosphoro chloridothionate | -Terbufos sulfoxide |
| -Chlorthiophos III | -OO-Diethyl S-(46-dimethyl-2-pyrimidinyl) phosphorodithioate | -Thionazin |
| -Coumaphos | -OO-diethyl-O-phenyl phosphoro thioate | -Thionazin O-analog |
| -Coumithioate | | -Triazophos |
| -Cyanthoate | | |
| -Demeton | | |
| -Demeton-O | | |
| -Demeton-S | | |
| -Dialifor | | |
| -Diazinon | | |

Número de admisión:	9900001	Doctor(a):	NO PHYSICIAN
Nombre del Paciente:	Report Masked	Fecha de toma de muestra:	12/01/2022
Fecha de Nacimiento:	04/20/2005	Edad del paciente:	17
Sexo del paciente:	M	Hora de toma de muestra:	Not Given
		Fecha del informe:	8/10/2023

Interpretaciones

El ácido 2-hidroxisobutírico (Marcador 1) es principalmente el resultado del contacto con metil butileter terciario (MTBE), y etil butileter terciario (ETBE), ambos aditivos de gasolina usados para incrementar el octanaje. Se ha encontrado que MTBE puede contaminar grandes cantidades de agua subterránea cuando gasolina con MTBE es derramada accidentalmente en estaciones de gasolina. Además, MTBE, y ETBE son volátiles y pueden ser inhalados o absorbidos a través de la piel por conductores de automóviles durante la carga de combustible o bien a través del escape del motor. Se ha mostrado que MTBE y sus metabolitos pueden causar toxicidad a nivel hepático, renal y del sistema nervioso central, y además cáncer en animales. La vida media de eliminación en humanos es de 10 a 28 horas. MTBE y ETBE son también generados en forma endógena como producto de la degradación de amino ácidos de cadena ramificada y cetogénesis. Valores elevados han sido reportados en acidemia isovalérica y deficiencia de acildeshidrogenasa múltiple. Las recomendaciones incluyen alejarse de las fuentes de contaminación, el uso de tratamientos de sauna para ayudar en la excreción de MTBE y ETBE, y suministro de glutatión (oral, intravenoso o transdérmico) y precursores tales como N-acetil cisteína (NAC).

El ácido monoetilftálico (MEP) (Marcador 2) es el resultado del contacto con ftalatos. MEP es el metabolito mas abundante de ácido ftálico en la orina. MEP es el principal metabolito del ácido dietilftálico, un producto químico utilizado para hacer plásticos más flexibles. Es encontrado en muchos artículos de uso doméstico, incluyendo partes de automóviles, empaque de alimentos, herramientas, cepillos de dientes, juguetes, lociones de afeitar, aspirina, productos de baño, cosméticos, detergentes, insecticidas, repelentes de mosquito, productos para las uñas, cremas para la piel y productos para el cabello, y muchos otros. Adultos y niños están expuestos cada día a estos productos, así como al polvo de habitación contaminado. Cuando los niños mascan, o chupan sus juguetes, los ftalatos son liberados dentro de sus bocas. Estos químicos han sido asociados con nacimientos prematuros, defectos reproductivos, y pubertad temprana. Siete países europeos han legislado para la eliminación de dos tipos de productos encontrados en cosméticos y juguetes. Los ftalatos también han sido asociados con cancer, enfermedades autoinmunes y daño de órganos en pruebas de laboratorio usando ratones. Las alergias en niños están también relacionadas con la exposición a ftalatos. Exposición durante el embarazo puede cambiar las medidas anogenitales en niños hombres; un cambio que en ratones de laboratorio está asociado con anomalías en los genitales. El uso de lociones infantiles, polvos o champú están asociados con el aumento en los niveles de metabolitos de ftalatos en orina. El promedio geométrico de valores de MEP en la orina en un estudio con niñas fue 70 $\mu\text{mol/mol}$ creatinina con un rango de valores de 3.1 - 1500 $\mu\text{mol/mol}$ creatinina. Individuos con valores elevados, especialmente mujeres que desean tener hijos, o niños que están expuestos a la contaminación, deberían reducir su contacto con estas sustancias. Virtualmente todos los ftalatos pueden causar elevaciones de ácido quinolínico debido a la interferencia en el metabolismo del amino ácido triptófano. La eliminación de ftalatos, MEP, y dietil ftalatos puede ser acelerado mediante un tratamiento de sauna, o bien el tratamiento de detoxificación de Hubbard que consiste en utilizar suplementos de niacina y glutatión (oral, intravenoso o transdérmico) y precursores tales como N-acetil cisteína (NAC).

