

## **El Mercuri i productes mercurials com a medicaments: de Panacea a proscrit.**

Discurs llegit en l'acte d'ingrés de l'Acadèmica Numerària Excel·lentíssima Dra. Francesca Niubó i Prats.

Celebrat el dia....

## Index

<b><i>El Mercuri i productes mercurials com a medicaments: de Panacea a proscrit.</i></b>	<b>3</b>
<b>1. <i>Introducció. Visió global.</i></b>	<b>3</b>
<b>2. <i>Història. Us medicinal i no medicinal, altres aplicacions.</i></b>	<b>4</b>
<b>2.1 Abans de l'alquímia</b>	<b>4</b>
<b>2.2 La Alquímia.</b>	<b>6</b>
<b>2.3 Paracels</b>	<b>9</b>
<b>2.4 Isaac Newton (1642-1727)</b>	<b>11</b>
<b>2.5 .Altres personalitats relacionades amb el mercuri</b>	<b>11</b>
<b>2.6 La sífilis o lue venèria</b>	<b>12</b>
<b>2.7 El Mercuri com La Panacea-</b>	<b>14</b>
2.71.El Formulari Magistral de 1898.	15
Clorur de mercuri $HgCl_2$ - Sublimat corrosiu, biclorur de mercuri	17
Cianur de mercuri $Hg(CN)_2$	17
Oxicianur de mercuri $Hg(CN)_2HgO$	18
Protoclorur de mercuri o Clorur mercuriós $Hg_2Cl_2$	18
Òxids de mercuri	18
Hermofenil- Mercuriofenil- Disulfonat de Sodi	19
<b>2.8 Preparats mercurials dels Laboratorios del Norte de Espanya</b>	<b>19</b>
2.8.1 Fórmules magistrals de la Moderna Farmàcia Cusí	20
2.8.2 Especialitats dels Laboratoris del Nord d'Espanya	20
Pomada Oftàlmica d'Òxid Groc de Mercuri	21
Oli Gris Cusí (antisifilític)	22
Blenocol. Publicitat del Blenocol. Adoptat pel exèrcit espanyol.	23
Injectables Cusí de Salicilat de Mercuri	24
2.8.3 Medicació antisifilítica per friccions	24
Càpsules d'Ungüent Napolità	25
Capsulines Cusí hidrargíriques pera friccions mercurials	25
Albo-capsulines Cusí per a friccions	25
2.8.4 Altres pomades oftàlmiques amb mercuri.	26
Oftalmolosa Cusí Calomel Dionina	26
Oftalmolosa Cusí Calomel Midriàsica	26
Oftalmolosa Cusí Oxi-Escarlata	26
<b>2.9 Productes mercurials relacionats amb la salut d'altres empreses</b>	<b>26</b>
<b>2.10 La decadència</b>	<b>27</b>
<b>2.11 Propietats i usos no medicamentosos</b>	<b>28</b>
<b>3. <i>Accions del mercuri en el cos humà: Farmacologia , Toxicologia</i></b>	<b>29</b>
<b>3.1 Farmacologia</b>	<b>29</b>
3.1.1. Acció segons els tractats històrics	29
3.1.2. Accions segons les teories actuals (ADME)	30

3.2 Toxicologia (Enverinament)	31
3.3 Tractament de la intoxicació mercurial	34
<b>4. Perills pel medi ambient. Reglament europeu 2017/852</b>	<b>35</b>
4.1 La malatia de Minamata	37
4.2 Conveni de Minamata sobre el mercuri	38
<b>5. Situació actual del mercuri a manera de conclusió.</b>	<b>40</b>
<b>6. Bibliografia</b>	<b>42</b>

## El Mercuri i productes mercurials com a medicaments: de Panacea a proscrit.

### 1. Introducció. Visió global.

El mercuri és un metall que a temperatura ambient es presenta en forma líquida, inodora, amb una densitat molt alta, 16,6g/ml. És l'element químic de símbol Hg, número atòmic 80, amb un nucli que conté 80 protons i 121 neutrons; està classificat oficialment com una espècie mineral per raons històriques i també per les seves propietats físiques i químiques, però en presentar-se com a líquid, no compleix els criteris normals per ser un metall típic. Cristal·litza a menys 40 graus centígrads, moment en què forma cristalls romboèdrics; comparat amb altres metalls és mal conductor del calor, encara que no ho es de l'electricitat. Excepte amb el ferro, es barreja fàcilment amb metalls com l'or, la plata o el coure produint amalgames. És insoluble en aigua i soluble en àcid nítric.

