

**Małgorzata Ktys**

## **Z rtęcią (i ...) przez stulecia\*** Mercury (and...) through the centuries

Z Katedry i Zakładu Medycyny Sądowej UJ CM  
Kierownik: prof. dr hab. n. med. M. Ktys

Rtęć ma swoją długą i wieloaspektowo fascynującą historię. Przez wieki – od starożytności aż do czasów współczesnych, metal ten, nazywany także *żywym srebrem*, pod różnymi postaciami, towarzyszył człowiekowi w zastosowaniu do różnych celów. Obecnie używa się rtęci do produkcji termometrów, barometrów, pomp próżniowych, materiałów wybuchowych. Stosuje się ją również w procesach związanych z wydobywaniem srebra i złota. Istotną rolę odgrywają związki rtęci w stomatologii, w przemyśle farmaceutycznym, w ochronie roślin.

Współczesne zastosowanie rtęci wydatnie maleje, ale historycznie rzecz ujmując archiwa pełne są materiałów dokumentujących fakty i zdarzenia w życiu pokoleń oraz ogrom wysiłku intelektualnego zmierzającego do odkrycia rzeczywistych właściwości i mechanizmów działania tej substancji. Toksyczność rtęci bowiem, polegająca na niszczeniu błon biologicznych i łączeniu się z białkami organizmu, zakłócająca w ten sposób prawidłowość przebiegu procesów biochemicznych w organizmie, została odkryta po wielowiekowych efektach swego istnienia w życiu jednostek i społeczeństw.

Przez całe stulecia rtęć występowała w pracach alchemików, w poszukiwaniu *istoty wszechrzeczy* i tzw. *kamienia filozoficznego*. W epoce wczesnonowożytnej od XVI-XIX wieku rtęci używano do produkcji luster. Związki rtęci stosowano jako lek przeciwko syfilisowi, który nękał ludzi przez ponad cztery stulecia – od wieków średnich do połowy XX wieku, do przełomu dokonanego przez odkrycie penicyliny. To niezwykle toksyczne leczenie było powodem wielu cierpień, osobistych tragedii, długofalowych zatruć prowadzących do śmierci, dramatycznych zgonów nagłych. W ostatnim półwieczu pojawiły się nawet próby wstrzykiwania do

organizmu przez osoby nie zrównoważone psychicznie metalicznej rtęci, między innymi w celach dopingu. Zatrucia masowe rtęcią miały też miejsce wielokrotnie w przeszłości, jako konsekwencja spożywania zatrutych produktów spożywczych związkami organicznymi rtęci ze środowiska naturalnego człowieka.

Mercury has a long history, fascinating in its many aspects. Through the centuries – from ancient times to the present day - the metal in its various forms, also known under the name „quicksilver“, accompanied the man and was used for diversified purposes. Today, mercury is employed in manufacturing thermometers, barometers, vacuum pumps and explosives. It is also used in silver and gold mining processes. Mercury compounds play a significant role in dentistry, pharmaceutical industry and crop protection.

The contemporary use of mercury markedly decreases, but historically speaking, the archives abound in materials that document facts and events occurring over generations and the immense intellectual effort aiming at discovering the true properties and mechanisms of mercury activity. Mercury toxicity, manifested in destruction of biological membranes and binding of the element with proteins, what disturbs biochemical processes occurring in the body, was discovered only after many centuries of the metal exerting its effect on the lives of individuals and communities.

For centuries, mercury was present in the work of alchemists, who searched for the universal essence or quintessence and the so-called philosopher's stone. In the early modern era, between the 16<sup>th</sup> and 19<sup>th</sup> centuries, mercury was used to manufacture

\* Według wykładu inauguracyjnego, przedstawionego podczas XV Zjazdu Naukowego PTMSiK, Gdańsk 16-18.09.2010.

mirrors. Mercury compounds were employed as a medication against syphilis, which plagued mankind for more than four hundred years – from the Middle Ages till mid 20<sup>th</sup> century, when the discovery of penicillin became the turning point. This extremely toxic therapy resulted in much suffering, individual tragedies, chronic poisonings leading to fatalities and dramatic sudden deaths. In the last fifty years, there even occurred attempts of mentally imbalanced individuals at injecting themselves with metallic mercury, also as a performance-enhancing drug. Instances of mass mercury poisoning occurred many times in the past in consequence of eating food products poisoned with organic mercury compounds originating from the natural environment.

Słowa kluczowe:

rtęć, syfilis, terapia rtęcią, zatrucia

Key words:

mercury, syphilis, mercury therapy, poisoning

## WSTĘP

Historia dowodzi, że istnieje wiele czynników kształtujących ludzką egzystencję. Analizując nękające świat choroby można wykazać, że miały one istotny wpływ zarówno na postaci historyczne, jak i na ludzkość w ogóle.

„Zaraza głód i wojna” – trzech jeźdźców Apokalipsy, obrazujących trzy klęski trapiące ludzkość od zarania jej dziejów, a za nimi na siwym koniu podążająca śmierć. Taki obraz historii ludzkości przedstawiają niektórzy historycy podejmujący tę tematykę [1].

Przez całe stulecia bowiem ludzkość ze śmiercią toczyła nierówną walkę, w której była na przegranej pozycji. Przyczyną zawsze był brak wiedzy. Na przestrzeni dziejów choroby niejednokrotnie udaremniały wielkie przedsięwzięcia, niweczyły plany, hamowały odkrycia. Im bardziej katastrofalne były skutki plag nawiedzających ludzkość, tym usilniej człowiek dążył do ich pokonania. Do końca XIX wieku, powszechnie stosowanych było wiele substancji, które w późniejszych latach zostały uznane za groźne trucizny bądź wywołujące niebezpieczne skutki uboczne.

Jednym z najpowszechniej wykorzystywanych

pierwiastków chemicznych w medycynie od czasów starożytnych do końca XX wieku była rtęć.