Número de admisión:	9900001	Doctor(a):	NO PHYSICIAN
Nombre del Paciente:	Report Masked	Fecha de toma de muestra:	12/01/2022
Fecha de Nacimiento:	04/20/2005	Edad del paciente:	17
Sexo del paciente:	M	Hora de toma de muestra:	Not Given
		Fecha del informe:	8/10/2023

El ácido metilhipúrico (Marcador 3) es resultado del contacto con el solvente químico xileno. Este se encuentra comúnmente en pinturas, lacas, líquidos para limpieza, pesticidas, y gasolina. También es usado en laboratorios que procesan muestras de tejido para análisis de patología. Niveles elevados de xileno causan síntomas de náusea, vómito, mareos, falta de coordinación, depresión del sistema nervioso central, e incluso la muerte. Una exposición a xileno de 100 ppm puede resultar en valores de metilhipúrico en la orina de 1840 mmol/mol creatinina. Ratones de laboratorio que son expuestos a xileno sufren una significativa reducción en la actividad locomotora y pérdida de memoria y capacidad de aprendizaje. Estos cambios en el comportamiento están asociados con una disminución en beta-endorfinas.

Recomendaciones para el tratamiento incluye la eliminación de la fuente de xileno. La eliminación de xileno puede ser acelerada mediante un tratamiento de sauna, uso de suplementos dietéticos con glicina para acelerar la producción de ácido metilhipúrico a nivel hepático, y suministro de glutatión (oral, intravenoso, o transdérmico) y precursores tales como N-acetil cisteína (NAC).

El ácido fenilgloxílico (Marcador 4) usualmente resulta del contacto con estireno. Entre las recomendaciones para reducir la exposición se incluyen la eliminación del uso de plásticos y contenedores o vasos de plumavit (unicel o isopor) para cocinar, recalentar, comer o beber sobre todo líquidos o comidas frías o calientes y reemplácelos por vasos o fuentes de vidrio, papel, o acero inoxidable cuando sea posible. La eliminación de estireno del organismo humano puede ser acelerada mediante tratamientos de sauna, glutatión reducido (oral, intravenoso, transdermal y sus precursores tales como N-acetil cisteína (NAC)).

La N-acetilo fenilcisteína (NAP) (Marcador 5) es resultado del contacto con el solvente químico benceno. El benceno es encontrado en el humo del cigarrillo, gasolina y todos sus subproductos de combustión tales como el escape de los vehículos motorizados. Benceno también es liberado de materiales sintéticos (tales como alfombras, cortinas y muebles), gomas y detergentes. Benceno es extremadamente tóxico cuando es liberado de procesos industriales, siendo un elemento mutagénico y carcinogénico. Niveles elevados de exposición pueden causar síntomas de náusea, vómito, mareos, falta de coordinación, depresión del sistema nervioso central, e incluso la muerte. Además, puede causar anomalías hematológicas. El ácido trans,trans-mucónico es también un subproducto metabólico del ácido sórbico, un conservante de alimentos de uso común. El tratamiento consiste en la eliminación de las fuentes de contaminación y el uso de tratamientos de sauna para eliminar el solvente de la circulación, o bien el tratamiento de desintoxicación de Hubbard que consiste en utilizar suplementos de niacina y glutatión (oral, intravenoso o transdérmico) y precursores tales como N-acetil cisteína (NAC).