Es vaporitza a temperatura ambient, i els vapors són més pesants que l'aire, tòxics i corrosius; en incrementar la temperatura es produeix més quantitat de vapor i consegüentment augmenta la perillositat.

Se'l coneix també com a argent viu i hidrargir. Altres sinònims de mercuri són: mercuri elemental, mercuri metàl·lic, argent líquid i argent viu. Els grecs l'anomenaven *ὕδραργυρος* *hydrárgyros* hidrargiros dels mots hidros aigua i argiros argent, i d'aquí els llatins li van donar el nom de *hydrargyrus*, que vol dir plata líquida, referint-se a l'aspecte platejat i a la forma líquida. El símbol químic Hg procedeix del llatí.

Antigament, hi havia una relació molt estreta entre la Metal·lúrgia i l'Astrologia per això s'associaven els metalls que es coneixien als diferents cossos celestes, l'or al Sol, la plata a la Lluna, el coure a Venus, el ferro a Mart, l'estany a Júpiter, el plom a Saturn i el mercuri a Mercuri, que és el planeta que al estar més a prop del sol, gira més ràpid al seu voltant, i aquesta mobilitat recorda a la del mercuri metall. Mercuri era el missatger dels déus, protector dels negocis, els beneficis i el comerç.

Els dipòsits més importants de mercuri a Espanya, es troben a Almadén (Ciudad Real, Castella-La Manxa), van començar a ser explotats en temps de l'antiga Roma, època en que se n'extreien 4,5 tones anualment. El mercuri normalment es troba com a sulfur HgS anomenat cinabri o vermelló pel seu color, i amb menys abundància com a metacinabri negre, que és un polimorf del cinabri. Compostos de mercuri menys comuns són el calomelans o clorur mercuriós ( $\text{Hg}_2\text{Cl}_2$ ) i el sublimat corrosiu o clorur mercuríic ( $\text{HgCl}_2$ ). No obstant i això, de vegades el minerals de mercuri contenen petites gotes de mercuri metàl·lic, aïllades o associades al cinabri, i també es poden trobar grans masses líquides de mercuri metàl·lic a cavitats de les roques o com a precipitat provinent de l'erosió en aigües termals, o també tenir origen volcànic.

Les mines d'Almadén actualment estan clausurades (des de 2002), degut a la baixada de preu del mercuri en el mercat mundial, provocada per l'elevada toxicitat que presenta aquest mineral.

El cinabri es feia servir tant amb finalitats decoratives, com per fabricar el vermelló, un pigment d'un color vermell molt potent, utilitzat en pintures murals, en ceràmica, com a tint, en productes de tocador, per a l'escriptura dels llibres, per fer més nítides les lletres gravades en or sobre marbre, entre d'altres.

Durant molts anys el mercuri, potser perquè per ser l'únic metall líquid a temperatura ambient, es considerava que tenia poders divins i això el feia idoni per guarir moltes malalties; la realitat és que el mercuri o els seus derivats són en general molt nocius per la salut humana. La presència de mercuri i els seus derivats en el medi ambient i els aliments és el que persegueix la toxicologia ambiental, i de la seva perillositat per la indústria i els laboratoris se n'ocupa la toxicologia ocupacional.

Entre els compostos de mercuri coneguts per les seves propietats medicinals i no medicinals (industrials, de laboratori, etc.) o per la seva toxicitat, podem citar:

- sals inorgàniques: cinabri o sulfur de mercuri  $\text{HgS}$ , clorur mercúric o sublimat corrosiu  $\text{HgCl}_2$ , clorur mercuriós o calomelans  $\text{Hg}_2\text{Cl}_2$ , Nitrat mercúric  $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ , perclorat mercúric  $\text{Hg}(\text{ClO}_4)_2$
- òxids: groc i vermell  $\text{HgO}$
- Sals orgàniques: Acetat mercúric  $\text{Hg}(\text{CH}_3\text{-COO})_2$ , Cianur mercúric  $\text{Hg}(\text{CN})_2$ , fulminat de mercuri  $\text{Hg}(\text{CNO})_2$
- Compostos orgànics: merbromina o mercurocromo antisèptic; timerosal, metilmercuri  $\text{CH}_3\text{Hg}^+$ , etilmercuri  $\text{C}_2\text{H}_5\text{Hg}^+$
- Amalgames amb diferents metalls (or, plata, coure, etc...).

