

**Materiał przygotowujący ucznia do konkursu ekologicznego
o szkodliwym działaniu ołowiu
na środowisko i organizm człowieka.**

**ZAGROŻENIE ZDROWIA I ŻYCIA CZŁOWIEKA
W WYNIKU DZIAŁANIA OŁOWIU**

Zanieczyszczenie i skażenie środowiska metalami ciężkimi wyływa z różnorodnej działalności ludzkiej i stanowi zagrożenie dla równowagi przyrodniczej nie tylko w aspekcie lokalnym i regionalnym, ale również w wielu przypadkach przyjmuje rozmiary o zasięgu kontynentalnym lub nawet globalnym.

Ze względu na to, że w biosferze istnieje stała migracja i wymiana materii, wszelkiego rodzaju zanieczyszczenia i skażenia metalami ciężkimi w zmiennym stopniu w zależności od ich typu przechodzą do poszczególnych obiektów i środowisk przyrodniczych, a więc do gleby, wody, powietrza i świata istot żywych łącznie z człowiekiem.

Człowiek poprzez rozwiniętą działalność gospodarczą i techniczną z jednej strony zapewnia odpowiedni standard bytu materialnego, a z drugiej stwarza coraz mniej korzystne lub często nawet szkodliwe warunki dla swojej biologicznej egzystencji.

Jednym z istotnych składników zanieczyszczających i skażających środowisko przyrodnicze są pierwiastki chemiczne uwalniane w wyniku procesów różnorodnej działalności człowieka i wprowadzane do określonych ekosystemów. Zmiany chemicznego składu środowiska powodują zaburzenia homeostazy ekosystemów, niezbędnej dla ich naturalnej egzystencji. Zmiany te są czynnikiem stresowym (stres chemiczny) wpływającym na kształtowanie rozwoju osobniczego człowieka.

Wszystkie pierwiastki chemiczne występujące w nadmiernych ilościach mogą stwarzać warunki stresowe dla świata ożywionego, jednak metale ciężkie, a zwłaszcza niektóre z nich są szczególnie aktywne i szkodliwe ze względu na ich specyficzną rolę, jaką spełniają w procesach biochemicznych oraz w charakterystycznych interakcjach typu synergicznego i antagonistycznego.

Do pierwiastków szczególnie niebezpiecznych dla życia i zdrowia człowieka należą: ołów (Pb), rtęć (Hg), kadm (Cd) oraz chrom (Cr) i nikiel (Ni).

Szczególne ryzyko dla człowieka stanowi ołów (Pb). Należy on do grupy bardzo toksycznych pierwiastków i jest jednym z ważnych czynników zagrożenia dla zdrowia i życia ludzkiego z uwagi na jego nefrotoksyczność i neurotoksyczność. Stosowanie ołowiu już kilka tysięcy lat przed n.e. miało istotne skutki biologiczne. Ołów i jego związki były również wcześniej wykorzystywane jako trucizny, ale dopiero około XI wieku n.e. uznano ten metal również za trujący składnik pożywienia. Stosunkowo łatwe wydobywanie i obróbka ołowiu były przyczyną bardzo wczesnego wykorzystywania go do różnych wyrobów, a przede wszystkim do produkcji naczyń kuchennych, rur wodociągowych, ozdób, zabawek głównie ołowianych żołnierzyków oraz duże jego zastosowanie w produkcji akumulatorów, tworzyw sztucznych, w przemyśle papierniczym, hutniczym i garbarskim, przy produkcji amunicji, materia łąch do lutowania, czcionkach drukarskich, kafli piecowych, mas plastycznych, środków owadobójczych, farb ołowiowych, minii itp.

Zagrożenie ołowiem datuje się od początku uprzemysłowienia – odkąd człowiek zaczął dla własnej wygody wykorzystywać do uzyskania energii cieplnej i do napędu pojazdów kopaliny, które spoczywały dotąd w formacjach geologicznych.