Acetilcisteína (2-cianetilico) (NACE) (Marcador 6) es el resultado del contacto con el acrilonitrilo y NACE es su el metabolito principal. El Acrilonitrilo es un líquido incoloro con un olor acre. Se utiliza en la producción de fibras de acrílico, resinas y caucho. El uso de cualquiera de estos productos podría llevar al contacto con el acrilonitrilo. Fumar tabaco y cigarrillos es otro contacto potencial. El contacto con el acrilonitrilo puede llevar a jaqueca, náusea, mareos, fatiga y dolores de pecho. La Unión Europea ha clasificado al acrilonitrilo como cancerígeno. La eliminación de acrilonitrilo puede ser acelerada por la suplementación de glutatión (reducido) ya sea oral, intravenosa, transdérmica, o su precursor químico N-acetilcisteína (NAC).

Número de admisión:	9900001	Doctor(a):	NO PHYSICIAN
Nombre del Paciente:	Report Masked	Fecha de toma de muestra:	12/01/2022
Fecha de Nacimiento:	04/20/2005	Edad del paciente:	17
Sexo del paciente:	M	Hora de toma de muestra:	Not Given
		Fecha del informe:	8/10/2023

Perclorato (Marcador 7) puede ser resultado del contacto con este químico el cual se utiliza en la producción de combustible para cohetes, misiles, fuegos artificiales, bengalas, explosivos, fertilizantes, limpiadores y blanqueadores. Los estudios demuestran que el perclorato se encuentra menudo en los suministros de agua. El perclorato también ha sido encontrado en alimentos, incluyendo la leche de vaca, huevos, frutas y verduras. El objetivo principal del perclorato es la glándula tiroidea. El perclorato inhibe el consumo de yodo de la tiroides. El yodo es requerido como cimientito para la síntesis de la hormona tiroidea. La inhibición del yodo causada por el perclorato puede causar hipotiroidismo. La hormona tiroidea juega un rol importante en el desarrollo neurológico del feto, así que el contacto con el perclorato durante el embarazo puede causar defectos neurológicos y de desarrollo. La EPA ha catalogado al perclorato como un muy posible cancerígeno. Los pacientes con niveles altos de perclorato pueden usar un sistema de tratamiento para agua de ósmosis inversa (o intercambio de iones) para retirar el químico de su suministro de agua.

Difenil Fosfato (Marcador 8) es un metabolito del organofosfato retardante de llama fosfato de trifenil (TPHP), el cual es utilizado en plásticos, equipo electrónico, barniz de uñas y resinas. El contacto puede resultar de tubería de PVC, caucho, poliuretano, textiles y pigmentos, y pinturas. El TPHP puede causar disrupción endocrina. Los estudios han vinculado al TPHP con problemas de reproducción y del desarrollo. El Difenil fosfato es eliminado del cuerpo por medio de enzimas glucuroniltransferasa.

Metacrilato 2-hidroxiético (HEMA) (Marcador 9) Altos niveles de HEMA (metacrilato 2-hidroxiético) pudieran deberse al contacto con óxido de etileno, el cual es utilizado en muchas diferentes industrias incluyendo detergentes agroquímicos, farmacéuticos y productos de cuidado personal. El óxido de etileno también es utilizado como esterilizante en caucho, plástico y electrónicos. El contacto crónico con el óxido de etileno ha sido determinado ser mutágeno en humanos. Múltiples agencias lo han reportado como cancerígeno. Estudios en personas expuestas al óxido de etileno muestran una incidencia incrementada de cáncer de mama y leucemia. El óxido de etileno puede ser difícil de detectar ya que es inodoro a niveles tóxicos.