Molts d'ells sortiran citats en el present discurs.

## 2. Història. Us medicinal i no medicinal, altres aplicacions.

El mercuri i els compostos mercurials tenen una història molt llarga i extensa.

### 2.1 Abans de l'alquímia

L'home prehistòric va conèixer el mercuri indirectament, sense saber que era en cerimònies religioses feia servir un mineral de color vermellós al que s'assignaven poders sobrenaturals i què simbolitzava la vida eterna. La utilització d'un dels minerals de mercuri, el cinabri o vermelló, com a pigment vermell s'ha trobat en pintures rupestres de fa més de vint mil anys a Espanya prop d'Almadén i França. A Ciudad Real hi ha un poblat prehistòric datat d'uns 3000 anys aC, amb jaciments amb pintures vermelles a grutes i cavernes. De vegades, potser després de moviments del terra, a les cavernes entre estalactites i estalagmites els homínids veien que a part del pigment vermell que feien servir per pintar, queien al terra unes gotes d'un color argentat que s'estavellaven en caure formant gotetes més petites que es movien sobre el terra i es tornaven a ajuntar quan es posaven en contacte entre elles. Aquest líquid estrany que quan es tocava era fred, però no mullava les mans com l'aigua, és el que més endavant es coneixeria com a mercuri.

Es va localitzar un paper, conegut com el Paper de Leiden del segle III dC, que conté compilacions de material molt antic, s'hi troben algunes receptes on s'anomena al mercuri. L'extracte de Dioscòrides en el Paper X recomana emmagatzemar el mercuri només en vidre; ell mateix el descriu com un líquid, a qui el fred no modifica la seva gran mobilitat de tal manera que sembla que estigui viu, que és relativament fàcil obtenir a partir de cinabri escalfant-lo a temperatures elevades i també descriu que es pot trobar mercuri quallat en els sostres de les mines.

La mostra més antiga de mercuri a Egipte la va trobar l'arqueòleg alemany Henry Schliemann<sup>1</sup>, a una tomba egípcia a Kurna, prop de Tebes dins uns vasos de vidre, que van ser datats de cap a la XVIII- XIX dinastia faraònica els segles XV i XVI aC. Els egipcis feien servir el mercuri com a cosmètic. Xina i Asíria coneixien l'existència del cinabri i l'aplicaven com a pintura. A la Xina cap al 1200 aC s'extreia mercuri de les mines de Kwichan. L'emperador xinès Qín Shǐ Huang Dì de la dinastia Qin (221 aC. – 206 aC.) prenia beuratges de mercuri perquè creia que els seus poders curatius extraordinaris el farien immortal. Per descomptat, aquest no va ser el cas i va morir intoxicat durant un dels viatges per l'est de la Xina.

Els fenicis 700 anys abans de Crist feien servir mercuri per extreure i purificar l'or. A l'Índia es creia que tenia propietats afrodisíacques i es feia servir com a tal. Grecs i romans van utilitzar cinabri com a pintura. En els escrits d'Aristòtil (400 anys aC) es troba la primera referència al mercuri. Hipòcrates, metge grec de la mateixa època va fer servir vermelló com a unguent en alguna de les seves prescripcions per creure que no era tòxic per via externa. Galè i el ja dit Dioscòrides metges també grecs que van treballar a Roma, aconsellaven no fer servir mercuri en cap de les seves formes. Aquesta recomanació que va durar alguns anys, no va ser acceptada pels metges àrabs de l'Edat Mitjana.

Durant l'època romana, l'estat era l'amo de les mines d'Almadén, però arrendava la explotació a una companyia anomenada *Societas Sisaponensis*, formada per naviliers. Aquesta societat actuava en nom del Senat, s'encarregava de l'extracció de minerals, del transport i comercialització. Els romans empraven el cinabri com a pintura o tint, i en les festivitats untaven el rostre de l'estàtua de Júpiter i el cos dels vencedors en el circ romà. Les dames romanes el feien servir en forma d'ungüents i productes de tocador i també s'utilitzava per a l'escriptura de llibres. Teofrast, filòsof grec (372 aC-287 aC) cap a l'any 320 aC. va ser el primer que va descriure el cinabri i un mètode de preparació del mercuri tractant el cinabri amb vinagre; així mateix va escriure que el mercuri es trobava a les mines de plata. Plini el Vell (23-79 dC), escriptor i naturalista romà, en el llibre XXXIII, va descriure l'acció del mercuri sobre els metalls, va assenyalar dues maneres d'obtenir-lo a partir de cinabri o vermelló; va manifestar que tenia propietats corrosives i verinoses: licor etern, verí de totes les coses; coneixia el cinabri amb el nom de *minium*, i afirmà que tot el subministrament de vermelló provenia de Sisapo, antiga ciutat romana de la província de Ciudad Real a prop de les mines d'Almadén. A més, va registrar que s'havia tornat tan car que el govern Romà va haver de fixar-ne el preu. Tant Plini com Galè van descriure els perills de manipular mercuri assenyalant en els seus escrits que els qui treballessin amb aquest metall, i principalment els miners, fessin servir respiradors fabricats amb bufeta d'animals.