W niektórych rejonach świata środki farmaceutyczne na bazie rtęci stosowane są do chwili obecnej przez rozmaitych znachorów, przedkładających ludowe sposoby leczenia nad współczesną medycynę. Długą tradycję mają tabletki na przeczyszczenie (rtęć zmieszana z kredą), lek na zapalenie spojówek (tlenek rtęci) czy podrażnienie rogówek (cyjanek rtęci), substancje odkażające (chlorek rtęci), leki przeciw łuszczycy i egzemie (azotan rtęci), do zwalczania grzybicy (jodek rtęci) i zmian skórnych (mieszanina rtęci z tłuszczem, woskiem lub wazeliną).

Dążenie do osiągnięcia niebiańskiej urody istniało od zawsze, chociaż zmieniały się ideały piękna i sposoby jego osiągania. Wiadomo także od zawsze, że uroda wymaga wyrzeczeń. Słowa te w świetle wiedzy historycznej brzmią niezwykle prawdziwie, choć momentami pobrzmiwają nutą czarnego humoru. No bo jak nazwać stosowanie pudru ołowianego (tlenek ołowiu) celem utrzymania pożądanej w wiekach średnich białej, alabastrowej cery czy też wywoływanie rumieńców, będących dowodem witalności i zdrowia przez kosmetyki zawierające tlenki arsenu, powodujące po prostu pęknięcie podskórnych naczynek krwionośnych. Ileż zachodu wymagało eksponowanie błyszczących oczu, uzyskiwano to bowiem przez ich zakrapianie wyciągiem z liści lub owoców wilczej jagody (skopolamina i atropina). Niemałych starań wymagało również uzyskanie malachitowych powiek (węglan miedzi) czy namiętych krwistoczerwonych ust, do czego rekomendowano pomadę na bazie siarczynu rtęci [2, 3].

## CHOROBA SEKRETNA CZYLI SYFILIS

Gdy w marcu 1493 roku Krzysztof Kolumb powracał ze swojej pierwszej podróży do Ameryki, przybijając do brzegów Portugalii, zapewne nie przypuszczał, że na pokładzie statku znajdował się jeden pasażer „na gapę”. Nazywał się on *krętek bladey* i był pasożytniczą bakterią, o spiralnym kształcie, która stała się przyczyną jednej z najbardziej uciążliwych chorób ludzkości – *syfilisu*, dzisiaj bardziej znanego jako *kiła*. Choroba jest przenoszona przeważnie drogą płciową, jakkolwiek możliwe jest zarażenie się nią przez używanie tych

samych naczyń czy też inne kontakty typu usta-usta.

Uważa się, że zwłaszcza druga wyprawa Kolumba rok później przyczyniła się do rozprzestrzenienia się choroby na kontynencie europejskim, a wkrótce po tym epidemia objęła Indie, Chiny, Japonię i w końcu resztę świata. Hiszpanie bowiem nawiązywali mnóstwo przelotnych znajomości z kobietami indiańskimi. Choroba wlokła się za wojskiem i kojarzona była z ekscesami seksualnymi żołnierzy.

Ponad 400 lat Kolumb był na przemian obwiniany i oczyszczany z zarzutów przywiezienia syfilisu do Europy, albowiem druga hipoteza głosi o pochodzeniu afrykańskim tej choroby. Jednak przeprowadzona niedawno analiza genetyczna bakterii wskazuje na to, że dzisiejszy syfilis jest bliskim kuzynem południowoamerykańskiej tropikalnej malinicy, sugerując, że choroba ma źródła właśnie w Ameryce [1].

Od 1495 roku kiła zaczęła lawinowo rozprzestrzeniać się po Europie. W XVI, XVII i XVIII stuleciu nie było na kontynencie miasta, w którym nie istniałby ten problem. Przeklinano żołnierzy obcujących z kobietami, w konsekwencji zarażających je tą kłopotliwą przypadłością. Syfilis występował pod wieloma nazwami, zależnie od ojczyzny, z której przyszedł: we Włoszech i Niemczech – jako choroba francuska, w Rosji – choroba polska, we Francji – choroba angielska lub włoska, w Holandii – choroba hiszpańska, w Turcji – choroba chrześcijan, w Japonii – choroba chińska, w Chinach – choroba kantońska, a ponadto różnie w wielu regionach Europy: *franca*, *choroba dworska*, *przydomek dworski*, *choroba sekretna*, *przymiot*, *pudendagra*, *świerzba*, *syf*, *weneria*, *katar kanalicowy*, *ospa mitosna*, *niemoc kurewników i cudzołożników* [1].

Zaraz po pojawieniu się kiły, obok powszechnej opinii głoszącej, że *syphilis* jest karą bożą, popularność zyskała teoria oparta na astrologii, głosząca, że epidemię spowodowało wzajemne nietypowe położenie ciał niebieskich. Zwolennikiem tej teorii oraz autorem nazwy choroby – syfilis był Hieronim Fracastaro – XVI-wieczny włoski filozof i lekarz, sławny i poważany autor wielu prac. Sławę przyniosła mu zwłaszcza jedna z prac: *Syphilis sive morbus gallicus* (Syfilis albo choroba francuska) opublikowana w setkach egzemplarzy w 1530 roku. Ten długi łaciński poemat o niezaprzeczalnych walorach literackich opowiada historię pasterza o imieniu *Syphilus*, który jako pierwszy człowiek miał

zachorować na tę chorobę. Miała być ona karą, jaką zesłał mu Apollo za nieposłuszeństwo. Obraził bowiem Boga Słońca, obalając jego ołtarze, w zamian zaś wystawił je królowi Alcitusowi, którego trzód pilnował. Warto może dodać, że druga nazwa choroby „kiła” (*lues*) pochodzi od łacińskiego czasownika *luere* (pokutować). Traktat o chorobach zakaźnych, jaki Fracastaro publikował 15 lat później zawiera już wiele nowoczesnych myśli. Genialnie zresztą przewidział istnienie jakichś przenośników zakażenia, nazywając je „małymi drobinami żyjącymi i niewidzialnymi” [4, 5].

