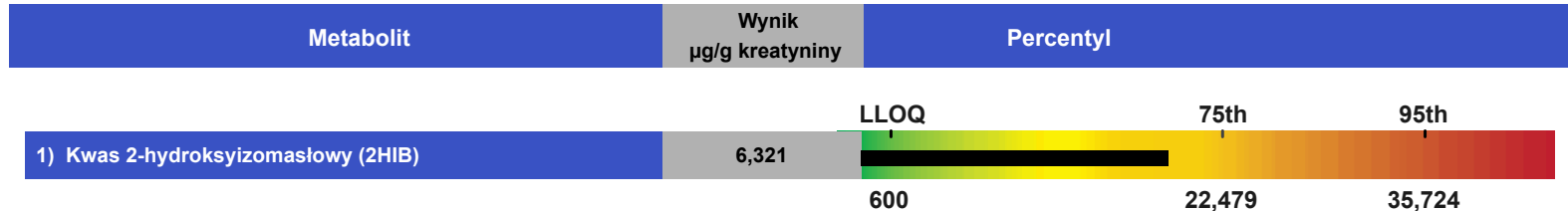


Nr zamówienia badania: 9900001
 Imię i nazwisko pacjenta: Report Masked
 Wiek pacjenta: 17
 Płeć: M

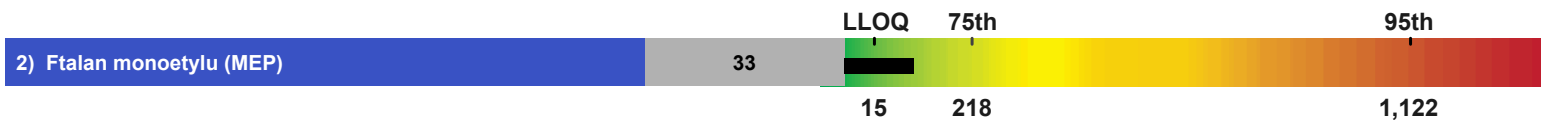
Lekarz: NO PHYSICIAN
 Data pobrania: 12/01/2022
 Godzina pobrania: Not Given
 Data raportu: 8/10/2023

Związki toksyczne



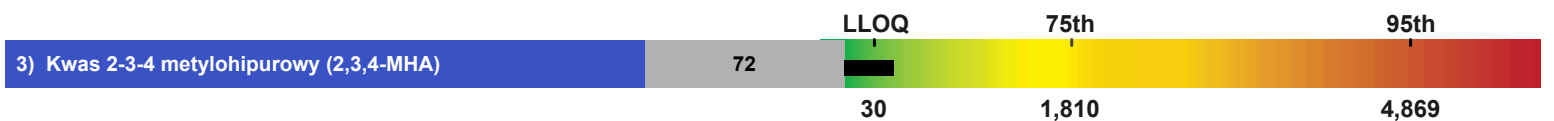
Substancja macierzysta: MTBE/ETBE

MTBE i ETBE to dodatki do benzyny stosowane w celu podniesienia jej liczby oktanowej. Narażenie na te związki jest najprawdopodobniej spowodowane zanieczyszczeniem wód gruntowych, narażeniem przez drogi oddechowe. Tłumaczenie lub skóra na benzynę lub jej opary i spaliny. Wykazano, że MTBE ma toksyczne działanie na wątrobę, nerki i ośrodkowy układ nerwowy oraz jest przyczyną neurotoksyczności obwodowej i raka u zwierząt. Bardzo wysokie wartości obserwuje się w zaburzeniach genetycznych. Ponieważ metabolity tych związków są takie same, eter ETBE może być podobnie toksyczny.



Substancja macierzysta: ftalany dietylu

Ftalany mogą być najbardziej rozpowszechnioną grupą toksyn w naszym środowisku, powszechnie występującą w wielu produktach do kąpieli i pielęgnacji urody, kosmetykach, perfumach, doustnych środkach farmaceutycznych, środkach odstraszających owady, klejach, farbach i lakierach. Ftalany są przyczyną zachwiania funkcji reprodukcyjnych, upośledzonej funkcji leukocytów i raka. Stwierdzono również, że ftalany obniżają krzepliwość krwi, poziom testosteronu i wpływają na rozwój płciowy dzieci. Niski poziom ftalanów może feminizować mózg męskiego płodu, zaś wysoki poziom może powodować hipermaskulinizację rozwijającego się męskiego mózgu.



Substancja macierzysta: ksylen

Ksyleny (dimetylobenzeny) występują nie tylko w popularnych produktach, takich jak farby, lakiery, pestycydy, płyny czyszczące, paliwo i spaliny, ale także w perfumach i środkach odstraszających owady. Ksyleny utleniają się w wątrobie i wiążą się z glicyną przed wydalaniem z moczem. Wysokie narażenie na ksylen powoduje nasilenie stresu oksydacyjnego, powodując takie objawy jak nudności, wymioty, zawroty głowy, depresja ośrodkowego układu nerwowego i śmierć. Narażenie zawodowe często występuje w laboratoriach analitycznych, w których do obróbki tkanek stosuje się ksylen..

* LLOQ - dolna granica oznaczalności

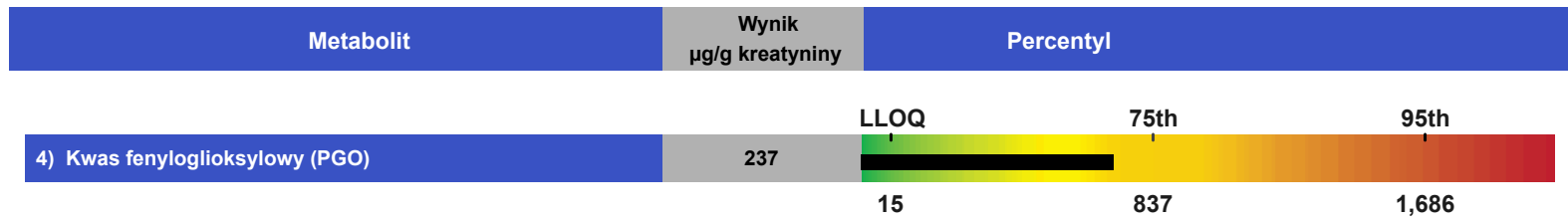
**N.D. - Nie wykryto

Badanie zostało opracowane i opisane przez Mosaic Diagnostics Laboratory. Nie został on zatwierdzony przez Amerykańską Agencję ds. Żywności i Leków.

Nr zamówienia badania: 9900001
 Imię i nazwisko pacjenta: Report Masked
 Wiek pacjenta: 17
 Płeć: M

Lekarz: NO PHYSICIAN
 Data pobrania: 12/01/2022
 Godzina pobrania: Not Given
 Data raportu: 8/10/2023

Związki toksyczne



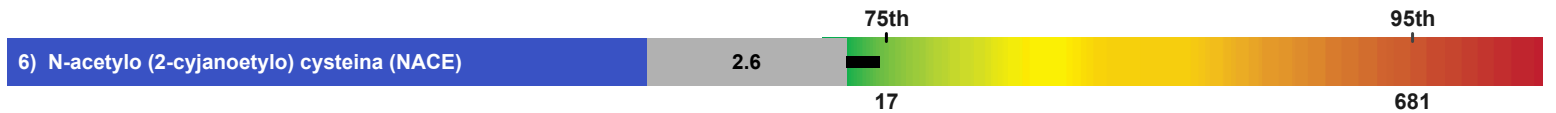
Substancja macierzysta: styren/etylobenzen

Styren jest stosowany w produkcji tworzyw sztucznych, w materiałach budowlanych i występuje w spalinach samochodowych. Polistyren i jego kopolimery są szeroko stosowane jako materiały do pakowania żywności. Istnieją doniesienia o wyplukiwaniu monomeru styrenu z opakowań styropianowych do żywności. Narażenie zawodowe w wyniku Tłumaczenie wdychania dużych ilości styrenu negatywnie wpływa na ośrodkowy układ nerwowy, powoduje problemy z koncentracją, osłabienie mięśni, zmęczenie i nudności oraz podrażnienia błon śluzowych oczu, nosa i gardła.



Substancja macierzysta: benzen

Benzen jest rozpuszczalnikiem organicznym rozpowszechnionym w środowisku. Benzen jest produktem ubocznym wszystkich rodzajów procesów przemysłowych i spalania, występuje w spalinach samochodowych i dymie papierosowym oraz uwalnia się wskutek odgazowania materiałów syntetycznych. Benzen jest niezwykle toksyczną substancją chemiczną, która ma działanie mutagenne i rakotwórcze. Wysokie narażenie na benzen powoduje takie objawy jak nudności, wymioty, zawroty głowy, brak koordynacji, depresja ośrodkowego układu nerwowego i śmierć. Benzen może też być przyczyną schorzeń hematologicznych.