Altos niveles de HEMA pudieran deberse al contacto con cloruro de vinilo, un intermediario en la síntesis de varios principales químicos comerciales, incluyendo el cloruro de polivinilo, y usado anteriormente como propulsor de aerosol. Contacto con el cloruro de vinilo ha sido asociado con incidencias incrementadas de autismo. Altas concentraciones de cloruro de vinilo pueden causar depresión del sistema central nervioso, náusea, jaqueca, mareo, daño al hígado y cáncer de hígado, cambios degenerativos de los huesos, trombocitopenia, agrandamiento del bazo, e incluso la muerte. Para reducir el contacto con el cloruro de vinilo, elimine el uso de contenedores de plástico al cocinar, recalentar, comer o beber comida o bebida (especialmente cuando es caliente). Reemplace estos contenedores con vidrio, papel o acero inoxidable cuando sea posible. La eliminación del cloruro de vinilo puede también ser acelerada por tratamiento de sauna, por el protocolo de desintoxicación Hubbard empleando suplementos de niacina, terapia de vitamina B-12, o por tratamiento a base de suplementos (reducidos) de glutatión (oral, intravenosa, transdérmica o por precursores como N-Acetil Cisteína [NAC])

Número de admisión:	9900001	Doctor(a):	NO PHYSICIAN
Nombre del Paciente:	Report Masked	Fecha de toma de muestra:	12/01/2022
Fecha de Nacimiento:	04/20/2005	Edad del paciente:	17
Sexo del paciente:	M	Hora de toma de muestra:	Not Given
		Fecha del informe:	8/10/2023

Acetilcisteína (Alquilo) (NAPR) (Marcador 10) es un metabolito del 1-bromopropano, el cual es un solvente orgánico utilizado en limpiadores de metales, pegamento en espuma y tintorería. Los estudios revelan que el 1- BP es una neurotoxina así como una toxina de la reproducción. La investigación indica que el contacto con 1- BP puede causar déficit sensorial y motriz. El contacto crónico puede llevar a la disminución de funciones cognitivas y discapacidad del sistema central nervioso. Contacto agudo puede causar jaquecas. Los individuos quienes tienen altos niveles de 1- BP deben examinar su ambiente para determinar la ruta de contacto. La eliminación del 1-bromopropano puede ser acelerada con la suplementación de glutatión (reducido) ya sea oral, intravenosa, tópica, o por su precursor N-Acetilcisteína (NAC).

Acetilcisteína (2, Hidroxipropil) (NAHP) (Marcador 11) Es un metabolito del óxido de propileno. El óxido de propileno es utilizado en la producción de plásticos y es usado como fumigante. EL óxido de propileno se utiliza para hacer resinas de poliéster para las industrias textiles y de construcción. Es también utilizado en la preparación de lubricantes, productos tensoactivos y desmulsificador de petróleo. Es también utilizado como aditivo para alimentos, herbicida, microbicida, insecticida, fungicida y acaricida. El instituto nacional para seguridad ocupacional y la salud (NIOSH por sus siglas en inglés) estima que aproximadamente 209,000 trabajadores americanos están expuestos cada año. Los efectos en la salud incluyen quemaduras en la córnea, dermatitis y daño en el ADN. La eliminación del óxido de propileno puede ser acelerada por la suplementación de glutatión (reducido) oral, intravenosa, transdérmica, o su precursor N-acetilcisteína (NAC).

Acetilcisteína (2-Carbometil) (NAE) (Marcador 12) es un metabolito de la acrilamida. La acrilamida es utilizada en muchos procesos industriales tales como plásticos, empaques de comida, cosméticos, barniz de uñas, tintes y en el tratamiento de agua potable. La acrilamida también se puede formar cuando se fríen alimentos ricos en almidón tales como pan y patatas. La acrilamida puede causar irritación de la piel como enrojecimiento y descamación. También se ha vinculado a la neuropatía en relación al sistema nervioso central y al sistema nervioso periférico. El contacto con la acrilamida a largo plazo puede causar polineuropatía motriz y sensorial tal como entumecimiento de las extremidades inferiores, estremecimiento en los dedos, pérdida de la sensación de vibración, andadura atáxica y atrofiamiento muscular. Los estudios también han demostrado que la acrilamida tiene propiedades cancerígenas. La eliminación de acrilamida puede ser acelerada por la suplementación de glutatión (reducido) oral, intravenosa, transdérmica, o su precursor N-acetilcisteína (NAC).