Według historyków medycyny, po raz pierwszy kiłę na tak masową skalę odnotowano w armii króla Francji – Karola VIII, w 1495 roku. Wielka liczba chorych żołnierzy zmusiła króla do wycofania się i porzucenia planów podboju północnych Włoch. Wkrótce epidemia ogarnęła cały kontynent i w konsekwencji pochłonęła około 5 milionów istnień ludzkich. Wielkie epidemie bowiem, od najdawniejszych czasów miały moc przewyższającą siłę najliczniejszych armii. Zabijały setki tysięcy ludzi, kruszyły wielkie imperia, zmieniały gospodarkę i społeczeństwa w całej historii cywilizacji [1].

Kiła była problemem poważnym przez niemal 5 stuleci. Nic więc dziwnego, że choroba ta wywołała falę poszukiwań środka, który uchroniłby ludzkość przed „Prezenterem z Nowego Świata”, jak nazywano w tamtych czasach kiłę. *Krętki blade* przedostając się przez wrota zakażenia szybko rozmnażają się, doprowadzają do choroby ogólnoustrojowej. Nie leczona kiła prowadzi do uszkodzenia układu nerwowego, utraty wzroku, zaburzeń psychicznych, uszkodzenia układu krążenia, kości stawów, narządów mięszzowych, w ciężkich stanach prowadzi do śmierci. W przebiegu ciąży dochodzi do zakażenia płodu.

## JEJ WYSOKOŚĆ RTĘĆ

Zanim zaczęto stosować leczenie odkrytą przez noblistę Aleksandra Fleminga penicyliną, a którą po raz pierwszy w terapii syfilisu zastosował John Mahoney w roku 1943, prowadzono leczenie syfilisu metodami ówczesnie dostępnymi [1]. Najwcześniejsze sposoby terapii polegały na nacieraniu chorego sproszkowaną korą lub maścią na bazie żywicy drzewa gwajakolowego, a następnie owijaniu go w grube warstwy materiału, celem wypocenia.

Zaraz potem w życie ludzkości wkroczyła „Jej Wysokość Rtęć“, jak pisali o niej średniowieczni poeci, która zadomowiła się w społeczeństwach Europy i świata na wiele stuleci [4]. Według źródeł historycznych, do leczenia syfilisu czyli unicestwienia *krętka bladego*, po raz pierwszy rtęć zastosował Giordano Sommariva z Werony w 1496 roku, ale sławę leczenia rtęcią zyskał we Włoszech Jacopo Berengario da Capri, jakiś czas później. Wyobraźnia rodziła pomysły, specjalistów od leczenia nie brakowało. Oprócz rzeszy niewątpliwych autorytetów lekarskich ówczesnych lat, oferujących swe usługi medyczne, mnożyły się metody proponowane przez szarlatanów i znachorów. Ci ostatni mieli zresztą zasadniczą przewagę nad lekarzami, charakteryzowała ich bowiem niezwykła śmiałość działania.

Jedną z popularnych metod leczenia syfilisu w XVI i XVII wieku było nacieranie chorego maścią rtęciową. Dopełnieniem kuracji było poddawanie go działaniu wysokich temperatur poprzez sadzanie najczęściej na łaźni parowej. Przebieg takiej kuracji, w toksycznych parach rtęci trwającej tygodniami, był nieraz o wiele bardziej traumatyczny niż przebieg samej choroby. Mało tego, chory nafaszerowany rtęcią, owrzodzony, z wypadającymi zębami, musiał jeszcze płacić swoim lekarzom złotem za to, że próbowali go wyleczyć ze śmiertelnej choroby.

Pod koniec XVII wieku stosowanie rtęci wewnętrznie stało się stopniowo leczeniem komplementarnym w stosunku do metod zewnętrznych. Zalecano więc między innymi, oprócz kałesonów antywenerycznych, wysmarowanych wewnątrz maścią rtęciową, stosowanie lewatywy antywenerycznej. Asortyment preparatów doustnych na bazie rtęci w XVII i XVIII wieku był przebogaty. Wszystkie oczywiście miały stosowne certyfikaty i wszystkie były doskonałe, jak głosiły ówczesne reklamy. Oto kilka z nich :

- likwor Van Swieten (ziarenka sublimatu rozpuszczone w roztworze wody i alkoholu)
- syrop rtęciowy doktora Belleta
- pigułki Belloste'a
- balsam słoneczny i woda gwiezdna Jourdana de Pellerina
- ciastka rtęciowe tonizujące pomysłu Bru
- woda zdrowotna aptekarza Marbecka
- drażetki Keysera
- powidełko antysyfilityczne Laffectera

Wielu uczonych tamtego okresu wskazywało jednakże na toksyczność rtęci. Nic więc dziwnego, że próbowano innych sposobów. W 1779 wprowadzono na rynek „najdoskonalszy preparat“, jak głosiła reklama, a mianowicie wspomniane wyżej powidełko antysyfilityczne Laffectera, które będąc mieszaniną wyciągów roślinnych, miało posiadać cudowną moc, jednakże bez zawartości rtęci. Ostatecznie okazało się to oszustwem, albowiem pacjenci zażywający owe powidełko mieli ślinotok, będący niezaprzeczalnym dowodem zażywania rtęci [4].

Metoda leczenia rtęcią nosiła zresztą nazwę „tożnienia śliny“. Ślinotok bowiem będący efektem terapii rtęciowej był uważany za pozytywne zjawisko, gdyż „jad weneryczny“, jak twierdzili znawcy tematu, trzeba było jakoś wydaląć. Ówczesne podręczniki podawały, że przy skutecznej terapii powinno wydzielać się dziennie około 1,5 litra śliny [4, 5, 6].

Inne autorytety [6] jednakże stawiały wyżej biegunkę, wywoływaną przez stosowanie środków przeczyszczających, jakkolwiek niektórzy uważali, że ta metoda nie jest dobra dla każdego, a dla niektórych nawet mogłaby być zbyt uciążliwa, np. dla dworzan.