---

<sup>1</sup>Famós per haver descobert l'emplaçament de les runes de Troia.

Hi ha referències a troballes de mercuri en alguns temples d'asteques i maies, i està descrit que els Inques feien servir cinabri com a pintura i l'anomenaven *Llampi*. Els àrabs, poble tradicionalment guerrer i conqueridor, es van establir al sud d'Espanya van explotar les mines d'Almadén, on treballaven més de mil obrers. Van exportar grans quantitats de mercuri i cinabri a tot Europa on s'utilitzava en forma d'ungüents i ells mateixos l'empraven en decoracions, processos alquímics i medicina. Avicena va fer servir ungüent mercurial<sup>2</sup> i biclorur de mercuri contra els paràsits i les malalties de la pell. Al Razi (865-925) va afirmar que el mercuri líquid per via oral era innocu i passava pel budell sense experimentar alteracions. Els metges àrabs elaboraven combinacions de mercuri per matar polls, guarir la sarna, malalties de la pell i pels paràsits intestinals.

En castellà antic es coneixia el mercuri pel nom de azogue, terme de procedència àrab. El nom procedeix del substantiu azuac, sinònim de mercuri.

Segons el Diccionario de la Lengua Española (RAE) existia el verb azogar amb diferents significats:

- 1- Cubrir de azogue: L'azogue és la capa brillant que s'aplica a la part del darrera dels vidres convertint-los en miralls. També es feia servir en les pantalles perquè quedin brillants i en els fars dels automòbils (azogar un espejo, azogar un cristal).
- 2- Apagar la cal amb poca aigua
- 3- Medicament: azogar-se: Contraure la malaltia produïda per l'absorció dels vapors d'azogue, amb els símptomes d'un tremolor constant.
- 4- Azogar-se: Agitar-se molt, descoratjar-se (azogarse al recibir una mala noticia).

A partir del segle VII es va fer pigment vermelló de manera artificial, era el vermell principal utilitzat en la pintura fins al descobriment i la fabricació del seu equivalent sintètic el vermell de cadmi. L'ús del vermelló es va reduir dràsticament perquè amb el temps s'ennegria, potser per l'acció de la llum solar, però no està demostrat. Per evitar-ho es recobreixen les pintures de cinabri amb vernissos o aglutinants.

## 2.2 La Alquímia.

La química que en diem moderna va començar amb Antoine Lavoisier (1743-1794), qui va fer estudis sobre la llei de conservació de la massa, sobre la combustió, la respiració i l'oxidació com a reaccions amb l'oxigen, va demostrar la naturalesa no elemental de l'aigua, la composició de l'aire, i va publicar el *Tractat Elemental de Química* en què es descrivien 33 elements químics.

---

<sup>2</sup>Cal no confondre el mercuri metall amb la planta *Mercurialis annua*, L. (en català malcoratge, melcoratge, moquerol o blet), medicinal, oficial. Es tracta d'una planta de la família de les Euphorbiacees, comuna a tot Europa.

Històricament, Dioscòrides parla del Mercurial del qual Laguna en realitza els següents comentaris en referència a la seva etimologia: *la Mercurial s'anomena així per haver estat trobada pel Déu Mercuri, i després comunicada als homes*. Durant l'època medieval, el mercurial no només es tenia com a verdura comestible, de la naturalesa dels espinacs, sinó que es cultivava als horts.

Podem dir que en aquests dos segles d'existència la Química com a ciència ha evolucionat molt ràpidament, ha donat a la humanitat els mitjans per a dominar la natura i ha contribuït a la transformació radical de tota la Indústria.