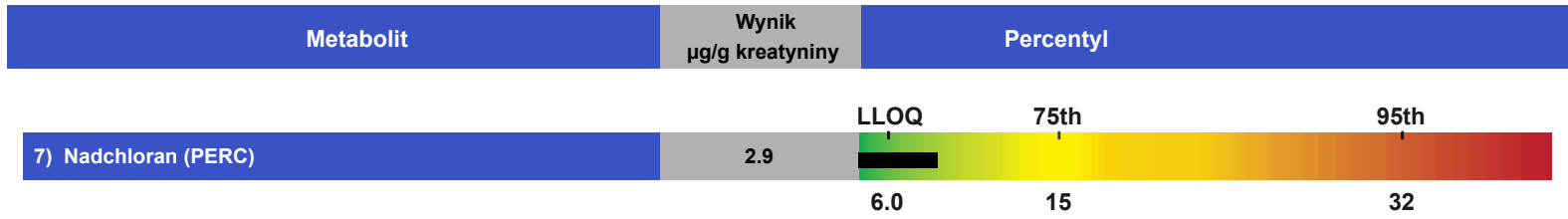
Substancja macierzysta: akrylonitryl

Akrylonitryl jest bezbarwną cieczą o duszącym zapachu. Służy do produkcji włókien akrylowych, żywic i gumy. Zastosowanie dowolnego z tych wyrobów może prowadzić do kontaktu z akrylonitrylem. Palenie tytoniu i papierosów to kolejne źródło potencjalnego narażenia. Narażenie na akrylonitryl może powodować bóle głowy, nudności, zawroty głowy, zmęczenie i bóle w klatce piersiowej. Akrylonitryl klasyfikuje się w Unii Europejskiej jako substancję rakotwórczą.

Nr zamówienia badania: 9900001
 Imię i nazwisko pacjenta: Report Masked
 Wiek pacjenta: 17
 Płeć: M

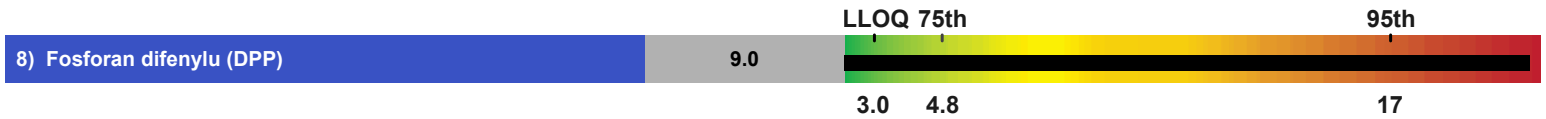
Lekarz: NO PHYSICIAN
 Data pobrania: 12/01/2022
 Godzina pobrania: Not Given
 Data raportu: 8/10/2023

Związki toksyczne



Substancja macierzysta: nadchloran

Ta substancja chemiczna jest wykorzystywana w produkcji paliwa raketowego, pocisków raketowych, fajerwerków, rac, materiałów wybuchowych, nawozów i wybielaczy. Badania wskazują, że nadchloran często występuje w wodzie pitnej. Zanieczyszczonych nadchloranem jest również wiele źródeł żywności. Nadchloran może zaburzać zdolność tarczycy do wytwarzania hormonów. Agencja Tłumaczenie ds. Ochrony Środowiska sklasyfikowała nadchloran jako substancję prawdopodobnie rakotwórczą dla ludzi. Pacjenci, u których występuje wysoki poziom nadchloranu, mogą korzystać z systemów uzdatniania wody z odwróconą osmozą.



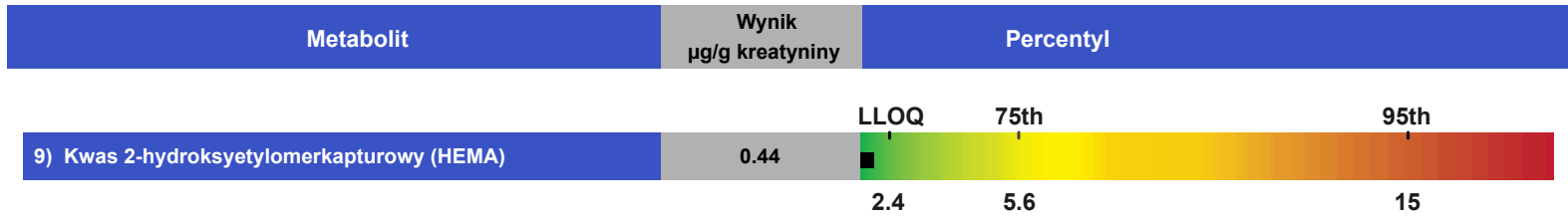
Substancja macierzysta: Fosforan difenyłu

Jest to metabolit fosforoorganicznego środka opóźniającego zapalenie - fosforanu trifenylu (TPHP), który jest stosowany w tworzywach sztucznych, sprzęcie elektronicznym, lakierach do paznokci i żywicach. TPHP może powodować zaburzenia endokrynologiczne. Badania wiążą też TPHP z negatywnym wpływem na rozrodczość i rozwój.

Nr zamówienia badania: 9900001
 Imię i nazwisko pacjenta: Report Masked
 Wiek pacjenta: 17
 Płeć: M

Lekarz: NO PHYSICIAN
 Data pobrania: 12/01/2022
 Godzina pobrania: Not Given
 Data raportu: 8/10/2023

Związki toksyczne



Substancja macierzysta: tlenek etylenu, chlorek winylu, Halopropane

Wysoki poziom HEMA może wynikać z narażenia na tlenek etylenu, który jest stosowany w wielu różnych branżach, na przykład w detergentach agrochemicznych, produktach farmaceutycznych i produktach higieny osobistej. Tlenek etylenu jest również stosowany jako czynnik sterylizujący do gumy, tworzyw sztucznych i wyrobów elektronicznych. Przewlekłe narażenie na tlenek etylenu ma działanie mutagenne dla ludzi. Wiele instytucji informuje też o działaniu rakotwórczym tej substancji. Badania osób narażonych na tlenek etylenu wskazują na podwyższoną częstość występowania raka piersi i białaczki. Tlenek etylenu może być trudny do wykrycia, ponieważ jest bezwonny w toksycznych stężeniach.

Wysoki poziom HEMA może też wynikać z narażenia na chlorek winylu, półprodukt w syntezie wielu popularnych substancji chemicznych dostępnych w handlu, na przykład polichloru winylu, był również stosowany w przeszłości jako propelent aerozolowy. Narażenie na chlorek winylu wiąże się ze zwiększoną częstością występowania autyzmu. Wysokie stężenie chloru winylu może powodować depresję ośrodkowego układu nerwowego, nudności, ból głowy, zawroty głowy, uszkodzenia i raka wątroby, zwyrodnieniowe zmiany kostne, małopłytkowość, powiększenie śledziony, a nawet śmierć. Aby zmniejszyć narażenie na chlorek winylu, należy zaprzestać stosowania plastikowych pojemników do gotowania, podgrzewania, jedzenia lub picia (szczególnie ciepłych lub gorących) potraw bądź napojów. W miarę możliwości pojemniki te należy zastąpić szklanymi, papierowymi lub ze stali nierdzewnej. Wydalanie chloru winylu można też przyspieszyć, korzystając z sauny, stosując protokół detoksykacji Hubbarda wykorzystujący suplementację niacyną, terapię witaminą B12, suplementację glutationem (zredukowanym) (doustną, dożylną, przezskórną lub bazującą na prekursorach, takich jak N-acetylocysteina [NAC]).