Archange Leroy twórca środka na przeczyszczenie „Elixiru Leroy'a“, także autor słynnego dzieła o środkach przeczyszczających wydanego w Paryżu w 1767 roku pod tytułem *Essay sur l'Usage et les Effects de l'Ecorce du Garou*, zalecając przeczyszczenie do leczenia wszystkich chorób, pisał tak: „Upuszczanie krwi jest obrzydliwym zabiegiem. Używanie pijawek to jeden z najgroźniejszych wynalazków ludzkości. Rtęć jest wrogiem ludzi... Stosowanie diety jest nienaturalne. Istnieje tylko jedno skuteczne lekarstwo: przeczyszczenie – rozluźnić, usunąć, oczyścić, rozwolnić, wydaląć, wyczyścić, wyrzucić materiał, który podrażnia i szkodzi zdrowiu...“.

## POSZUKIWANIE INNYCH FORM PREWENCJI I TERAPII

Poszukiwania innych form prewencji doprowadziły do prezerwatywy. O tym wynalazku chyba słyszał każdy, jak również można się spodziewać, że każdy wie do czego służy. Ale być może nie każdy zdaje sobie sprawę z tego, że zanim ten najstarszy środek antykoncepcyjny świata ujrzał światło dzienne w swej współczesnej lateksowej postaci musiał przejść przez szereg niezwykłych zupełnie meta-

morfoz. Jego wynalazcami byli najprawdopodobniej starożytni Egipcjanie, którzy wykazując się sporą wyobraźnią stosowali szczególnego rodzaju ozdoby celem podkreślenia swej męskości. Były wówczas wykonane z najrozmaitszych surowców – skór, bawełny, srebra, muszli ślimaka. Grecki król Minos (1200 p.n.e.) stroił swoją męskość np. w kozie pęcherze. Początki prawdziwych prezerwatyw datuje się jednakże na wiek XVI, kiedy w Europie szalała epidemia syfilisu.

Jednym z największych autorytetów z dziedziny seksualności w XVI wieku był Gabeł Fallopius [7], włoski badacz i anatom. Za jego pomysłem tysiąc ochotników przetestowało lniane woreczki nasączone solami nieorganicznymi, w tym solami rtęci. Stwierdzono, że wystarczająco skutecznie potrafiły chronić przed zakażeniem kiłą. Od tego czasu wyobraźnia podpowiadała poszerzenie asortymentu. Substratem do produkcji stały się jelita wszelkich możliwych i dostępnych do tego celu zwierząt. Wielcy tego świata jednakże, wychodząc na przeciw doznaniom estetycznym, stroili się w szlachetne jedwabie i aksamity, np. król Ludwik XIV. W XVIII-wiecznej Anglii prezerwatywy były niezwykle popularne, ale postrzegano je jako wynalazki rozpustników. Giacomo Casanova – włoski podróżnik, literat, a przede wszystkim awanturnik i uwodziciel, w swoich pamiętnikach [7] podaje wiele pouczających informacji na temat choroby, której także padł ofiarą, rekomenduje również stosowanie „angielskich surdutów“ czy też „angielskich kapotów“.

Poszerzyło się też pole zastosowania tych praktycznych wynalazków. Wiele autorytetów epoki syfilisu krytykowało jednakże przydatność prezerwatywy, albowiem jak się okazało, mogła ona spełniać rolę także środka antykoncepcyjnego. Bo jak pisał jeden uczonek: „o ile ówczesna moralność jest w stanie zaakceptować ideę zabezpieczenia się *ante coitum*, to jednak w żadnym wypadku nie toleruje antykoncepcji“... A tymczasem: „...tutaj trudno byłoby oddzielić jedno od drugiego...“ – konkludował inny [4].

Dramatyczne poszukiwanie leków przeciwko syfilisowi znajduje odzwierciedlenie i w archiwach Katedry Medycyny Sądowej w Krakowie, z 1906 roku [9]. Z pamiętników profesora Wachholza „Moje czasy“, redagowanych w tym okresie [10] wynika, że w Klinice Chorób Skórnych i Wenerycznych

w Krakowie testowano roztwory dimetylo- oraz dietylo rtęci, które podawano chorym na syfilis domięśniowo, w dawkach progresywnych. W efekcie tego niefrasobliwego eksperymentu, w ciągu 2-3 tygodni terapii 3 młode osoby zmarły wskutek ciężkiego zatrucia rtęcią w mechanizmie ostrego zapalenia nerek, trzy inne uległy ciężkiemu zatruciu. Sprawa była szeroko komentowana w prasie lokalnej, informowano o odszkodowaniach, jakie zostały wypłacone poszkodowanym i rodzinom ofiar.

Skuteczne leczenie choroby jest niemożliwe póki nie pozna się jej przyczyny, a w przypadku syfilisu dopiero w 1905 roku Schaudinn i Hoffman odkryli bakterię wywołującą syfilis – *krętka bladego*, którą ostatecznie nazwano *Treponema pallidum*. W latach 1906-1907 opracowano tzw. test Wassermana ujawniający obecność bakterii, nawet w fazie ukrytej choroby. Pewnego rodzaju przełom nastąpił na początku XX wieku, kiedy zastosowano ogólny antyseptyk *salwarsan* (arsenobenzen – *preparat 606*), nazwany przez jego odkrywcę Paula Ehrlicha z Frankfurtu „czarodziejskim pociskiem“, który wprowadzony do obiegu miał atakować bakterie, nie niszcząc struktury organizmu. Zastąpiony został tuż przed pierwszą wojną światową łagodniejszym w swych skutkach ubocznych *neosalwarsanem*. Ze stosowanych źródeł wiadomo, że lek ten wprawdzie nie leczył kiły, ale łagodził jej objawy [1].

Sporo czasu minęło, zanim zaniechano używania rtęci do chemioterapii, jakkolwiek wcześniej zdawano sobie sprawę z jej działań ubocznych i jej toksyczności. Pierwszym krytykiem tej metody był satyryczny poeta Ulrich von Hutten, żyjący na przełomie XV i XVI wieku [4].