Acetilcisteína (3,4-bihidroxibutil) (NABD) (Marcador 13) es un resultado del contacto con el 1, 3 butadieno y la NABD es el principal metabolito. Este metabolito es evidencia del contacto con el caucho sintético como los neumáticos. La principal ruta de contacto es por inhalación. El contacto también puede ocurrir a través de la ingesta de comida contaminada, por agua, o a través de contacto con la piel. Las áreas de juegos modernas y los campos de atletismo están hechas con neumáticos molidos, lo cual puede elevar el contacto para los niños. El 1, 3 butadieno es conocido como cancerígeno y se ha vinculado con un riesgo elevado de enfermedad cardiovascular. La eliminación de 1, 3 butadieno puede ser acelerada por la suplementación de glutatión (reducido) oral, intravenosa, transdérmica, o su precursor N-acetilcisteína (NAC).

Número de admisión:	9900001	Doctor(a):	NO PHYSICIAN
Nombre del Paciente:	Report Masked	Fecha de toma de muestra:	12/01/2022
Fecha de Nacimiento:	04/20/2005	Edad del paciente:	17
Sexo del paciente:	M	Hora de toma de muestra:	Not Given
		Fecha del informe:	8/10/2023

Dimetilfosfato (DMP) (Marcador 14) indica contacto con insecticidas que contienen fosfatos orgánicos.

Aproximadamente 340 millones de kilos de ingredientes activos en pesticidas de uso en la agricultura son usados anualmente en los Estados Unidos, y 85% de las familias mantienen al menos un pesticida en sus hogares. Estos insecticidas eliminan insectos (y mamíferos incluyendo humanos) mediante la inhibición de la enzima acetilcolinesterasa y otras enzimas en donde el residuo serina es parte del sitio activo tales como dipeptidil peptidasa IV. Cuando la acetilcolina no puede ser metabolizada la sobreestimulación de nervios puede conducir a una transmisión constante o sobreestimulación de células neurales y músculos, resultando en exceso de saliva, comportamiento anormal, diarrea, incontinencia urinaria, vómitos, parálisis muscular, e incluso la muerte. Exposición elevada han sido asociadas con un déficit de atención, defectos en la memoria, y trastornos generalizados del desarrollo. La exposición a DMP también ha sido relacionada a comportamientos violentos, depresión, suicidios, y podría tener un rol en el síndrome de la Guerra del Golfo. Cuando los niveles están elevados, la confirmación de toxicidad mediante medidas de actividad reducida de colinesterasa en plasma es de utilidad. Condiciones de intoxicación aguda son tratadas con atropina y/o pralidoxima. DMP es un metabolito principal de los siguientes pesticidas: metil azinophos, metil clorpirifos, diclorvos, dicrotophos, dimetoate, fenitrothion, fention, metil isazaphos, malation, metidation, metil paration, naled, metil oxidemeton, fosmet, and metil pirimifos. Los valores promedio y 95 percentil de las concentraciones de metabolito urinario en un estudio de 484 adultos son de 13.9 - 92 $\mu\text{mol/mol}$ creatinina. La exposición a fosfatos orgánicos puede ser reducida comiendo alimentos orgánicos, evitar el uso de pesticidas en el hogar o el jardín, evitar el vivir cerca de áreas dedicadas a la agricultura o campos de golf. El champú anti liendres y collares anti pulgas para las mascotas, también son una fuente importante de fosfatos orgánicos. La eliminación de fosfatos orgánicos puede ser acelerada mediante un tratamiento de sauna.