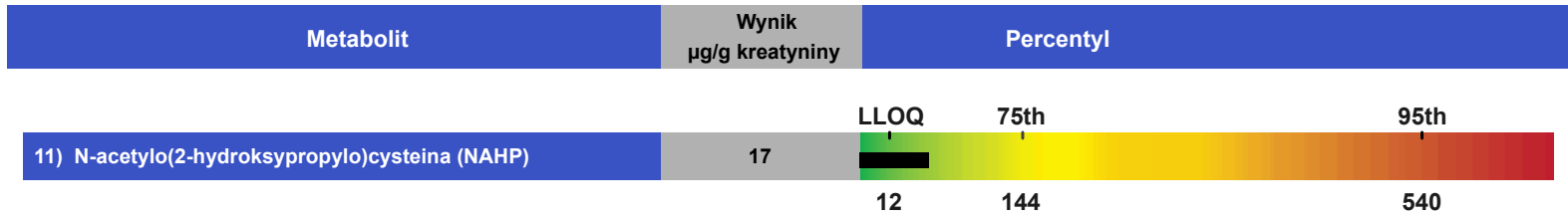
Substancja macierzysta: 1-bromopropan

1-bromopropan jest rozpuszczalnikiem organicznym stosowanym do czyszczenia metali, klejenia pianek i czyszczenia chemicznego. Badania wykazały, że 1-BP jest neurotoksyną, która charakteryzuje się także toksycznością dla układu rozrodczego. Naukowcy wskazują, że narażenie na 1-BP może być przyczyną ubytków sensoryczno-motorycznych. Przewlekłe narażenie może prowadzić do zaburzeń funkcji poznawczych i upośledzenia ośrodkowego układu nerwowego. Narażenie ostre może natomiast powodować bóle głowy.

Nr zamówienia badania: 9900001
 Imię i nazwisko pacjenta: Report Masked
 Wiek pacjenta: 17
 Płeć: M

Lekarz: NO PHYSICIAN
 Data pobrania: 12/01/2022
 Godzina pobrania: Not Given
 Data raportu: 8/10/2023

Związki toksyczne



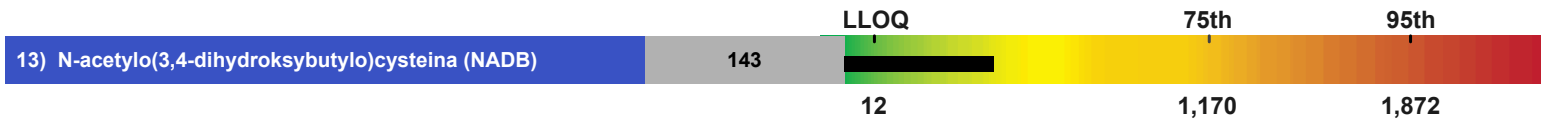
Substancja macierzysta: tlenek propylenu

Ta substancja chemiczna jest wykorzystywana w produkcji tworzyw sztucznych i jako fumigant. Tlenek propylenu jest wykorzystywany do produkcji żywic poliestrowych dla branż tekstylnej i budowlanej. Jest również stosowany do przygotowywania substancji smarnych, środków powierzchniowo czynnych i demulgatorów do olejów. Jest także stosowany jako dodatek do żywności, herbicyd, środek bakteriobójczy, insektycyd, fungicyd i środek roztoczebójczy. Tlenek propylenu jest substancją prawdopodobnie rakotwórczą dla ludzi.



Substancja macierzysta: akryloamid

Akryloamid może ulegać polimeryzacji, której wynikiem jest wytworzenie poliakrylamidu. Te substancje chemiczne są stosowane w wielu procesach przemysłowych, takich jak produkcja tworzyw sztucznych, opakowań do żywności, kosmetyków, barwników i do uzdatniania wody pitnej. Ponadto dwoma głównymi źródłami narażenia są żywność i dym papierosowy. Akryloamid wykryto w takich produktach żywnościowych jak chipsy ziemniaczane i frytki. Dzieje się tak, ponieważ asparagina, aminokwas ważny dla czynności ośrodkowego układu nerwowego, może być źródłem akrylamidu wytwarzanego podczas gotowania w wysokiej temperaturze w obecności cukrów. Pokarmy bogate w asparaginę obejmują szparagi, ziemniaki, rośliny strączkowe, orzechy, nasiona, wołowinę, jajka i ryby, które stanowią potencjalne źródło narażenia na akrylamid. Wysoki poziom akrylamidu może zwiększać ryzyko wystąpienia raka. Oprócz tego wiadomo, że akryloamid powoduje uszkodzenia neurologiczne.



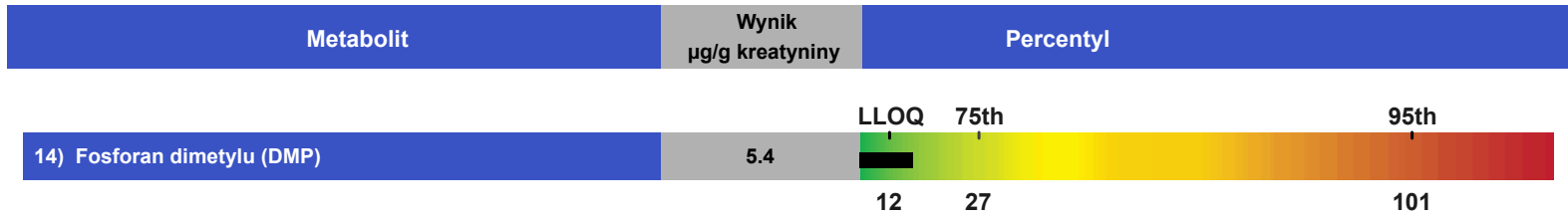
Substancja macierzysta: buta-1,3-dien

Jest to substancja chemiczna powstająca podczas przerobu ropy naftowej. Ma często postać bezbarwnego gazu o łagodnym zapachu benzyny. Najczęściej tę substancję chemiczną wykorzystuje się w produkcji kauczuku syntetycznego. Buta-1,3-dien jest znanym czynnikiem rakotwórczym i wiąże się go z podwyższonym ryzykiem chorób układu sercowo-naczyniowego. Osoby mające kontakt z gumą, na przykład w oponach samochodowych, mogą wchłaniać buta-1,3-dien drogą przezskórną. Zwiększone wykorzystanie starych opon do produkcji granulatów gumowych stosowanych na placach zabaw i boiskach jest bardzo niepokojące, ponieważ u piłkarzy grających na takich boiskach stwierdza się wyższy wskaźnik zachorowań na raka.

Nr zamówienia badania: 9900001
 Imię i nazwisko pacjenta: Report Masked
 Wiek pacjenta: 17
 Płeć: M

Lekarz: NO PHYSICIAN
 Data pobrania: 12/01/2022
 Godzina pobrania: Not Given
 Data raportu: 8/10/2023

Związki toksyczne



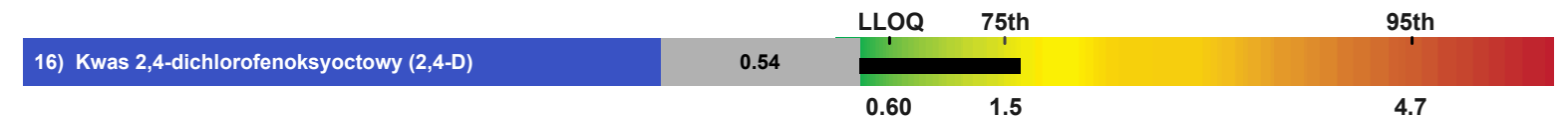
Substancja macierzysta: organofosforany

Organofosforany są jedną z najbardziej toksycznych grup substancji na świecie i występują głównie w pestycydach. Są one inhibitorami enzymów cholinesterazowych, powodując nadmierną stymulację komórek nerwowych i pocenie się, ślinienie, biegunkę oraz zaburzenia zachowania, w tym agresję i depresję. U dzieci narażonych na organofosforany występuje ponad dwukrotnie wyższe ryzyko rozwoju całościowego zaburzenia rozwojowego, choroby ze spektrum zaburzeń autystycznych. Narażenie matek na organofosforany wiąże się z różnymi działaniami niepożądanymi, w tym ze skróconymi ciążami i zaburzeniami odruchów u dzieci.



Substancja macierzysta: organofosforany

Organofosforany są jedną z najbardziej toksycznych grup substancji na świecie i występują głównie w pestycydach. Są one inhibitorami enzymów cholinesterazowych, powodując nadmierną stymulację komórek nerwowych i pocenie się, ślinienie, biegunkę oraz zaburzenia zachowania, w tym agresję i depresję. U dzieci narażonych na organofosforany występuje ponad dwukrotnie wyższe ryzyko rozwoju całościowego zaburzenia rozwojowego, choroby ze spektrum zaburzeń autystycznych. Narażenie matek na organofosforany wiąże się z różnymi działaniami niepożądanymi, w tym ze skróconymi ciążami i zaburzeniami odruchów u dzieci.