Ocena skuteczności leczenia kiły rtęcią była bardzo trudna. Nie kwestionowano pomocy preparatów rtęci w leczeniu czy łagodzeniu zmian skórnych. Przebieg samej choroby poza tym nie zawsze był typowy. Rtęć ponadto wywoływała reakcję Herxheimera (lub Jarischa-Herxheimera) objawiającą się nudnościami, wymiotami, bólami mięśniowymi, bólami głowy, gorączką i dreszczami, a spowodowana była nagłym uwolnieniem substancji (antygenów) *krętka bladego*, pochodzących z zabitych działaniem zastosowanego leku drobnoustrojów.

Wprawdzie w późniejszych wiekach nie zaniechano leczenia rtęcią, ale do środowisk medycznych docierała już wiedza o jej toksyczności i zaczę-

to pracować nad mniejszymi dawkami w terapii. Kompilacyjna praca Prokscha z roku 1895 podaje listę 1121 opracowań, opublikowanych w latach 1800-1889, opisujących stosowanie rtęci do leczenia kiły, z których aż 400 dotyczy problemów toksyczności rtęci [6].

*Mors siphilitica* to rysunek XIX-wiecznego belgijskiego artysty nazwiskiem Felicien Rops. Przedstawia on wychudzoną, nagą postać z pałającymi oczami, stojącą w półotwartych drzwiach, symbol ofiary – artysty. W XIX stuleciu kiła nie była już chorobą żołnierzy i markietanek, ale przypadłością, na którą zapadali artyści, ludzie o nieuregulowanym statusie cywilnym, prowadzący frywolny tryb życia, charakteryzujący się wielością kontaktów nie tylko towarzyskich.

Choroba dopadła, jak donoszą stosowne źródła, Stanisława Wyspiańskiego i Kazimierza Przerwę-Tetmajera, Vincenta van Gogh'a, Nicolai Paganiniego, Roberta Schumanna, Franz'a Schuberta, Arthura Schopenhauera, Gustava Flauberta, Paul'a Gauguin'a, Ivana Groźnego, Henryka VIII, Włodzimierza Lenina i wiele innych wybitnych postaci żyjących w minionych wiekach [11, 12].

## O RTĘCI DZIŚ

Od czasów, kiedy o rtęci pisano poematy minęło wiele lat. Ma ona niewątpliwie długą i fascynującą historię. Była znana w starożytności Chińczykom i Hindusom, a ślady jej stosowania znaleziono w grobach starożytnych Egipcjan. Przez wieki aż do czasów współczesnych metal ten pod różnymi postaciami towarzyszył człowiekowi w zastosowaniu do różnych celów.

Rtęć jest jedynym metalem występującym w postaci ciekłej w temperaturze pokojowej, łatwo ulatniającym się, jako bezbarwny i bezwonny gaz. W przyrodzie występuje przede wszystkim w postaci minerałów, z których najważniejszym jest cynober (HgS) i kalomel (Hg<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>).

Jedną ze szczególnych właściwości rtęci jest tworzenie amalgamatów z większością metali (poza Fe, Pt, Mn i Ni). Złoto, srebro i cyna rozpuszczają się w rtęci już w temperaturze pokojowej, pozostałe w podwyższonej. Właściwość tworzenia amalgamatów rtęci wykorzystywano od czasów najdawniejszych wieloaspektowo [13, 14].

Historycznie rzecz ujmując, przez całe tysiąclecia zastosowanie rtęci było znane w pracach alche-

mików [15], którzy w poszukiwaniu *istoty wszechrzeczy* i tzw. *kamienia filozoficznego* – *lapis philosophorum*, czyli substancji pozwalającej na przemianę innych ciał w złoto i jednocześnie ich pomnożenie dokonywali po drodze innych sztuczek, aby przeżyć i zaimponować gawiedzi i władcom. Rtęć bowiem przez wieki była kosztownym specyfikiem nie tylko ze względu na fascynujące właściwości płynnego metalu, ale przede wszystkim jako substrat do produkcji podstawowego leku przeciwko syfilisowi.

Jedną z prostych sztuczek alchemików było „pomnażanie rtęci“, polegające na dyskretnym wysypywaniu do retorty reakcyjnej z rtęcią, najczęściej z rękawa alchemika-czarownika, przy ciągłym mieszaniu, sproszkowanego ołowiu i bizmutu. W wyniku tego zabiegu otrzymywano masę „rtęci“ o 25-30% większą, gdyż powstawał amalgamat. Cała procedura odbywała się w atmosferze magii. Alchemicy dorabiali się w ten sposób ogromnych fortun, gdyż ołów i bizmut były metalami tańszymi. Znany powszechnie z różnych sypialnianych sztuczek Casanowa [8] był też specjalistą od pomnażania rtęci, dorabiającym w ten sposób na życie. Amalgamat wygląda podobnie jak rtęć i jest płynny w temperaturze pokojowej. Wykazuje wprawdzie inną rozszerzalność cieplną i wobec tego może np. „oszukiwać“ w termometrach, ale jako lek też może być podobnie skuteczny. Zarówno ołów jak i bizmut, to także bardzo silne i skuteczne trucizny, wykazujące analogiczny mechanizm działania jak rtęć [14].

Wiedza o rtęci i jej związkach nieorganicznych (chlorki, azotany, siarczany) sięga czasów dawniejszych, ale o jej zdolności do tworzenia połączeń metaloorganicznych np. metylortęci, dimetylortęci czy fenylortęci jest mniej odległa. Jony rtęci mogą tworzyć wiele trwałych kompleksów z białkami i innymi związkami. Ta cecha decyduje o mechanizmie działania toksycznego, który wiąże się z powinowactwem rtęci do grup sulfhydrylowych, karboksylowych, aminowych i aminokwasów. W konsekwencji dochodzi do inhibicji biochemicznych funkcji tych związków w organizmie, niszczenia błon biologicznych i zakłócenia przebiegu procesów biochemicznych w organizmie [13, 14].