Największe zagrożenie to wynik działalności człowieka: wytop metali, rozwój przemysłu, odpady przemysłowe i komunalne, elektrownie, palenie węgla w gospodarstwach domowych i rozwój motoryzacji. Gospodarstwa domowe to nie tylko spalanie w piecach, tu istnieje narażenie na zawartość ołowiu w sprzęcie gospodarstwa domowego, do którego produkcji zostały użyte związki ołowiu, artykuły żywnościowe przechowywane w naczyniach i pojemnikach ołowianych źle pokrytych ochronną warstwą emalii lub cyny, czy też rury ołowiane używane w instalacji wodociągowej. Zagrożenie stanowią zabawki dziecięce barwione farbami ołowianymi, tuby do past, kremów itp.

Z uwagi na jego powszechne stosowanie nie tylko w przemyśle, ale również w gospodarstwach domowych ołów stał się metalem zagrażającym naszemu życiu i zdrowiu. Drogi wnikania ołowiu do organizmu to głównie układ oddechowy i pokarmowy, a odkłada się w naszym organizmie głównie w kościach. Jego obecność w naszym życiu powoduje, że coraz częściej mamy doczynienia z jego negatywnym działaniem na układ nerwowy, na wzrost, a nawet zagrożenie życia i zdrowia rozwijającego się płodu.

Wydobycie ołowiu w skali światowej jest ogromne, a głównym państwem wydobywającym ogromne ilości tego związku to Chiny, które w 2003 roku wydobyły ponad 2 mln 600 tys. ton tego surowca a Polska w tym czasie wydobyła 210 tyś. ton. Najbardziej zasobny w rudy cynku i ołowiu był obszar Niecki Bytomskiej – od Zabrzeża przez Bytom po Piekary i Czeladź.

W województwie śląskim rudy cynku i ołowiu występują w trzech obszarach: tarnogórskim, bytomskim, sławkowskim – z tych obszarów nie są już eksploatowane. Zatrucie środowiska ołowiem przybrało w Polsce takie rozmiary, że stanowi najprawdopodobniej najpoważniejszy problem ekologiczny i zagraża całej populacji. Jest to przy tym wróg zupełnie niwidoczny dla przeciętnego obywatela i nieusuwalny, w odróżnieniu od np. kwaśnych deszczy. Ołów pochodzący z gazów spalinowych stanowi większość ołowiu emitowanego do biosfery. Roczna emisję ołowiu w Polsce tylko z tytułu spalania benzyny ocenia się obecnie na 2100 ton, w przeliczeniu 8 kg na kilometr dróg bitych rocznie.

Polska jest jedynym krajem w Europie, który nie rozpoczął na skalę powszechną produkcję benzyny bezołowiowej. Co więcej – wzrost liczby oktanowej tzw. „zielonej” benzyny osiągnięto w sposób najbardziej prymitywny, przez prawie dwukrotny wzrost zawartości czteroetylołowiu do 0,56 g ołowiu/l w stosunku do „żółtej” benzyny gdzie wynosi ona 0,3 g/l. W Polsce dodaje się 0,3-0,56 g ołowiu na 1 litr benzyny (cztery razy więcej niż na zachodzie). Stąd szacunkowo po przejechaniu 700 km samochód benzynowy emituje śmiertelną dla jednego człowieka dawkę ołowiu (ok. 30 g).

Dla dzieci główne źródło ołowiu to mleko krowie, z którego jest on szczególnie łatwo przyswajalny. Ołów wprowadzony do organizmu przedostaje się w całości do krwi, z której podlega częściowemu wydalaniu przez nerki oraz przemieszczeniu do kości i tkanek miękkich. W kościach ołów jest akumulowany, ale może z powrotem przechodzić do krwi, zwłaszcza pod wpływem zaburzeń metabolizmu i stresów psychicznych. Powyżej 0,4 ppm (parts per milion – części na milion) ołowiu we krwi następuje wydalanie go

z moczem i dlatego stężenie to traktuje się jako graniczne, powyżej którego człowiek narażony jest na toksyczne działanie. Objawy i skutki są różnorodne.

Najczęściej występują: niedokrwistość, zmniejszenie hemoglobiny nawet do 50 %, białkomocz, nowotwory, nadciśnienie, choroba wrzodowa, schorzenia wątroby i nerek. Ołów występujący we krwi kobiety ciężarnej bardzo łatwo przenika do zarodka, który nie ma przeciw niemu żadnego mechanizmu obronnego. Wynikiem jest wzrost liczby urodzeń dzieci z wadami wrodzonymi.