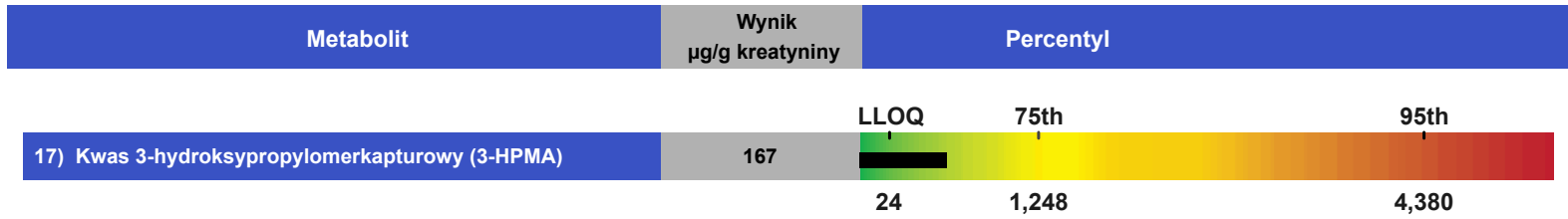


Kwas 2,4-dichlorofenoksyoctowy (2,4-D) jest bardzo popularnym herbicydem, który znalazł się w składzie czynnika pomarańczowego używanego przez USA podczas wojny w Wietnamie. Jest on najczęściej stosowany w rolnictwie w uprawach żywności modyfikowanej genetycznie i jako środek chwastobójczy do trawników. Narażenie na 2,4-D przez skórę lub spożycie doustne wiąże się z zapaleniem nerwu, osłabieniem, nudnościami, bólem brzucha, bólem głowy, zawrotami głowy, neuropatią obwodową, otępieniem, drgawkami, uszkodzeniem mózgu i zaburzeniami odruchów. 2,4-D jest znanym czynnikiem zaburzającym wydzielanie dokrewne, który może blokować dystrybucję hormonów i powodować uszkodzenia gruczołów.

Nr zamówienia badania: 9900001
 Imię i nazwisko pacjenta: Report Masked
 Wiek pacjenta: 17
 Płeć: M

Lekarz: NO PHYSICIAN
 Data pobrania: 12/01/2022
 Godzina pobrania: Not Given
 Data raportu: 8/10/2023

Związki toksyczne



Substancja macierzysta: Akroleiny

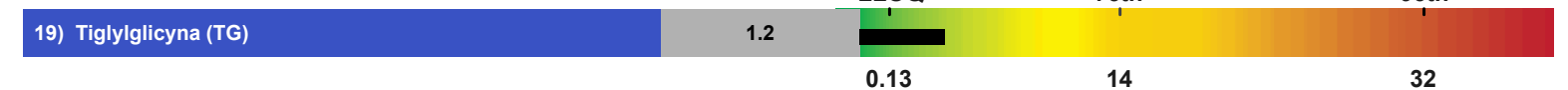
3-HPMA jest głównym metabolitem akroleiny wykrywanym w moczu. Akroleina jest substancją zanieczyszczającą środowisko, powszechnie stosowaną jako herbicyd i w wielu różnych branżach chemicznych. Akroleina powstaje też podczas spalania papierosów, benzyny i oleju. Akroleinę wytwarzają niektóre bakterie, takie jak Clostridium. Metabolity akroleiny wiązane są z rozwojem cukrzycy i insulinooporności.



Substancja macierzysta: pyretroidy - na przykład permetryna, cypermetryna, cyhalotryny, fenpropatryna, deltametryna, trihalometryna

Pyretryny są powszechnie stosowane jako środki owadobójcze. Narażenie w czasie ciąży podwaja prawdopodobieństwo wystąpienia autyzmu. Pyretryny mogą wpływać na rozwój układu nerwowego, zakłócać działanie hormonów, wywoływać raka i osłabiać układ odpornościowy.

Marker czynności mitochondriów



Tiglylglicyna (TG) jest markerem zaburzeń mitochondrialnych wynikających z mutacji mitochondrialnego DNA, które mogą występować wskutek narażenia na toksyczne substancje chemiczne, infekcje, stany zapalne i niedobory żywieniowe. TG wskazuje na dysfunkcję mitochondriów poprzez monitorowanie metabolitu, którego poziom jest podwyższony przy mitochondrialnym niedoborze kofaktorów, takich jak NAD⁺, koenzymy zawierające flawiny i koenzym Q10. Zaburzenia wiązane z dysfunkcją mitochondriów obejmują autyzm, chorobę Parkinsona i raka.

Nr zamówienia badania: 9900001
 Imię i nazwisko pacjenta: Report Masked
 Wiek pacjenta: 17
 Płeć: M

Lekarz: NO PHYSICIAN
 Data pobrania: 12/01/2022
 Godzina pobrania: Not Given
 Data raportu: 8/10/2023

Związki toksyczne

| Metabolit | Wynik µg/g kreatyniny | Percentyl |
|-----------|--------------------------|-----------|
|-----------|--------------------------|-----------|

Listy insektycydów fosforoorganicznych przekształcanych w 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 | |

Nr zamówienia badania: 9900001
 Imię i nazwisko pacjenta: Report Masked
 Wiek pacjenta: 17
 Płeć: M

Lekarz: NO PHYSICIAN
 Data pobrania: 12/01/2022
 Godzina pobrania: Not Given
 Data raportu: 8/10/2023

Metabolit

Wynik
 µg/g kreatyniny

Percentyl

Lista insektycydów fosforoorganicznych przekształcanych w DEP



15) Fosforan dietylu (DEP)

1.8

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

| | | | |
|----------------------------------|---------------|--------------------------|--------------|
| <i>Nr zamówienia badania:</i> | 9900001 | <i>Lekarz</i> | NO PHYSICIAN |
| <i>Imię i nazwisko pacjenta:</i> | Report Masked | <i>Data pobrania:</i> | 12/01/2022 |
| <i>Wiek pacjenta:</i> | 17 | <i>Godzina pobrania:</i> | Not Given |
| <i>Płeć:</i> | M | <i>Data raportu:</i> | 8/10/2023 |

Tę stronę pozostawiono pustą celowo.

| | | | |
|----------------------------------|---------------|--------------------------|--------------|
| Nr zamówienia badania: | 9900001 | Lekarz | NO PHYSICIAN |
| Imię i nazwisko pacjenta: | Report Masked | Data pobrania: | 12/01/2022 |
| Wiek pacjenta: | 17 | Godzina pobrania: | Not Given |
| Płeć: | M | Data raportu: | 8/10/2023 |

Interpretacja wyników

Kwas 2-hydroksyzomasłowy (2HIB) (Marker 1) jest najczęściej skutkiem narażenia na eter tert-butyloowo-metylowy (MTBE) lub eter tert-butyloowo-etylowy (ETBE), które są dodatkami do benzyny stosowanymi jako środki zwiększające liczbę oktanową. Stwierdzono, że MTBE powoduje rozległe zanieczyszczenia wód gruntowych, gdy benzyna zawierająca MTBE zostaje rozlana lub wycieka na stacjach benzynowych. Oprócz tego MTBE i ETBE są substancjami lotnymi i mogą być wdychane lub wchłaniane przez skórę przez kierowców podczas tankowania lub podczas narażenia na działanie spalin. Wykazano, że MTBE i jego metabolity mają toksyczne działanie na wątrobę, nerki i ośrodkowy układ nerwowy oraz są przyczyną neurotoksyczności obwodowej i raka u zwierząt. Okres półtrwania w fazie wydalania u ludzi wynosi od 10 do 28 godzin. Jeśli to możliwe, należy ograniczyć narażenie. Wydalanie można przyspieszyć, korzystając z sauny, stosując protokół detoksykacji Hubbarda wykorzystujący suplementację niacyną, która wspomaga wydalanie MTBE i ETBE lub sięgając po suplementację glutationem (zredukowanym) (doustną, dożylną, przezskórną lub bazującą na prekursorach, takich jak N-acetylocysteina [NAC]). Kwas 2-hydroksyzomasłowy powstaje również endogenicznie jako produkt rozkładu aminokwasów o rozgałęzionym łańcuchu i ketogenezy. Wysokie poziomy odnotowywano zarówno w przebiegu kwasicy izowalerianowej, jak i przy wielu niedoborach dehydrogenazy acylowej.