Do organizmu człowieka rtęć może przedostać się trzema sposobami: z pożywieniem (alkilowe związki rtęci), poprzez układ oddechowy (pary rtęci) oraz poprzez skórę (pary rtęci). Błona komór-

kowa jest pierwszym miejscem atakowanym przez rtęć i inne metale ciężkie, nerki są narządem o największej kumulacji rtęci, niezależnie od jej postaci, układem krytycznym w wyniku przewlekłego narażenia na pary rtęci jest ośrodkowy układ nerwowy. Rtęć i jej związki łatwo również przenikają przez łożysko, stanowiąc duże zagrożenie dla płodu. Jedną z najwcześniejszych zmian biochemicznych przed wystąpieniem objawów fizjologicznych w zatruciach metylortęcią jest zaburzona biosynteza białka.

Zatrucie przewlekłe małymi ilościami rtęci powoduje początkowo niespecyficzne objawy takie jak ból głowy i kończyn, ogólne osłabienie. W późniejszym okresie dochodzi do zapalenia błon śluzowych przewodu pokarmowego, wypadania zębów i wystąpienia charakterystycznej niebiesko-fioletowej obwódki na dziąsłach. Obserwuje się postępujące uszkodzenia OUN takie jak zaburzenia snu, upośledzenie koncentracji i pamięci, zmiany osobowości. Pojawiają się drżenia rąk i nóg, niezborność chodu, zmienia się charakter pisma („drżące pismo“).

Ostre zatrucie parami rtęci wywołuje zapalenie płuc i oskrzeli prowadzące zazwyczaj do śmiertelnej niewydolności oddechowej. Z innych objawów można wymienić krwotoczne zapalenie jelit, niewydolność krążenia, zapalenie błony śluzowej jamy ustnej, uszkodzenie nerek. Spożycie związków rtęci powoduje ślinotok, wymioty, krwawą biegunkę, martwicę błony śluzowej jelit, uszkodzenie nerek [14].

## ZATRUCIA W RÓŻNYCH ASPEKTACH

Zatrucia rtęcią i jej związkami miały miejsce wielokrotnie, począwszy od najdawniejszej do nieodległej przeszłości.

Według Rasmussena [3] mnisi w okresie Średniowiecza umierali z powodu zatruc rtęcią. Koncepcję tę wyraził na podstawie wyników analizy kości mnichów pochowanych na sześciu duńskich cmentarzach. Jedna z hipotez mówi, że mogli oni zatruc się rtęcią przy okazji przygotowywania leków rtęciowych, ale także przy przepisywaniu ksiąg, w których malowali ozdobne litery czerwonym atramentem produkowanym na bazie cynobru (HgS). Rasmussen przestrzega nawet dziś przed dotykaniem starych pergaminów.

W tym miejscu przypomina się znana wszystkim zapewne scena z *Imienia Róży* Umberto Eco, kiedy ślinienie palców podczas przewracania stron dopro-

wadziło do śmierci jednego z bohaterów. Co prawda w jego przypadku chodziło o zatrute paginy, ale istnieje przecież pewne podobieństwo przyczyny i skutku.

Dla czytelników *Przygód Alicji w krainie czarów* Lewisa Carolla, postać podenerwowanego i zabawnego w swym roztargnieniu człowieka, nieustannie spoglądającego na zegarek i obawiającego się ścięcia z rozkazu królowej, przywołuje popularne brytyjskie powiedzenie „szalony jak kapelusznik“. Geneza tej postaci i owego powiedzenia bierze się z wykonywanej pracy kapelusznika na przełomie XVIII i XIX wieku, produkującego ten nieodłączny element ówczesnego stroju – kapelusz. Kapelusznicy w tamtych czasach cierpieli na schorzenia somatyczne spowodowane zatruciem drobinami rtęci, obecnymi w filcowym pyłe, gdyż do produkcji filcu stosowano azotan rtęci i słaby kwas nieorganiczny [3]. Na zatrucie rtęcią silnie narażeni byli również złotnicy, gdyż cały proces złocenia wymagał pracy z parami tego metalu. Także producenci luster obcuający z dużymi stężeniami par rtęci chorowali często i umierali w młodym wieku [3].

Jedną z grup narażonych na zatrucia rtęcią w poprzednich stuleciach byli także oficerowie śledczy, zwłaszcza ci, którzy bezpośrednio poszukiwali śladów na miejscu zbrodni. Daktyloskopia była wtedy jeszcze w powijakach, a do omiotania odcisku używano proszku o składzie rtęci i kredy, co powodowało narażenie na zatrucie rtęcią. Objawy zatrucia rtęcią, występujące u detektywów pod postacią zaburzenia równowagi psychicznej, uważano za skutek wykonywania trudnej pracy na miejscach zbrodni [3].

Zatrucia masowe rtęcią miały miejsce także w nieodległej przeszłości, w konsekwencji zanieczyszczenia środowiska, a następnie spożywania zatrutych produktów spożywczych.

Źródła emisji rtęci do środowiska to:

- naturalna emisja (wyziewy wulkaniczne i podwodne)
- ingerencja człowieka.

Udział rtęci emitowanej w wyniku działalności człowieka ocenia się na około 30-60%, co w decydujący sposób wpływa na zakłócenie ekosystemu, tym bardziej, że emisja ta skoncentrowana jest na stosunkowo małych obszarach [16].

Stosowanie rtęci metalicznej celem wytworzenia amalgamatu ze złotem w kopalniach złota stanowi powszechny problem zanieczyszczenia środowiska

naturalnego w wielu regionach świata [14]. Rtęć w obiegu atmosferycznym zależy od lotności związków rtęci wg sekwencji:  $Hg > Hg_2Cl_2 > HgCl_2 > HgS > HgO$

Objętość natomiast odparowanej rtęci podwaja się przy wzroście temperatury o każde 10°C.

Pary tego metalu dostają się do środowiska wodnego, są metylowane przez mikroorganizmy i w ten sposób powstaje związek metaloorganiczny – (di)metylortęć. Metylacja rtęci znacznie zwiększa zdolność pokonywania bariery biologicznej, w związku z czym jest to główna postać rtęci, która kumuluje się w organizmach żywych. Metylortęć jest rozpuszczalna w tłuszczach, a zarazem bardzo toksyczna i trwała. Mikroorganizmy, głównie bakterie i grzyby biorą znaczny udział w przeobrażeniach związków rtęci, powodując, że jedne formy przechodzą w drugie, co w decydujący sposób wpływa na obieg tego metalu w różnych środowiskach [14].