Uszkodzenia mózgu ołowiem pozostawiają trwałe zmiany, zwłaszcza u dzieci, charakteryzujące się opóźnionym rozwojem. Inne następstwa zatrucia ołowiem to wzrost agresji, okrucieństwa i zwyrodnienia sprawności umysłowej. Wykazano, że ogólne osłabienie organizmu, bóle głowy oraz niektóre choroby o nieznanym etiologii wiążą się z podniesieniem ogólnego poziomu ołowiu

i innych metali ciężkich w organizmie. Alkohol silnie wzmacnia działanie ołowiu.

Dzieci stanowią grupę najwyższego ryzyka narażenia na ołów. Dziecko ma 5-krotnie wyższą wydajność wchłaniania ołowiu na drodze pokarmowej i większe pobranie w stosunku do masy ciała w porównaniu z dorosłymi.

OŁÓW:

symbol chemiczny: Pb

nazwa łacińska: Plumbum

odkrycie: znany od czasów prehistorycznych

gęstość (g/cm³): 11.34

właściwości chemiczne: metal, szaroniebieski, bardzo miękki, kowalny

temperatura topnienia(°C) :327,5

Temperatura wrzenia(°C):1756

typ przewodzenia: przewodnik

liczba znanych izotopów: 34 w tym trwałych 4

PAŃSTWA PRZODUJĄCE W WYDOBYCIU:

Chiny- 2 mln 600 tys. ton

Australia-2 mln 170 tys. ton

Peru- 1 mln 680 tys. ton

USA - 1 mln 200 tys. ton

Kanada - 870 tys. ton

Meksyk- 550 tys. ton

Irlandia- 470 tys. ton

Kazachstan- 430 tys. ton

Indie- 360 tys. ton

Szwecja - 240 tys. ton

Polska- 210 tys. ton

DROGI PRZEDOSTAWANIA SIĘ OŁOWIU DO ORGANIZMU:

- poprzez układ oddechowy(50 % resorbowany jest przez ukł. Oddechowy)
- z pożywieniem
- z wodą
- wydala się z organizmu powoli, dlatego następuje jego kumulacja w tkance kostnej i narządach.
- Transportowany przez krew odkłada się w kościach w postaci fosforanu $Pb_3(PO_4)_2$, również
- w narządach mięsistych oraz w ośrodkowym układzie nerwowym.

Działanie toksyczne:

- uszkadza procesy syntezy hemoglobiny,
- negatywnie wpływa na funkcjonowanie szpiku kostnego i wątroby
- obniża poziom witaminy D w organizmie
- łączy się z grupami enzymów i białek powodując zmiany we krwi i naczyniach
- wpływa na poziom żelaza w organizmie
- wywołuje anemię zaburzając biosyntezę hemoglobiny

Zatrucia ołowiem mogą być ostre i przewlekłe

- Częściej spotykane są zatrucia przewlekłe, które początkowo objawiają się poprzez :
- -ból głowy
- -pobudliwość
- -następnie pojawia się ostra kolka tzw. kolka ołowicza
- Następnym przewlekłego zatrucia ołowiem może być:
- -uszkodzenie mózgu, które pozostawia trwałe zmiany, zwłaszcza u dzieci charakteryzujące się opóźnionym rozwojem.

W ciężkich przypadkach zatrucia ołowiem występują objawy śpiączkowe lub psychiczne, niekiedy kończące się zejściem śmiertelnym.

Silną trucizną jest czteroetylek ołowiu, który jest doskonale wchłaniany przez skórę, a który powoduje ciężkie uszkodzenia układu nerwowego.

U roślin ołów zaburza metabolizm, ponieważ lokując się w korzeniach ogranicza możliwość pobierania innych składników. Wzrost ilości ołowiu w glebie niekorzystnie wpływa na mikroorganizmy glebowe, hamując proces rozkładu materii organicznej.

-
-

ZANIECZYSZCZENIE ŚRODOWISKA OŁOWIEM

-
-

WODY

W wodach powierzchniowych zawartość ołowiu jest bardzo mała z powodu słabej rozpuszczalności jego soli. Dopuszczalne stężenie Pb w wodach wszystkich klas czystości oraz w wodzie pitnej wynosi 0,05 mg/l, natomiast w ściekach 0,5mg/l.