Dietilfosfato (DEP) (Marcador 15) indica contacto con insecticidas que contienen fosfatos orgánicos. Aproximadamente 340 millones de kilos de ingredientes activos en pesticidas de uso en la agricultura son usados anualmente en los Estados Unidos, y 85% de las familias mantienen al menos un pesticida en sus hogares. Estos insecticidas eliminan insectos (y mamíferos incluyendo humanos) mediante la inhibición de la enzima acetilcolinesterasa y otras enzimas en donde el residuo serina es parte del sitio activo tales como dipeptidil peptidasa IV. Cuando la acetilcolina no puede ser metabolizada la sobreestimulación de nervios puede conducir a una transmisión constante o sobreestimulación de células neurales y músculos, resultando en exceso de saliva, comportamiento anormal, diarrea, incontinencia urinaria, vómitos, parálisis muscular, e incluso la muerte. Exposición elevada ha sido asociada con un déficit de atención, defectos en la memoria, y trastornos generalizados del desarrollo. La exposición a DEP también ha sido relacionada a comportamientos violentos, depresión, suicidios, y podría tener un rol en el síndrome de la Guerra del Golfo. Cuando los niveles están elevados, confirmación de la toxicidad mediante medidas de actividad reducida de colinesterasa en plasma es de utilidad. Condiciones de intoxicación aguda son tratadas con atropina y/o pralidoxima. DEP es un metabolito principal de los siguientes pesticidas: clorotoxifos, clorpirifos, coumafos, diazinon, disulfoton, etion, paration, and forate. Los valores promedio y 95 percentil de las concentraciones de metabolito urinario en un estudio de 484 adultos son de 1.54 - 8.50 $\mu\text{mol/mol}$ creatinina. La exposición a fosfatos orgánicos puede ser reducida comiendo alimentos orgánicos, evitar el uso de pesticidas en el hogar o el jardín, evitar el vivir cerca de áreas dedicadas a la agricultura o campos de golf. El champú anti liendres y collares anti pulgas para las mascotas, también son una fuente importante de fosfatos orgánicos. La eliminación de fosfatos orgánicos puede ser acelerada mediante un tratamiento de sauna.

Número de admisión:	9900001	Doctor(a):	NO PHYSICIAN
Nombre del Paciente:	Report Masked	Fecha de toma de muestra:	12/01/2022
Fecha de Nacimiento:	04/20/2005	Edad del paciente:	17
Sexo del paciente:	M	Hora de toma de muestra:	Not Given
		Fecha del informe:	8/10/2023

El ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D) (Marcador 16) puede ser el resultado de la exposición a este herbicida común que fue un componente del químico llamado Agente Naranja que los Estados Unidos usaron durante la guerra de Vietnam para destruir los matorrales y cultivos y de esa forma poder tener mejor visibilidad desde los aviones. Los herbicidas son agentes químicos utilizados para eliminar vegetación no deseada como malezas de hojas anchas y plantas leñosas tanto en agricultura como en áreas residenciales. Las personas pueden entrar en contacto con los herbicidas por medio de la respiración, por contacto con la piel en su lugar de residencia o por vivir cerca de áreas de cultivo donde se aplica y por consumir comida o agua contaminada. Los niveles de 2,4-D en orina en los trabajadores encargados de mezclarlo, cargarlo y aplicarlo van desde 5 hasta 837 µg /L. La concentración estándar y la medida un día después de la aplicación de 2,4-D son de 2.1 y 73.1 µg/L en la orina de los agricultores que lo aplican y de 1.5 y 2.9 µg/L en sus niños. El 2,4-D tiene una vida media aproximada de entre 12 y 36 horas. Se pueden encontrar pequeñas cantidades de ácido 2,4-diclorofenoxiacético en muchas muestras de orina debido a la contaminación ambiental, sin embargo no se han establecido factores de riesgo por exposición a bajo nivel. La exposición oral o cutánea al 2,4-D se ha relacionado con neuritis, debilidad, náusea, dolor abdominal, dolor de cabeza, mareos, neuropatía periférica, estupor, convulsiones, daño cerebral y reflejos disminuidos. Se sabe que el 2,4-D es un perturbador endocrino que puede bloquear la distribución de las hormonas y causar colapso glandular, además se ha relacionado a daños en el sistema inmunitario, malformaciones y problemas reproductivos posiblemente debido a contaminación con dioxinas. Los niveles elevados se pueden tratar alejándose de las posibles fuentes de contaminación. La eliminación de 2,4-D se puede acelerar con tratamientos de sauna como el protocolo de desintoxicación de Hubbard que emplea suplementos de niacina, vitamina B-12, suplementos de glutatión (reducido) (oral, intravenoso, transdérmico) o precursores como N-acetil cisteína [NAC]). Si se observan valores elevados en niños los padres deberán evitar los químicos en sus jardines y evitar que los niños jueguen en ellos.