Rtęć dostaje się do wód:

- z opadów atmosferycznych
- z wypłukiwania Hg z gleb
- ze spływem wód gruntowych i powierzchniowych
- ze ściekami komunalnymi i przemysłowymi
- z transportu wodnego.

Szacuje się, że do Bałtyku dostaje się około 90 ton Hg/rok [16].

W latach 1953-1970 w Japonii nad Zatoką Mianamata doszło do największego masowego zatrucia metylortęcią ludności tam zamieszkującej spożywającej ryby. Przyczyną było odprowadzanie ścieków zawierających rtęć z fabryki aldehydu octowego koncernu „Chisso“, która utworzyła w organizmach ryb związki alkilowe. Na skutek spożywania ryb zanotowano poważne zatrucia u 1000 osób, z czego 200 zmarło.

W Iraku w latach 1971-1972 doszło do zatrucia 6530 osób, z czego 459 zmarło wskutek spożycia chleba z wypieku, do którego użyto mąki z ziarna siewnego zaprawionego organicznymi związkami rtęci [16].

Normy określające największe dopuszczalne ilości rtęci w żywności ustalone w różnych państwach są różne. I tak np. Szwecja i Japonia dopuszcza zawartość w 1 kg żywności 1 mg Hg, Norwegia 1,5 mg Hg, a Polska 0,5 mg Hg.

Należy także podkreślić, że współczesna wiedza nie pozwala do końca i z całą pewnością stwierdzić

czy przyjęte normy są właściwe, zwłaszcza że skutki genetyczne mogą się objawiać dopiero w dalszych pokoleniach.

Rośliny pobierają rtęć z gleby, jak również bezpośrednio z powietrza. Najczęstszy jej zakres w warzywach i owocach mieści się w granicach 5-30 ppb. Do najbardziej wrażliwych na nadmiar rtęci należą buraki cukrowe, kukurydza i róże.

Wchłanianie rtęci przez rybę odbywa się przez skrzela oraz z pokarmem. Okres półtrwania rtęci w organizmie ryb wynosi nawet kilkaset dni, stąd zawartość rtęci w rybach większych jest większa, najwięcej szkodliwych związków zawierają ryby stojące na szczycie łańcucha pokarmowego, czyli drapieżne, u których stężenie metylortęci może przekroczyć nawet 1 mg/kg masy ciała. Do nich należą m.in. rekin, miecznik, tuńczyk, halibut, szczupak. Zawartość rtęci zależy ponadto od wieku ryby, im starsza tym większe prawdopodobieństwo zanieczyszczenia. Zależy wreszcie od obszaru geograficznego, jak można się spodziewać, ryby z czystych wód oceanicznych są raczej mniej toksyczne [16].

Współczesne zastosowanie rtęci obejmuje: produkcje termometrów, barometrów, manometrów, pomp próżniowych, materiałów wybuchowych, wydobywanie srebra i złota. Związki rtęci ciągle znajdują zastosowanie w medycynie, w tym jako plombi dentystyczne. Związki rtęci są obecne w ściekach komunalnych i mogą stanowić realne zagrożenie środowiska naturalnego człowieka [13, 14].

Współczesne widzenie zagrożeń prowadzi do zmian w regulacjach prawnych. Zgodnie z dyrektywami Komisji Europejskiej od 3 kwietnia 2009 rtęć odchodzi do lamusa historii. Termometry rtęciowe i aparaty do mierzenia ciśnienia są powoli wycofywane ze sprzedaży i mają być zastąpione urządzeniami elektronicznymi [3].

Amalgamaty dentystyczne z zawartością rtęci są także pod ostrzałem krytyki. Jakkolwiek nie ma konsensusu, co do kategorycznie negatywnej oceny tego artykułu stosowanego szeroko od 1820 roku, to istnieją silne naciski „branżowe“ zastępowania tych materiałów innymi. Z innych przytaczanych przeciwko stosowaniu amalgamatów dentystycznych argumentów są obawy emisji rtęci w trakcie przygotowywania odpadów z amalgamatów po kremacji zmarłych osób [18].

Wydawałoby się, że na temat rtęci wiemy już tak wiele, że nie powinniśmy się więcej już niczego



spodziewać w tym obszarze badawczym. W piśmiennictwie bowiem znajdują się liczne doniesienia na temat zatruc rтęcią w postaci par (zatrucia ostre i przewlekłe, najczęściej zawodowe) oraz solami tego metalu, zarówno organicznymi jak i nieorganicznymi. Zupelną rewelacją są natomiast doniesienia o przypadkach pozajelitowego podania rтęci metalicznej. Związane są one na ogół z próbami samobójczymi lub dotyczą osób chorych psychicznie [19, 20].

Niezwykle interesujący przypadek został opisany w polskim piśmiennictwie, niespotykana była też motywacja wielokrotnego wstrzykiwania sobie dożylnie rтęci, podyktowana chęcią zwiększenia wydolności fizycznej 24-letniego mężczyzny [21, 22]. Paradoksalnie, owo przyjmowanie rтęci zostało wykryte dopiero po 2 latach uprawiania tego nadzwyczajnego proceduru. Mężczyzna ten jednakże podejmował kilkakrotnie próby samobójcze, wreszcie zakończył życie dokonany samobójstwem przez powieszenie, po 11 latach od pierwszego wstrzyknięcia rтęci metalicznej. To niezwykle „znalezisko sekcyjne“ jak to określono, wykazano w narządach pobranych w czasie jego sekcji zwłok [23].

Wcześniej przypadki stosowania rтęci przez sportowców do celów dopingowych opisano w Ameryce Południowej [24, 25].