Ze względu na powszechne skażenie wód ołowiem i równocześnie niską rozpuszczalność jego związków bardzo trudno jest określić zawartość naturalną tego pierwiastka w wodach.

W 1994 roku przeprowadzone zostały badania wód powierzchniowych południowo- wschodniej Polski na podstawie których stwierdzono, że stężenie ołowiu w wodach powierzchniowych głównych rzek: Wisłok, Wiślaka i San – nie przekraczały wartości odpowiadającej I klasie czystości śródlądowych wód powierzchniowych.

Na ogół największe zanieczyszczenia wód ołowiem w Polsce występują w rejonach kopalń cynku i ołowiu oraz hut przerabiających ich rudy. Drugim dużym źródłem zanieczyszczeń są ścieki powstałe w procesie wzbogacania rud, zawierające do 10 mg Pb. Duże ilości ołowiu odprowadzają do wody ścieki powstające przy produkcji akumulatorów i szkła ołowiowego.

Osobne źródło ołowiu dla wód stanowi opad pyłów z paliw kopalnych na powierzchnię ziemi, z której jest on wymywany. Dużą ilość pyłów opadowych stanowią pyły komunikacyjne dostarczające znaczną ilość ołowiu do osadów dennych rzek.

Ilości ołowiu wchłaniane przez ludzi za pośrednictwem wody są generalnie nieielkie około 0,10 mg/dobę w porównaniu z ilościami wchłanianymi z powietrza czy z żywnością.

GLEBY

Wbrew powszechnej opinii, w Polsce nie występuje zanieczyszczenie gleb na dużych obszarach. Przekroczenie zawartości ołowiu, ponad dopuszczalną granicę stwierdza się jedynie w glebach dużych aglomeracji miejskich oraz glebach regionów przemysłowych.

Największemu zanieczyszczeniu uległy gleby rejonów górnictwa i hutnictwa metali niezależnych. Również gleby ogrodów miejskich w pobliżu szlaków o dużym nasileniu ruchu motoryzacyjnego zawierają niekiedy znacznie podwyższone stężenie ołowiu. Jedną z przyczyn zanieczyszczenia gleb metalami ciężkimi, a szczególnie ołowiem jest transport samochodowy. Duża ilość samochodów w kraju, często w złym stanie technicznym, jeżdżących na benzynie z dodatkiem substancji przeciwstukowej-czteroetylku ołowiu.

Czteroetylek ołowiu w czasie spalania w silniku przemienia się w tlenek ołowiu, który ze znajdującymi się w benzynie z organicznymi związkami chlorotworzy lotne halogenki ołowiu i wg danych z gazami spalinowymi wydała się około 50-70% połączeń ołowiu. Emisja połączeń ołowiu do powietrza, opada i kumuluje się w glebie, z której są pobierane przez rośliny, następnie zwierzęta i człowieka.

POWIETRZE

Najwyższe stężenie ołowiu w powietrzu stwierdzono na obszarach o wysokim

stopniu zaludnienia jak też na terenach, gdzie rozwinięty jest przemysł. Powietrze w pobliżu hut ołowiu jest znacznie zanieczyszczone i stanowi źródło narażenia jak również praca ludzi w tych gałęziach przemysłu, w których ołów czy jego związki są wykorzystywane do produkcji. W procesie produkcji ołów szybko utlenia się do tlenku ołowiu, który w postaci dymów powoduje niebezpieczne skażenie powietrza w zakładach pracy, a co za tym idzie zatrucia zawodowe ołowiem stanowią jeden z najważniejszych problemów toksykologii przemysłowej. W normalnych warunkach każdy człowiek wdycha pewną część ołowiu wg Williamsa wynosi ona 0,08mg Pb dziennie.

ŻYWNOSĆ

Żywność powstając w środowisku człowieka narażona jest na wszystkie czynniki chemiczne znajdujące się w nim.

Występowanie ołowiu w środowisku wiąże się z jego obecnością w naturalnych pokładach geologicznych, jak i z działalnością człowieka.