Ftalan monoetylu (MEP) (Marker 2) jest skutkiem narażenia na ftalany i główny metabolit ftalanu dietylu. Ftalan dietylu jest stosowany jako plastyfikator tworzyw sztucznych i występuje w wielu popularnych produktach gospodarstwa domowego, takich jak opakowania żywności, narzędzia, szczoteczki do zębów, zabawki, płyny po goleniu, aspiryna, produkty do kąpieli, kosmetyki, detergenty, cienie do powiek, lakiery do włosów, środki owadobójcze, środki odstraszające komary, przedłużacze paznokci, lakiery do paznokci, zmywacze do paznokci, produkty do pielęgnacji skóry, produkty do stylizacji włosów i części samochodowe. Dorośli i dzieci są narażeni na ftalany poprzez codzienny kontakt z tymi produktami, a także z powietrzem i kurzem w pomieszczeniach. Ftalany wyplukują się z zabawek do ust dzieci w trakcie normalnej zabawy, gdy dziecko bierze zabawkę do ust, gryzie ją lub ssie. Ftalany wiązane są z przedwczesnymi porodami, wadami wrodzonymi i przyspieszonym okresem dojrzewania. Badania laboratoryjne na gryzoniach wykazały powiązanie ftalanów z rakiem, autoimmunizacją i uszkodzeniem narządów. Narażenie na ftalany ma też związek z alergiami u dzieci. Narażenie ciężarnych kobiet na ftalany powodowało zmiany odległości anogenitalnej u noworodków płci męskiej. U gryzoni narażonych na ftalany takie zmiany powiązano z nieprawidłowościami narządów płciowych. Stosowanie balsamów do pielęgnacji niemowląt, proszków do prania ubrań i szamponów dla niemowląt wiązało się ze zwiększonym stężeniem metabolitów ftalanu w moczu niemowląt. Osoby, u których stwierdzono podwyższone poziomy, zwłaszcza kobiety, które chcą zajść w ciążę lub dzieci, które zostały narażone, powinny radykalnie ograniczyć narażenie na te substancje. Niemal wszystkie ftalany mogą powodować podwyższenie poziomu kwasu chinolinowego wynikające z zakłóceń metabolizmu tryptofanu. Siedem europejskich krajów wprowadziło zakaz stosowania dwóch głównych typów tych związków w kosmetykach i zabawkach dla dzieci. Wydalanie MEP, ftalanu dietylu i wszystkich ftalanów można przyspieszyć, korzystając z sauny, stosując protokół detoksykacji Hubbarda wykorzystujący suplementację niacyną, suplementację glutationem (zredukowanym) (doustną, dożylną, przezskórną lub bazującą na prekursorach, takich jak N-acetylocysteina

| | | | |
|----------------------------------|---------------|--------------------------|--------------|
| Nr zamówienia badania: | 9900001 | Lekarz | NO PHYSICIAN |
| Imię i nazwisko pacjenta: | Report Masked | Data pobrania: | 12/01/2022 |
| Wiek pacjenta: | 17 | Godzina pobrania: | Not Given |
| Płeć: | M | Data raportu: | 8/10/2023 |

Kwas metylohipurowy (2,3,4-MHA) (Marker 3) jest skutkiem narażenia na ksylen, czyli rozpuszczalnik występujący powszechnie w środowisku. Ksylen jest składnikiem farb, lakierów, środków czyszczących, pestycydów i benzyny. Jest również stosowany w laboratoriach analitycznych do obróbki tkanek. Wysokie narażenie na działanie ksyleny może powodować takie objawy jak, nudności, wymioty, zawroty głowy, brak koordynacji ruchów, depresja ośrodkowego układu nerwowego i nawet śmierć. Narażenie na 100 ppm ksyleny w powietrzu przekłada się na poziom równy 3140 µg/g kreatyniny dla kwasu metylohipurowego w moczu. U szczurów otrzymujących ksylen stwierdzano istotne obniżenie aktywności ruchowej, ograniczenie umiejętności uczenia się i utratę pamięci. Te wywołane przez ksylen zmiany w zachowaniu były związane ze spadkiem poziomu beta-endorfin. Terapia rozpoczyna się od wyeliminowania wszystkich potencjalnych źródeł narażenia. Wydalanie ksyleny można przyspieszyć, korzystając z sauny, stosując protokół detoksykacji Hubbarda wykorzystujący suplementację niacyną, suplementację glicyną przyspieszającą metabolizowanie ksyleny do kwasu metylohipurowego w wątrobie, suplementację glutationem (zredukowanym) (doustną, dożylną, przezskórną lub bazującą na prekursorach, takich jak N-acetylocysteina [NAC]).

Kwas fenyloglioksyloowy (PGO) (Marker 4) jest zwykle skutkiem narażenia na styren. Aby zmniejszyć narażenie, należy zaprzestać stosowania plastikowych i styropianowych pojemników do gotowania, podgrzewania, jedzenia lub picia (szczególnie ciepłych lub gorących) potraw bądź napojów. W miarę możliwości pojemniki te należy zastąpić szklanymi, papierowymi lub ze stali nierdzewnej. Wydalanie styreny można przyspieszyć, korzystając z sauny, stosując suplementację glutationem (doustną, dożylną, przezskórną lub bazującą na prekursorach, takich jak N-acetylocysteina [NAC]). Zaleca się eliminację wyrobów styropianowych, szczególnie mających kontakt z gorącymi potrawami.

N-acetylofenylocysteina (NAP) (Marker 5) jest skutkiem narażenia na benzen, czyli rozpuszczalnik występujący powszechnie w środowisku i może pochodzić z dymu papierosowego, benzyny lub być produktem ubocznym wszystkich rodzajów spalania, jak na przykład spaliny samochodowe. Benzeny uwalnia się też wskutek odgazowania materiałów syntetycznych (dywany, zasłony i meble), klejów i detergentów. Ta substancja zanieczyszczająca środowisko jest uwalniana w toku wielu procesów przemysłowych. Benzen powoduje schorzenia hematologiczne, ma także działanie mutagenne i rakotwórcze. Wysokie narażenie na benzen może powodować takie objawy jak, nudności, wymioty, zawroty głowy, obniżenie koordynacji ruchów, depresja ośrodkowego układu nerwowego i nawet śmierć. N-acetylofenylocysteina (NAP) jest również produktem ubocznym metabolizmu sorbinianu potasu lub kwasu sorbinowego, popularnych i bezpiecznych środków konserwacji żywności. Jeśli to możliwe, należy wyeliminować źródła narażenia. Wydalanie rozpuszczalnika można wspomagać, korzystając z sauny, stosując protokół detoksykacji Hubbarda wykorzystujący suplementację niacyną, suplementację glutationem (zredukowanym) (doustną, dożylną, przezskórną lub bazującą na prekursorach, takich jak N-acetylocysteina [NAC]).

N-acetylo (2-cyjanoetylo) cysteina (NACE) (Marker 6) jest skutkiem narażenia na akrylonitryl, przy czym NACE jest głównym metabolitem. Akrylonitryl jest bezbarwną cieczą o duszącym zapachu. Służy do produkcji włókien akrylowych, żywic i gumy. Zastosowanie dowolnego z tych wyrobów może prowadzić do kontaktu z akrylonitrylem. Palenie tytoniu i papierosów to kolejne źródło potencjalnego narażenia. Narażenie na akrylonitryl może powodować bóle głowy, nudności, zawroty głowy, zmęczenie i bóle w klatce piersiowej. Akrylonitryl klasyfikuje się w Unii Europejskiej jako substancję rakotwórczą. Wydalanie akrylonitrylu można przyspieszyć poprzez suplementację glutationem (zredukowanym) - doustną, dożylną, przezskórną lub bazującą na prekursorach, takich jak N-acetylocysteina [NAC].

| | | | |
|----------------------------------|---------------|--------------------------|--------------|
| Nr zamówienia badania: | 9900001 | Lekarz | NO PHYSICIAN |
| Imię i nazwisko pacjenta: | Report Masked | Data pobrania: | 12/01/2022 |
| Wiek pacjenta: | 17 | Godzina pobrania: | Not Given |
| Płeć: | M | Data raportu: | 8/10/2023 |

Nadchloran (PERC) (Marker 7) może być skutkiem narażenia na tę substancję chemiczną, wykorzystywaną w produkcji paliwa raketowego, pocisków raketowych, fajerwerków, rac, materiałów wybuchowych, nawozów, środków czyszczących i wybielaczy. Badania wskazują, że nadchloran często występuje w wodzie pitnej. Nadchloran znajdowano też w żywności, w tym w mleku krowim, jajach, warzywach i owocach. Nadchloran działa toksycznie głównie na jeden organ docelowy - tarczycę. Nadchloran blokuje wychwyt jodu przez tarczycę. Jod jest niezbędny jako podstawa syntezy hormonu tarczycy. Blokowanie wychwytu jodu przez nadchloran może powodować niedoczynność tarczycy. Hormon tarczycy odgrywa kluczową rolę w rozwoju neurologicznym płodu, więc narażenie na nadchloran podczas ciąży może wpływać na rozwój układu nerwowego. Agencja ds. Ochrony Środowiska sklasyfikowała nadchloran jako substancję prawdopodobnie rakotwórczą dla ludzi. Pacjenci, u których występuje wysoki poziom nadchloranu, mogą korzystać z systemów uzdatniania wody z odwróconą osmozą (lub bazujących na wymianie jonowej), aby usuwać tę substancję z wody pitnej.