## JAKIE SĄ PERSPEKTYWY?

Na przestrzeni wieków, przede wszystkim jednak w wiekach średnich, rтęci poświęcono wiele traktatów filozoficznych, przewija się również przez poematy i nadal jest ona w sferze zainteresowania

nie tylko naukowców, ale i zwykłych zjadaczy chleba. Pobudziła nawet skutecznie wyobraźnię literacką Amelie Nothomb, autorki kryminału pt. „Rтęć“ [26]. W tytule książki, pisanego wielką literą Rтęć, autorka dopatrzyła się boga postaćców – *Merkurego*, któremu powierzyła w fabule literackiej ważne zadania do wykonania...

Współcześnie rтęć jest przedmiotem doniesień w aspekcie efektów cywilizacji. Dzisiaj nikt rozsądny nie stosuje rтęci do leczenia, ale zatruc nie możemy wykluczyć, bo wszyscy w pewnym stopniu jesteśmy lub możemy być przypadkowymi ofiarami cywilizacji, cudzej wyobraźni lub jej braku.

Jak dowodzi historia, w wielu sytuacjach na przestrzeni wieków, działania człowieka mające na celu poprawę zdrowia i jakości życia mogły doprowadzić i doprowadzały do skutków zgoła odwrotnych. Stąd błędny wniosek, że współczesne czasy wolne są od zagrożeń i wszystko co miało się zdarzyć w kwestii chorób i zatruc masowych, już się zdarzyło. Nie można jednakże wykluczyć, iż za kilkadziesiąt lat ktoś będzie się dziwił, jakim cudem nie powymieraliśmy wskutek rozmaitych zagrożeń chemicznych, czy efektów toksyczności otaczających nas substancji, których szkodliwość zostanie dopiero odkryta.

Wobec lęków towarzyszących rozwojowi cywilizacji jest jeszcze inne wyjście: można porzucić jej zdobycze i zaszyć się w buszu, obcuując wyłącznie z przyrodą. O ile oczywiście znajdziemy takie miejsce i opanujemy lęk przed toksycznymi roślinami oraz jadowitymi zwierzętami.

Ale to jest już całkiem inna historia...

## PIŚMIENICTWO

1. Cartwright F. F., Biddis M.: Niewidoczny Wróg. Zarazy i Historia. Wyd. Wołoszański, Warszawa, 2005.

2. Emsley J.: The elements of murder, Oxford University Press, Oxford 2005.

3. <http://unhallowed.pl/?p=814>.

4. Quétel C.: Niemoc z Neapolu czyli historia syfilisu, Wyd. Ossolineum, Warszawa, 1991.

5. Oriel J. D.: The scars of Venus: A history of Venereology, London, Springer-Verlag 1994

6. O'Shea J. Muzyka i Medycyna, PWM 1998.

7. [http://en.wikipedia.org/wiki/Gabriele\\_Fallopio](http://en.wikipedia.org/wiki/Gabriele_Fallopio)

8. Giacomo Casanova. Histoire de ma vie, Brockhaus, Plon 1960. Historia mojego życia 12 tomów, Lipsk, 1826-1838 pod nazwą Pamiętniki, pełne wydanie Paryż, 1960-1962; polskie przekłady fragmentów 1921, 1961.

9. Protokoły sekcyjne – Archiwum Katedry Medycyny Sądowej UJ CM rok 1906.

10. Wachholz L.: „Moje czasy“, Maszynopis – Biblioteka Katedry Medycyny Sądowej UJCM. 1.

11. Franzen C.: Syphilis in composers and musicians – Mozart, Beethoven, Paganini, Schubert, Schuman, Smetana, Eur J Clin Microbiol Infect Dis, 2008, 27, 1151-1157.

12. <http://en.wikipedia.org/wiki/Syphilis>

13. Seńczuk W.: Toksykologia, PZWL, Warszawa 1999.
14. Ballantyne B., Marrs T. C., Syversen T. (Ed.): General and Applied Toxicology Macmillan Reference LTD, London, 1999. Chapter.
15. Antoszewski R.: Dziwy i dziwadła, Cinderella Books, Warszawa, 2001.
16. Szynkowska M. I.: Kontrolowane stężenia rtęci w środowisku, Instytut Chemii Ogólnej i Ekologicznej Politechniki Łódzkiej, Biuletyn, Łódź 2003.
17. Pach J. (red.): Zarys Toksykologii Klinicznej, Wyd. UJ Kraków, 2009, 473-492.
18. Derek R.: Amalgamat, ryzyka, korzyści i zasady ostrożności, Stomatologia w oparciu o dowody, 2008, 9,2.doi:10.1038/sj.ebd.6400556.
19. Givica-Perez A., Santana-Montesdeoca J. M., Diaz-Sanchez M., Martinez-Lagares F. J., Castaneda W.R., Deliberate, repeated self-administration of metallic mercury injection: case report and review of the literature. *European Radiology*: 2001, 11/8:1351-1354.
20. McFee R. B., Caraccio T. R.: Intravenous mercury injection and ingestion: clinical manifestations and management, *Journal Of Toxicology – Clinical Toxicology*, 2001, 39/7, 733-738.
21. Chodorowski Z., Anand JS. Wielokrotne dożylnie wstrzyknięcia rtęci metalicznej, *Przeg. Lek.* 2002, 59/4-5, 377-378.
22. Chodorowski Z., Anand J. S.: Dwa przypadki dożylnego wstrzyknięcia rtęci metalicznej u osób uzależnionych od alkoholu, *Przeg. Lek.* 2000, 57/10, 585-587.
23. Konopka T., Nalepa P., Rzepecka-Woźniak E.: Wieloletnie przeżycie po dożylnym wstrzyknięciu rtęci w celach samobójczych, *Arch. Med. Sąd. Krym.*, 2006, 56, 267-270.
24. Celli B., Khan M.: Mercury embolization of the lung. *N. Engl. J. Med.* 1976, 295, 883.
25. Kern F., Condo F., Michel S.: Mercury granuloma with systematic absorption. *JAMA*, 1972, 222, 88.
26. Nothomb A.: *Rtęć*. Warszawskie Wydawnictwo Literackie MUZA SA, Warszawa 2003.