Przyczyną zanieczyszczeń żywności ołowiem w związku z działalnością człowieka jest zanieczyszczenia atmosfery, gleby i wody. Głównym źródłem tego są dymy, pyły, ścieki, odpady przemysłowe oraz spaliny pojazdów mechanicznych. Znaczne zanieczyszczenie ołowiem pochodzące z powietrza atmosferycznego w rejonach uprzemysłowionych mają charakter zanieczyszczeń mechanicznych i powierzchniowych. Absorbacja ołowiu przez rośliny z ich powierzchni oraz gleby związana jest z nirozpuszczalnością związków tego pierwiastka.

W niektórych przypadkach związki ołowiu są kumulowane również przez korzeń. Szczególnie niepokojące jest to w przypadku upraw roślin jadalnych i stosowanych na pasze. Tereny rolnicze narażone są na związki ołowiu przede wszystkim w wyniku stosowania do nawożenia wtórnych surowców przemysłowych oraz ścieków i odpadów komunalnych. Niektóre odpady w sposób niekontrolowany są wykorzystywane w rolnictwie i stanowią obecnie poważne źródło zagrożenia gleb zwłaszcza ołowiem.

Zagrożone związkami ołowiu są również uprawy wzdłuż autostrad i dróg o wzmożonym ruchu samochodowym. Wskaźnikiem zanieczyszczenia żywności ołowiem są dane zbadanej żywności obszarów hut KGM²Bolesław oraz Miasteczku Śląskim np.

Sałata	- 230 mg/kg
kapusta	- 30 mg/kg
marchew-korzeń	- 8mg/kg
pietruszka-nać	- 113mg/kg
cebula-liście	- 42mg/kg

Jak z tego widać poziom ołowiu jest wielokrotnie przekroczony w stosunku do normy ustalonej w polsce na 2 mg/1 kg żywności o konsystencji stałej (norma dla żywności płynnej wynosi 0,4 mg/dm³ .

Poważnym źródłem zanieczyszczenia żywności ołowiem mogą być w niewłaściwy sposób przeprowadzone czynności technologiczne przetwarzania środków spożywczych. Czynności związane z obróbką wstępną , jak również z samymi procesami technologicznymi oraz substancje migrujące z urządzeń, sprzętu, naczyń i opakowań.

Przyczyną skażenia produktu metalami może być wadliwie wykonana puszka konserwowa, ulegająca korozji w przerwach cynowania, dlatego istnieje obowiązek ich lakierowania od wewnątrz. Nieszczelność powłoki lakierowanej powoduje styczność z powierzchnią metalową. Przyczyną skażenia puszkowanej żywności może być wadliwie wykonany lut, którego cyna zawiera do 35% ołowiu.

Bardzo niepokojącym zjawiskiem jest zanieczyszczenie ołowiem mleka i jego przetworów, które jest podstawą bazy żywieniowej dzieci. Jedną z bardzo ważnych przyczyn skażenia mleka ołowiem jest wypas bydła mlecznego na pastwiskach przy trasach szybkiego ruchu i karmienie go paszą zawierającą duże stężenie ołowiu.

Obecność ołowiu w żywności w każdej ilości jest niepożądana. Komisja ekspertów WHO opracowała dopuszczalne ilości tygodniowe dla ludzi dorosłych -ilości te nie mogą służyć

dla opracowania dopuszczalnego spożycia ich przez dzieci. Tymczasowe dopuszczalne spożycie w ciągu tygodnia dla ołowiu wynosi 3mg/osobę dorosłą.

WCHŁANIANIE I WYDALANIE OŁOWIU

Wchłanianie na dobę	Kumulacja i wydalanie na dobę
Z powietrzem wdychanym 0,08 mg Pb	Kumulacja w kościach 0,05 mg Pb
Z pożywieniem 0,22 mg Pb	Wydalanie z moczem 0,30 mg Pb
Z wodą 0,10 mg Pb	Wydalanie z kałem 0,05 mg Pb
0,40 mg	0,40 mg

Wydalanie ołowiu następuje głównie przez nerki i jelita. Część wchłoniętego ołowiu zostaje zatrzymana w organizmie w różnych ilościach, głównie w układzie kostnym najwięcej w zębach, kościach płaskich, mniej w kościach długich piszczelowych i żebrów. Częściowo ołów odkłada się także w wątrobie i nerkach.