Ácido 3-hidroxi-propilmercaptúrico (3-HPMA) (Marcador 17) La acroleína se transforma en el metabolito que se denomina N-acetilo-S-(3-hidroxi-propilo)-L-cisteína o también ácido 3-hidroxi-propilmercaptúrico (3-HPMA). La acroleína se usa comúnmente como herbicida para controlar malezas y algas flotantes y sumergidas en los canales de riego, lo que aumenta la posibilidad que los cultivos irrigados se contaminen con acroleína. Además, es un aldehído insaturado altamente reactivo y un contaminante ambiental común cuyos efectos se están reconociendo cómo una amenaza para la salud ambiental. Las personas tienen exposición a la acroleína por vía oral (alimentos fritos, bebidas alcohólicas y agua), respiratoria (humo de cigarrillos y escape de automóviles) y dérmica, pero además existe una generación endógena (metabolismo y peroxidación lipídica) de la misma. Existen hipótesis que aseguran que la acroleína juega un papel en varias condiciones clínicas como lesión de la médula espinal, esclerosis múltiple, Alzheimer, enfermedades cardiovasculares, diabetes melitus y toxicidad neurológica, hepatológica y nefrótica. A nivel celular, la exposición a la acroleína produce diversos efectos tóxicos tales como aductos de ADN y proteínas, estrés oxidativo, disrupción mitocondrial, daño de membranas y disfunción inmune. El tratamiento para eliminar la acroleína consiste en la suplementación de N-acetilcisteína (NAC) o glutatión (GSH) puesto que estimulan la conversión de acroleína en 3-HPMA.

Número de admisión:	9900001	Doctor(a):	NO PHYSICIAN
Nombre del Paciente:	Report Masked	Fecha de toma de muestra:	12/01/2022
Fecha de Nacimiento:	04/20/2005	Edad del paciente:	17
Sexo del paciente:	M	Hora de toma de muestra:	Not Given
		Fecha del informe:	8/10/2023

El ácido 3-fenoxibenzóico (Marcador 18) es el resultado del contacto con insecticidas piretróides (piretrinas). Piretrinas es el nombre colectivo de un grupo de compuestos pesticidas derivados de flores piretrum del género Crisantemum. Los piretróides son análogos sintéticos de piretrinas. Los piretróides pueden afectar el desarrollo neurológico, hormonas, producir cáncer, y suprimir el sistema inmunitario. Los piretróides son venenos axónicos que mantienen los canales de sodio abiertos en las membranas neuronales. La inhalación de grandes cantidades de piretróides o piretrinas puede traer como consecuencia respiración asmática, estornudos, dolor de cabeza, náuseas, falta de coordinación, convulsiones, inflamación de la cara, y sensación de picazón y ardor en la piel. Madres de niños con autismo son usualmente dos veces más probable que hayan usado champú para mascotas que contienen piretrinas que aquellas que tenían niños sanos; el efecto es más severo si la el contacto fué durante el segundo trimestre de embarazo. Además, padres de niños con autismo han indicado que el primer episodio de comportamiento autístico sucedió justo después de utilizar insecticidas con piretrinas en el hogar. Una paciente de 37 años perdió la vida por arresto cardio respiratorio después de bañar a su perro con champú con piretrinas. Individuos con alergias al pasto común (ambrosia) son particularmente vulnerables a reacciones alérgicas a productos que contienen estos químicos. La mayoría de las formulaciones de piretrinas y piretróides contienen butóxido de piperonilo el cual bloquea el citocromo P-450 aumentando la eficacia del insecticida mediante la reducción del metabolismo de piretrinas y piretróides en insectos. Por lo tanto, la toxicidad de tales productos también puede estar mediada por el contacto con butóxido de piperonilo. El contacto de animales con estos compuestos químicos produce comportamientos anormales y síntomas neurológicos. Se estima que 30 millones de hogares en los Estados Unidos poseen productos con piretrinas y piretróides. Es importante eliminar todas las fuentes de contacto con insecticidas piretróides y la eliminación puede ser acelerada mediante un tratamiento de sauna, o bien el tratamiento de detoxificación de Hubbard que consiste en utilizar suplementos de niacina y glutatión (oral, intravenoso, o transdérmico) y precursores tales como N-acetil cisteína (NAC).