Fosforan difenyłu (Marker 8) to metabolit fosforoorganicznego środka opóźniającego palenie - fosforanu trifenylu (TPHP), który jest stosowany w tworzywach sztucznych, sprzęcie elektronicznym, lakierach do paznokci i żywicach. Narażenie może odbywać się poprzez kontakt z rurami PCW, gumą, poliuretanem, tekstyliami oraz pigmentami i farbami. TPHP może powodować zaburzenia endokrynologiczne. Badania wiążą też TPHP z negatywnym wpływem na rozrodczość i rozwój. Fosforan difenyłu jest wydalany z organizmu przez enzymy glukuronozylotransferazy.

Kwas 2-hydroksyetylmerkapturowy (HEMA) (Marker 9) Wysoki poziom HEMA może wynikać z narażenia na tlenek etylenu, który jest stosowany w wielu różnych branżach, na przykład w detergentach agrochemicznych, produktach farmaceutycznych i produktach higieny osobistej. Tlenek etylenu jest również stosowany jako czynnik sterylizujący do gumy, tworzyw sztucznych i wyrobów elektronicznych. Przewlekłe narażenie na tlenek etylenu ma działanie mutagenne dla ludzi. Wiele instytucji informuje też o działaniu rakotwórczym tej substancji. Badania osób narażonych na tlenek etylenu wskazują na podwyższoną częstość występowania raka piersi i białaczki. Tlenek etylenu może być trudny do wykrycia, ponieważ jest bezwonny w toksycznych stężeniach.

Wysoki poziom HEMA może też wynikać z narażenia na chlorek winylu, półprodukt w syntezie wielu popularnych substancji chemicznych dostępnych w handlu, na przykład polichloru winylu, był również stosowany w przeszłości jako propelent aerolowy. Narażenie na chlorek winylu wiąże się ze zwiększoną częstością występowania autyzmu. Wysokie stężenie chloru winylu może powodować depresję ośrodkowego układu nerwowego, nudności, ból głowy, zawroty głowy, uszkodzenia i raka wątroby, zwyrodnieniowe zmiany kostne, małopłytkowość, powiększenie śledziona, a nawet śmierć. Aby zmniejszyć narażenie na chlorek winylu, należy zaprzestać stosowania plastikowych pojemników do gotowania, podgrzewania, jedzenia lub picia (szczególnie ciepłych lub gorących) potraw bądź napojów. W miarę możliwości pojemniki te należy zastąpić szklanymi, papierowymi lub ze stali nierdzewnej. Wydalanie chloru winylu można też przyspieszyć, korzystając z sauny, stosując protokół detoksykacji Hubbarda wykorzystujący suplementację niacyną, terapię witaminą B12, suplementację glutationem (zredukowanym).

N-acetylo(propylo)cysteina (NAPR) (Marker 10) to metabolit 1-bromopropanu, który jest rozpuszczalnikiem organicznym stosowanym do czyszczenia metali, klejenia pianek i czyszczenia chemicznego. Badania wykazały, że 1-BP jest neurotoksyną, która charakteryzuje się także toksycznością dla układu rozrodczego. Naukowcy wskazują, że narażenie na 1-BP może być przyczyną ubytków sensoryczno-motorycznych. Przewlekłe narażenie może prowadzić do zaburzeń funkcji poznawczych i upośledzenia ośrodkowego układu nerwowego. Narażenie ostre może natomiast powodować bóle głowy. Osoby, u których stwierdza się wysoki poziom 1-bromopropanu, powinny przeanalizować swoje otoczenie, aby zidentyfikować drogę narażenia. Wydalanie 1-bromopropanu można przyspieszyć poprzez suplementację glutationem (zredukowanym) podawanym doustnie, dożylnie, przezskórnie lub bazującą na prekursorach, takich jak N-acetylocysteina [NAC].

| | | | |
|----------------------------------|---------------|--------------------------|--------------|
| Nr zamówienia badania: | 9900001 | Lekarz | NO PHYSICIAN |
| Imię i nazwisko pacjenta: | Report Masked | Data pobrania: | 12/01/2022 |
| Wiek pacjenta: | 17 | Godzina pobrania: | Not Given |
| Płeć: | M | Data raportu: | 8/10/2023 |

N-acetylo(2-hydroksypropylo)cysteina (NAHP) (Marker 11) jest metabolitem tlenu propylenu. Tlenek propylenu jest wykorzystywany w produkcji tworzyw sztucznych i jako fumigant. Tlenek propylenu jest wykorzystywany do produkcji żywic poliestrowych dla branż tekstylnej i budowlanej. Jest również stosowany do przygotowywania substancji smarnych, środków powierzchniowo czynnych i demulgatorów do olejów. Jest także stosowany jako dodatek do żywności, herbicyd, środek bakteriobójczy, insektycyd, fungicyd i środek roztopczobójczy. Narodowy Instytut Bezpieczeństwa i Higieny Pracy (NIOSH) szacuje, że każdego roku w USA narażonych na tę substancję jest około 209 000 pracowników. Skutki zdrowotne obejmują oparzenia rogówki, zapalenie skóry i uszkodzenia DNA. Wydalanie tlenu propylenu można przyspieszyć poprzez suplementację glutationem (zredukowanym) podawanym doustnie, dożylnie, przezskórnie lub bazującą na prekursorach, takich jak N-acetylocysteina (NAC).

N-acetylo-S-(2-karbamoiloetylo)cysteina (NAE) (Marker 12) jest metabolitem tlenu akryloamidu. Akryloamid jest stosowany w wielu procesach przemysłowych, takich jak produkcja tworzyw sztucznych, opakowań do żywności, kosmetyków, lakierów do paznokci, barwników i do uzdatniania wody pitnej. Akryloamid może powstawać również podczas smażenia produktów bogatych w skrobię, takich jak pieczywo i ziemniaki. Akryloamid może powodować podrażnienia skóry objawiające się zaczerwienieniem i łuszczeniem. Powiązano go też z neuropatią ośrodkowego układu nerwowego i obwodowego układu nerwowego. Długotrwałe narażenie na akrylamid może powodować polineuropatię czuciowo-ruchową, z takimi objawami jak drętwienie kończyn dolnych, mrowienie palców, utrata czucia wibracji, chód ataktyczny i zanik mięśni. Badania wykazały również, że akryloamid ma właściwości rakotwórcze. Wydalanie akryloamidu można przyspieszyć poprzez suplementację glutationem (zredukowanym) podawanym doustnie, dożylnie, przezskórnie lub bazującą na prekursorach, takich jak N-acetylocysteina (NAC).

N-acetylo(3,4-dihydroksybutylo)cysteina (NADB) (Marker 13) jest skutkiem narażenia na buta-1,3-dien, przy czym NABD jest głównym metabolitem. Ten metabolit wskazuje na narażenie na kauczuk syntetyczny, na przykład z opon. Narażenie ma najczęściej miejsce drogą oddechową. W mniejszym stopniu narażenie może wystąpić po spożyciu zanieczyszczonej żywności lub wody bądź przez kontakt ze skórą. Powierzchnie nowych placów zabaw i boisk sportowych są obecnie wykonywane z granulowanych opon, co może powodować większe narażenie dzieci. Buta-1,3-dien jest znanym czynnikiem rakotwórczym i wiąże się go z podwyższonym ryzykiem chorób układu sercowo-naczyniowego. Wydalanie buta-1,3-dieniu można przyspieszyć poprzez suplementację glutationem (zredukowanym) - doustną, dożylną, przezskórną lub bazującą na prekursorach, takich jak N-acetylocysteina (NAC).

| | | | |
|----------------------------------|---------------|--------------------------|--------------|
| Nr zamówienia badania: | 9900001 | Lekarz | NO PHYSICIAN |
| Imię i nazwisko pacjenta: | Report Masked | Data pobrania: | 12/01/2022 |
| Wiek pacjenta: | 17 | Godzina pobrania: | Not Given |
| Płeć: | M | Data raportu: | 8/10/2023 |