Gospodarka ołowiem w ustroju podobna jest do wapnia. Depozyty ołowiu mogą być uruchomione z układu kostnego pod wpływem różnych czynników, jak głód, zaburzenia przemiany materii, alkohol, choroby zakaźne, niedobór wapnia w ustroju, hormony przytarczyczne, niedobór witaminy D. W tych przypadkach następuje wzrost poziomu ołowiu we krwi i w moczu, mogą też rozwinąć się wtórne objawy zatrucia. Duże stężenie ołowiu powoduje uszkodzenie szpiku kostnego co w konsekwencji prowadzi do chorób krwi takich jak niedokrwistość i białaczka.

TOKSYCZNE DZIAŁANIE OŁOWIU

Toksyczne działanie ołowiu na organizm ujawnia się w zaburzeniach układu krwiotwórczego, inhibicji syntezy hemoglobiny, skróceniu życia krwinek czerwonych i pobudzeniu erytropoezy. W Późniejszych stadiach stwierdza się retikulocytozę i niedokrwistość.

Ołów hamuje aktywność enzymów biorących udział w syntezie hemu.

Występowanie zaburzeń syntezy hemu może mieć często miejsce przy równoczesnym braku objawów wyraźnej anemii.

Anemia stanowi charakterystyczny objaw toksycznego działania ołowiu na organizm człowieka. U dzieci częściej niż u dorosłych obserwowano występowanie anemii pod wpływem działania ołowiu, co tłumaczy się większą wrażliwością.

Wpływ ołowiu na układ nerwowy jest zależny od czasu narażenia i jego intensywności. Należy również odróżnić działanie ołowiu na centralny układ nerwowy od działania na nerwy obwodowe. Nie ma wątpliwości, że wpływ ołowiu na mózg obserwuje się dużo częściej w zatruciach mających miejsce u dzieci niż zatrucia u dorosłych.

W wyniku przewlekłego narażenia mogą występować efekty działania ołowiu określane jako encefalopatia ołowicza. Głównymi objawami są: stany otępienia, niepokój, drażliwość, ból głowy, drżenie mięśniowe, halucynacje oraz zaburzenia pamięci i koncentracji uwagi. Te oznaki i objawy mogą przechodzić w delirium, manie, drgawki, paraliż i śpiączkę. Objawy te są podobne u dzieci. W śmiertelnych przypadkach zatruc ołowiem obserwowano uszkodzenia mózgu w postaci obrzęku mózgu i zmian w naczyniach krwionośnych mózgu.

Ołów nieorganiczny wywiera działanie toksyczne na obwodowy układ nerwowy. Objawami są: zaburzenia czynności motorycznych, zaburzenia czucia, osłabienie mięśni prostowników, szczególnie mięśni biorących udział w dużym wysiłku.

Objawy uszkodzenia nerek pod wpływem ołowiu mogą prowadzić do niewydolności tego narządu przez dłuższy czas po zakończeniu narażenia (**okres utajenia do wystąpienia niewydolności nerek może wynosić od 10-30 lat**)

Kolka ołowicza jest wczesnym objawem ostrzegającym przed poważniejszymi

skutkami zatrucia ołowiem, które mogą mieć miejsce przy przedłużającym się narażeniu, występuje ona najczęściej w wyniku narażenia przemysłowego. Ołów wywołuje także zaburzenia czynnościowe wątroby, przede wszystkim przy długotrwałym narażeniu.

Populacja ludzka narażona jest coraz bardziej na toksyczne działanie ołowiu. Długotrwałe narażenie organizmu ludzkiego na ołów może prowadzić do degeneracji populacji ludzkiej (wady fizyczne, umysłowe, potworności.

TOKSYCZNE DZIAŁANIE OŁOWIU NA PŁÓD

Narażenie na ołów istnieje już w okresie prenatalnym, gdyż przenika przez łożysko, nawet przy niskich stężeniach u matki i zachodzi dodatnia korelacja pomiędzy jego zawartością we krwi matki i noworodka.