Tigililglicina (TG) (Marcador 19) está asociada con desórdenes de tipo genético y/o mitocondriales. Tigililglicina es un producto intermediario del catabolismo de isoleucina y cuerpos cetónicos. Se encuentra en altas concentraciones que varían en la orina de pacientes que padecen deficiencia de 2- metilacetoacetil- CoA tiolasa ó 2-metil-3-hidroxitiril-CoA deshidrogenasa (MHBD), ambos trastornos neurometabólicos que afectan el catabolismo de isoleucina. Desde un punto de vista bioquímico, la deficiencia de 2- metilacetoacetil- CoA tiolasa está caracterizada por cetoacidosis intermitente y excreción urinaria de 2- metilacetoacetato, 2-metil-3-hidroxitirato (MHB) y tigililglicina; mientras que en la deficiencia de MHBD sólo MHB y tigililglicina son acumulados. Los síntomas clínicos típicos de ambos desórdenes incluyen episodios cetoacidóticos intermitentes, convulsiones, y retardo. Estas enfermedades pueden ser tratadas mediante un cambio en la dieta que incluya una reducción en proteína y la exclusión del amino ácido isoleucina. En algunos casos, ciertos pacientes pueden ser asintomáticos hasta que son expuestos a una infección viral o vacunas. En ambos desórdenes las anomalías bioquímicas son más pronunciadas después del suministro de 100 mg/Kg de isoleucina via oral. Tigililglicina también puede encontrarse moderadamente elevado en el cuadro de deficiencia de Acil -CoA deshidrogenasa de cadena corta (SCAD), propionil-CoA carboxilasa, aciduria metilmalónica, el síndrome mitocondrial de Pierson, y en trastornos de la cadena respiratoria mitocondrial. El contacto con químicos tóxicos se piensa es una de las causas más comunes de disfunción mitocondrial. En trastornos de la cadena respiratoria mitocondrial, los valores de tigililglicina en orina son usualmente me más moderados que en desórdenes genéticos. Niveles normales tomados de la literatura médica corresponden a menos de 3.8 mmol/mol creatinina. Resultados anormales pueden ser confirmados mediante pruebas avanzadas de ADN mitocondrial. Niveles normales de lactato y piruvato no descartan la presencia de desórdenes mitocondriales; valores elevados de tigililglicina deben ser considerados un mejor marcador de disfunción mitocondrial que lactato y piruvato. Resultados extremadamente elevados son probablemente debidos a mutaciones genéticas en el núcleo celular. La confirmación de desórdenes genéticos requiere de una prueba de ADN y/o pruebas enzimáticas que están disponibles en laboratorios especializados en genética bioquímica. Las recomendaciones de tratamiento incluyen el uso de suplementos dietéticos con dosis diarias de coenzima Q10 (300-600 mg), NAD 25 mg, L-carnitina, y acetil-L-carnitina (1000-2000 mg), riboflavina (40-80 mg), nicotinamida (40-80 mg), biotina (4-8 mg), y vitamina E (200-400 IU) . La terapia de oxígeno hiperbárico (HBOT) puede también dar buenos resultados.