Fosforan dimetylu (DMP) (Marker 14) wskazuje na narażenie na insektycyd fosforoorganiczny. Rocznie w Stanach Zjednoczonych stosuje się w rolnictwie około 340 milionów kilogramów tego aktywnego składnika pestycydów, a 85% amerykańskich gospodarstw domowych przechowuje co najmniej jeden pestycyd do użytku domowego. Te insektycydy zabijają owady (i ssaki, w tym ludzi) poprzez inhibitowanie enzymów acetylocholinoesterazowych i innych enzymów, w których seryna jest częścią czynnej części cząsteczki enzymu, takich jak dipeptydylopeptydaza IV. Na skutek zablokowania rozkładu acetylocholinoesterazy może nastąpić nadmierna stymulacja prowadząca do nieprzerwanego przewodzenia sygnałów nerwowych lub nadmiernej stymulacji neuronów lub mięśni, co prowadzi do nasilonego wydzielania śliny, nieprawidłowości w zachowaniu, biegunki, nietrzymania moczu, wymiotów, drżenia, porażenia mięśni, a nawet śmierci. Wysokie poziomy narażenia wiąże się z zaburzeniami koncentracji, pamięci i całościowym zaburzeniem rozwojowym. Narażenie jest również powiązane z agresywnymi zachowaniami, depresją, samobójstwami i mogło odgrywać rolę w wywoływaniu syndromu wojny w Zatoce. Jeśli poziomy są wysokie, toksyczność można mierzyć obniżoną aktywnością cholinoesterazy lub pseudocholinoesterazy w osoczu. Ostre zatrucia leczy się atropiną i/lub pralidoksymem. DMP jest głównym metabolitem następujących pestycydów: azynofos metylowy, chloropiryfos metylowy, dichlorfos, dikrotfos, dimetoat, fenitroton, fention, isazafofos metylowy, malation, metidation, paration metylowy, naled, oksydemeton metylowy, fosmet i piryminyfos metylowy. (Pełna lista znajduje się w raporcie). Narażenie na fosforany organiczne można zmniejszyć, spożywając żywność organiczną, unikając stosowania pestycydów w domu lub ogrodzie, unikając mieszkania w pobliżu obszarów rolniczych lub pól golfowych oraz niewychodzenie z domu, gdy wykonywane są opryski owadobójcze. Innymi częstymi źródłami fosforanów organicznych są szampon na wszy, obroże przeciw pchłom dla zwierząt i spraye na pchły. Jeśli to możliwe, należy wyeliminować źródła narażenia. Wydalanie fosforanów organicznych można przyspieszyć, korzystając z sauny.

Fosforan dimetylu (DEP) (Marker 15) wskazuje na narażenie na insektycyd fosforoorganiczny. Rocznie w Stanach Zjednoczonych stosuje się w rolnictwie około 340 milionów kilogramów tego aktywnego składnika pestycydów, a 85% amerykańskich gospodarstw domowych przechowuje co najmniej jeden pestycyd do użytku domowego. Te insektycydy zabijają owady (i ssaki, w tym ludzi) poprzez hamowanie aktywności enzymów acetylocholinoesterazowych i innych enzymów, w których seryna jest częścią czynnej części cząsteczki enzymu, takich jak dipeptydylopeptydaza IV. Gdy rozkład acetylocholinoesterazy zostaje zablokowany, może nastąpić nadmierna stymulacja prowadząca do nieprzerwanego przewodzenia sygnałów nerwowych lub nadmiernej stymulacji neuronów lub mięśni, co prowadzi do nadmiernego wydzielania śliny, nieprawidłowości behawioralnych, biegunki, nietrzymania moczu, wymiotów, drżenia, porażenia mięśni, a nawet śmierci. Wysokie poziomy narażenia wiąże się z zaburzeniami koncentracji, pamięci i całościowym zaburzeniem rozwojowym. Narażenie jest również powiązane z agresywnymi zachowaniami, depresją, samobójstwami i mogło odgrywać rolę w wywoływaniu syndromu wojny w Zatoce. Jeśli poziomy są wysokie, toksyczność można mierzyć obniżoną aktywnością cholinoesterazy lub pseudocholinoesterazy w osoczu. Ostre zatrucia leczy się atropiną i/lub pralidoksymem. DEP jest głównym metabolitem następujących pestycydów: chloroetoksyfos, chloropiryfos, kumafos, diazinon, disulfoton, etion, paration i forat. (Pełna lista znajduje się w raporcie). Narażenie na fosforany organiczne można zmniejszyć, spożywając żywność organiczną, unikając stosowania pestycydów w domu lub ogrodzie, unikając mieszkania w pobliżu obszarów rolniczych lub pól golfowych oraz niewychodzenie z domu, gdy wykonywane są opryski owadobójcze. Innymi częstymi źródłami fosforanów organicznych są szampon na wszy, obroże przeciw pchłom dla zwierząt i spraye na pchły. Jeśli to możliwe, należy wyeliminować źródła narażenia. Wydalanie fosforanów organicznych można przyspieszyć, korzystając z sauny.

| | | | |
|----------------------------------|---------------|--------------------------|--------------|
| Nr zamówienia badania: | 9900001 | Lekarz | NO PHYSICIAN |
| Imię i nazwisko pacjenta: | Report Masked | Data pobrania: | 12/01/2022 |
| Wiek pacjenta: | 17 | Godzina pobrania: | Not Given |
| Płeć: | M | Data raportu: | 8/10/2023 |

Kwas 2,4-dichlorofenoksyoctowy (2,4-D) (Marker 16) może być skutkiem narażenia na ten bardzo popularny herbicyd, który znalazł się w składzie mieszaniny chemicznej o nazwie czynnik pomarańczowy <http://envirocancer.cornell.edu/factsheet/pesticide/fs14.2_4-d.cfm> używanej przez USA podczas wojny w Wietnamie do niszczenia zarośli i upraw w celu polepszenia możliwości lokalizacji celów przez lotnictwo. Średnie poziomy 2,4-D w moczu robotników zatrudnionych przy mieszaniu, załadunku i rozpylaniu tego herbicydu wynosiły od 5 do 837 µg/l. Mediana stężeń 2,4-D w moczu w punkcie początkowym i dzień po zastosowaniu tego herbicydu wynosiła 2,1 i 73,1 µg/l u stosujących go rolników oraz 1,5 i 2,9 µg/l u ich dzieci. Herbicydy są środkami chemicznymi służącymi do zwalczania niepożądaną roślinnością, takiej jak chwasty liściaste i rośliny drzewiaste. Są stosowane w rolnictwie i na terenach mieszkalnych. U ludzi narażenie na środki chwastobójcze może odbywać się drogą oddechową lub przez kontakt ze skórą podczas stosowania tych środków w domu. Innymi źródłami narażenia jest zamieszkiwanie w pobliżu miejsc oprysków oraz spożywanie skażonej żywności i wody. Okres półtrwania 2,4-D wynosi około 12-36 godzin. Narażenie przez skórę lub doustne powiązane z zapaleniem nerwu, osłabieniem, nudnościami, bólem brzucha, bólem głowy, zawrotami głowy, neuropatią obwodową, otępieniem, drgawkami, uszkodzeniem mózgu i zaburzeniami odruchów. 2,4-D jest znanym czynnikiem zaburzającym wydzielanie dokrewne, który może blokować dystrybucję hormonów i powodować uszkodzenia gruczołów. Substancję tę wiąże się z uszkodzeniem układu odpornościowego, wadami wrodzonymi i problemami reprodukcyjnymi, prawdopodobnie z powodu jej częstego skażenia dioksynami. Niewielkie ilości kwasu 2,4-dichlorofenoksyoctowego występują w wielu próbkach moczu z powodu silnego zanieczyszczenia środowiska. Czynniki ryzyka związane z niewielkim narażeniem nie są dobrze ustalone. Wysokie wyniki można obniżyć, odcinając osobę od prawdopodobnych źródeł narażenia. Wydalanie 2,4-D można też przyspieszyć, korzystając z sauny, stosując protokół detoksykacji Hubbarda wykorzystujący suplementację niacyną, terapię witaminą B12, suplementację glutationem (zredukowanym) (doustną, dożylną, przezskórną lub bazującą na prekursorach, takich jak N-acetylocysteina [NAC]).

W przypadku wysokich poziomów u dzieci rodzice powinni unikać środków chemicznych do pielęgnacji trawników i nie pozwalać dzieciom bawić się na trawnikach, gdzie takie środki są stosowane.