Ołów przenika przez barierę krew – łożysko i już w okresie płodowym może oddziaływać embiotoksycznie i teratogennie. W przeprowadzonych badaniach w Polsce stwierdzono, że na 43 badane próbki płynu owodniowego-u 4 wykryto obecność ołowiu. Przeprowadzono wiele badań i na podstawie ich wyników stwierdzono, że skutkami narażenia na ołów w czasie ciąży są: poronienia, przedwczesne porody, u dzieci mogą występować wady rozwojowe, uszkodzenie ośrodkowego układu nerwowego, uszkodzenia wielonarządowe, niższy iloraz inteligencji, niedokrwistość.

WPŁYW OŁOWIU NA ORGANIZM DZIECKA

Środowisko dziecka jest najczęściej skażone ołowiem. Dzieci są narażone na ołów pochodzący z różnych źródeł i przenoszony różnymi drogami, co stanowi zagrożenie toksykologiczne. Stanowią one najbardziej wrażliwą grupę, gdyż ich organizm cechuje wysoka dynamika procesów metabolicznych i zwiększona wydajność wchłaniania ołowiu zwłaszcza z przewodu pokarmowego. Dziecko nie potrafi świadomie ocenić zagrożenia, dokonać wyboru, jego reakcje są spontaniczne, co w efekcie powoduje wzrost i nakładanie się efektów toksycznych.

Głównymi drogami wchłaniania ołowiu do ustroju są drogi oddechowe i przewód pokarmowy.

Przyjmuje się, że w układzie oddechowym ulega odłożeniu około 40 % ziaren pyłu znajdujących się w powietrzu atmosferycznym z jednoczesnym założeniem możliwości występowania znacznych różnic zależnych od wymiaru ziaren i intensywności oddychania. U dzieci w wieku od 3 miesięcy do 8 lat wydajność wchłaniania z przewodu pokarmowego jest większa niż u dorosłych i może wynosić do 50 % pobranej ilości ołowiu (u osób dorosłych około 10 %).

Pierwsze masowe badania sprawdzające poziom ołowiu w organizmie dzieci przeprowadzono w 1966 roku w Chicago. Celem badań była ocena szkodliwości niskich dawek ołowiu. Badania obejmowały cztery grupy:

- badania typu klinicznego-dzieci u których przy okazji innych badań stwierdzono podwyższone poziomy ołowiu we krwi
- epidemiologiczne badania – badano dzieci u których istnieje narażenie na ołów ze względu na miejsce zamieszkania
- badania prospektywne- dzieci u których poziom narażenia i skutki z niego wynikające śledzone były od momentu urodzenia, a w niektórych badaniach od okresu płodowego
- badania kliniczne – dzieci upośledzonych umysłowo lub wykazujących zaburzenia w zachowaniu.

W przeprowadzanych badaniach poszukiwano dowodów na to, że podwyższone poziomy ołowiu w organizmie prowadzi do określonych szkodliwych następstw, w tym zmian w zachowaniu. Wyciągnięto wnioski na podstawie przeprowadzonych badań:

- w układzie krwiotwórczym ołów powoduje hamowanie wytwarzania hemoglobiny
- w układzie nerwowym skutki oddziaływania zależą od czasu narażenia i jego intensywności- głównymi objawami są: stany otępienia, drażliwość, ból głowy, drżenie mięśniowe, halucynacje, zaburzenia pamięci, zaburzenia koncentracji uwagi.

U dzieci układem krytycznym jest ośrodkowy układ nerwowy. Ołów głównie gromadzi się w mitochondriach jednak jego obecność można stwierdzić we wszystkich organellach komórkowych.

WPLYW OŁOWIU NA ROZWÓJ UMYSŁOWY I FIZYCZNY

W 1989 roku Dawis i Grant przeprowadzili badania kliniczne dzieci w grupie wysoko narażonych . Były to dzieci w wieku przedszkolnym wczesno szkolnym- nie przekraczały 8 roku życia. Wyniki tych badań świadczą o tym, że dzieci z grup wysoko narażonych cechują się niskim poziomem inteligencji ogólnej oraz słabiej wypadają w testach mierzących sprawności psychomotoryczne w porównaniu z dziećmi z grup kontrolnych (terenów o niskim poziomie ołowiu). Narażenie na ołów wywiera negatywny wpływ na poziom inteligencji, sprawność wzrokowo-ruchową i uwagę.