Kwas 3-hydroksypropylmerkapturowy (3-HPMA) (Marker 17) Akroleina jest przekształcana do metabolitu N-acetyl-S (3-hydroksypropylo)-L-cysteiny, który jest nazywany też kwasem 3-hydroksypropylmerkapturowym (3-HPMA). Akroleina jest powszechnie stosowana jako herbicyd do zwalczania chwastów podwodnych i pływających i glonów w kanałach nawadniających. Rośliny mające dostęp do wody z tych kanałów mogą być skażone akroleiną. Akroleina, wysoce reaktywny aldehyd nienasycony, jest wszechobecną substancją zanieczyszczającą środowisko, której potencjał jako środowiskowe zagrożenie dla zdrowia dopiero zaczyna być rozpoznawany. Ludzie są narażeni na działanie akroleiny drogą pokarmową (w smażonych potrawach, napojach alkoholowych i wodzie), oddechową (w dymie papierosowym i spalinach samochodowych) i przezskórną. Ponadto występuje również endogenne wytwarzanie akroleiny (metabolizm i peroksydacja lipidów). Sugeruje się, że akroleina może przyczyniać się do rozwoju wielu stanów chorobowych, w tym uszkodzeń rdzenia kręgowego, stwardnienia rozsianego, choroby Alzheimera, chorób układu sercowo-naczyniowego, cukrzycy oraz neuro-, hepato- i nefrotoksyczności. Na poziomie komórkowym narażenie na akroleinę ma zróżnicowane skutki toksyczne, w tym powstawanie adduktów DNA i białka, stres oksydacyjny, zaburzenie mitochondrialne, uszkodzenie błony i obniżenie odporności. Terapia powinna polegać na suplementacji N-acetylocysteiny (NAC) lub glutationu (GSH), które stymulują przekształcanie akroleiny do 3-HPMA.

| | | | |
|----------------------------------|---------------|--------------------------|--------------|
| Nr zamówienia badania: | 9900001 | Lekarz | NO PHYSICIAN |
| Imię i nazwisko pacjenta: | Report Masked | Data pobrania: | 12/01/2022 |
| Wiek pacjenta: | 17 | Godzina pobrania: | Not Given |
| Płeć: | M | Data raportu: | 8/10/2023 |

Kwas 3-fenoksybenzoesowy (3PBA) (Marker 18) jest skutkiem narażenia na pyretroidowe środki owadobójcze (pyretryny). Pyretryny to zbiorcza nazwa grupy związków pestycydowych uzyskiwanych z kwiatów złocienia z rodzaju Chrysanthemum, która obejmuje permetrynę, cypermetrynę, deltametrynę, cyhalotryny, fenpropatynę i trihalometrynę. Pyretroidy to syntetyczne analogi pyretryn. Pyretroidy mogą wpływać na rozwój neurologiczny, zakłócać działanie hormonów, wywoływać raka i hamować odpowiedź immunologiczną organizmu. Pyretroidy zaburzają funkcje aksonowe i działają poprzez utrzymywanie otwartych kanałów sodowych w błonach komórek nerwowych. Wdychanie wysokich ilości pyretryn lub pyretroidów może powodować dychawiczy oddech, kichanie, niedrożność nosa, ból głowy, nudności, brak koordynacji ruchów, drżenie, drgawki, zaczerwienienie i obrzęk twarzy oraz uczucie pieczenia i swędzenia. 37-letnia kobieta zmarła z powodu zatrzymania pracy serca i oddechu po wykąpaniu psa szamponem z pyretryną. Szczególnie podatne na reakcje alergiczne na tego typu produkty są osoby uczulone na ambrozię. Matki dzieci ze spektrum zaburzeń autystycznych (ASD) dwukrotnie częściej zgłaszały stosowanie szamponów dla zwierząt zawierających pyretryny niż te, które urodziły zdrowe dzieci; efekt był najsilniejszy, jeśli narażenie miało miejsce w drugim trymestrze ciąży. Ponadto rodzice dzieci z ASD obserwowali pierwsze objawy zachowania autystycznego po zastosowaniu w domu aerozoli owadobójczych z pyretryną.

Zwiększoną częstość występowania nadpobudliwości powiązano z wykrywaniem kwasu 3-fenoksybenzoesowego w moczu. Większość form pyretryn i pyretroidów zawiera również butoksylan piperonylu, który hamuje cytochrom P-450, wzmacniając działanie owadobójcze poprzez spowolnienie metabolicznego rozkładu pyretryn i pyretroidów. Zatem toksyczność takich produktów może być zwiększona przez równoczesne narażenie na butoksylan piperonylu. Narażenie zwierząt na działanie tych substancji chemicznych powoduje zaburzenia zachowania i objawy neurologiczne. Szacuje się, że produkty zawierające pyretrynę i pyretroidy można znaleźć w 30 milionach amerykańskich gospodarstw domowych. Należy wyeliminować wszystkie źródła narażenia. Wydalanie można przyspieszyć, korzystając z sauny, stosując protokół detoksykacji Hubbarda wykorzystujący suplementację niacyną, suplementację glutationem (zredukowanym) (doustną, dożylną, przezskórną lub bazującą na prekursorach, takich jak N-acetylocysteina [NAC]).

| | | | |
|----------------------------------|---------------|--------------------------|--------------|
| Nr zamówienia badania: | 9900001 | Lekarz | NO PHYSICIAN |
| Imię i nazwisko pacjenta: | Report Masked | Data pobrania: | 12/01/2022 |
| Wiek pacjenta: | 17 | Godzina pobrania: | Not Given |
| Płeć: | M | Data raportu: | 8/10/2023 |

Tiglylglicyna (TG) (Marker 19) kojarzona jest zarówno z zaburzeniami mitochondrialnymi, jak i genetycznymi. Narażenie na toksyczne substancje chemiczne może być jedną z najczęstszych przyczyn dysfunkcji mitochondriów. W zaburzeniach mitochondrialnych łańcucha oddechowego wartości TG są zwykle bardziej umiarkowanie podwyższone niż w przypadku zaburzeń genetycznych. W literaturze medycznej wartość prawidłowa to poniżej 3,8 mmol/mol kreatyniny u dzieci.

Jest to pośredni produkt katabolizmu izoleucyny i ciał ketonowych. TG występuje w zmiennie wysokim stężeniu w moczu pacjentów z niedoborami tiolazy 2-metyloacetoacetylo-CoA lub dehydrogenazy 2-metylo-3-hydroksybutyrylo-CoA (MHBD), które są dziedzicznymi zaburzeniami neurometabolicznymi zaburzającymi katabolizm izoleucyny. Z perspektywy biochemicznej niedobór tiolazy 2-metyloacetoacetylo-CoA charakteryzuje się okresową kwasicą ketonową i wydalaniem z moczem 2-metyloacetylooctanu (MAA), 2-metylo-3-hydroksymaślanu (MHB) i tiglylglicyny (TG), natomiast przy niedoborze MHBD następuje wyłącznie akumulacja MHB i tiglylglicyny. Typowe objawy kliniczne w obu zaburzeniach obejmują okresowe epizody kwasicy ketonowej, drgawki i opóźnienie umysłowe. Choroby te można leczyć, przechodząc na dietę o niskiej zawartości białka i bez izoleucyny. W niektórych przypadkach przebieg tych schorzeń jest bezobjawowy do chwili ich wywołania przez szczepienia lub infekcję wirusową. W obu zaburzeniach nieprawidłowości biochemiczne nasiliły się po doustnej prowokacji izoleucyną w dawce 100 mg/kg. Tiglylglicyna jest również umiarkowanie podwyższona w niedoborze dehydrogenazy acylowej o krótkim łańcuchu (SCAD), w karboksylazie propionylo-CoA, w kwasie metylomalonowym, w chorobie mitochondrialnej o nazwie zespół Pearsona (powodowana delecjami w mitochondrialnym DNA) oraz w zaburzeniach łańcucha oddechowego w mitochondriach.

Nieprawidłowe wyniki można potwierdzić za pomocą zaawansowanych badań DNA mitochondrialnego. Prawidłowe poziomy mleczanu i pirogronianu nie wykluczają obecności zaburzeń mitochondrialnych; podwyższone poziomy TG należy uznawać za lepszy wskaźnik dysfunkcji mitochondriów niż poziomy mleczanu lub pirogronianu. Skrajnie podwyższone wartości są prawdopodobnie spowodowane genetycznymi mutacjami chromosomowymi. Potwierdzenie zaburzeń genetycznych wymaga wykonania badań DNA i/lub enzymów w ośrodku specjalizującym się w genetyce biochemicznej. Przyjmowane codziennie koenzym Q-10 (300-600 mg), NAD 25 mg, L-karnityna i acetylo-L-karnityna (1000-2000 mg), ryboflawina (40-80 mg), nikotynamid (40-80 mg), biotyna (4-8 mg) i witamina E (200-400 µg) mogą łagodzić dysfunkcję mitochondriów. Korzystne może też być stosowanie hiperbarycznej terapii tlenowej (HBOT).