Tanmateix la Química no és una ciència primitiva com la geometria o l'astronomia, sinó que es va constituir sobre les restes d'una ciència anterior, fonamentada sobre els descobriments pràctics de la metal·lúrgia, la medicina, la indústria i l'economia domèstica: la Alquímia, una ciència sense arrels aparents que en el món occidental es manifesta sobtadament després de la caiguda de l'imperi romà i que es desenvolupa durant tota l'Edat Mitjana, en mig de misteris i símbols, com una doctrina oculta i perseguida. L'existència de diferents interpretacions per explicar el fenomen de l'alquímia, que pretenia purificar la matèria i perfeccionar el món, encaminar les coses a un estat de màxima perfecció, il·luminar als seus adeptes i proporcionar-los saviesa, felicitat i llarga vida, així com preparar remeis que retardessin la mort i guarissin les malalties, demostra que presenta una complexitat conceptual i simbòlica molt alta.

Vist això ha estat considerada com una precursora de la Química en la que van confluïr tot un conjunt d'especulacions i experiències de caràcter esotèric i de plantejaments religiosos, com una química espiritual plena de simbologia, i material, amb les finalitats ja dites, enriquir als seus adeptes en l'aprenentatge de la fabricació de l'or i la plata, mantenir-los a recer de les malalties mitjançant la preparació de la Panacea Universal i, finalment procurar-los-hi la felicitat perfecta en la identificació amb l'anima del món i l'esperit universal. De fet l'alquímia tenia uns objectius molt clars: Trobar un procés natural per transformar els metalls en or, aconseguir la Pedra Filosofal i la Panacea Universal.

L'or i la plata son símbols de perfecció, constància i inalterabilitat per les seves característiques físiques i químiques. Aquells qui gràcies a l'art de la metal·lúrgia s'ocupaven de l'extracció i el treball amb metalls tenien la reputació de mags i encantadors. Aquestes transformacions de la matèria, que anaven més enllà de la forma i feien desaparèixer l'existència específica dels cossos, semblaven sobrepassar la mesura i la força humana, cosa que era una usurpació del poder diví i el món no acceptava que algun savi volgués ser superior a Déu.

Amb la dèria d'obtenir or i plata i van sorgir molts xarlatans, mags i bruixots que van gosar amb enganys aconseguir els propòsits de fer-se rics, i per això hi havia tanta incredulitat i falsificació de metalls preciosos, que la ciència va esdevenir problema important i molt mal vist. L'emperador Dioclecià estava tant en contra de l'alquímia, que l'any 292 va ordenar la destrucció de tots els llibres d'alquímia perquè els considerava nocius per a la població.

L'alquimista més antic del qual es conserven escrits és Zòsim el Panopolità, qui sembla ser va viure entre els anys 460 i 520 dC. Un dels seus escrits, tracta de l'evaporació de l'aigua divina que fixa al mercuri i proporciona la clau de les idees dels alquimistes sobre el mercuri dels filòsofs:

*Sobre [l'evaporació de] l'aigua divina: Heus aquí el diví i gran misteri. El que s'ha buscat per excel·lència. És el tot. Dues naturaleses en una sola essència; doncs una d'elles conté i depèn de l'altre. És la plata líquida (mercuri), l'andrògin, que sempre*



*està en moviment. És l'aigua divina que tots ignoren. La seva naturalesa és difícil de comprendre, doncs no és metall, ni aigua, ni un cos metàl·lic. Té vida i alè. Aquell qui entengui aquest misteri posseeix l'or i la plata. La força està oculta...*

Primitivament coneixien al mercuri com a plata viva, aigua platejada. No li van posar el nom i el signe de mercuri, que vol dir el del cos hermètic fins a l'Edat Mitjana.



Símbol de mercuri utilitzat pels alquimistes

Per als estudiosos de l'alquímia el mercuri era el metall essencial del qual derivava la resta, i a l'Orient, es creia que servia per perllongar la vida. En ser l'únic metall líquid, el consideraven amb poders màgics i es deia que juntament amb el sofre eren els creadors, el mercuri era l'esperma femella i el sofre l'esperma mascle.

En realitat, la dualitat mercuri-sofre com a principi formatiu dels metalls va ser acceptada pels alquimistes àrabs i després pels medievals. Paracels al segle XV hi va afegir la sal com a tercer principi. De fet doncs, a l'Edat Mitjana va ser quan va començar l'època daurada del trienni mercuri-sofre-sal, el mercuri era el component principal de tots els metalls, incloent-hi l'or, i com a altres components hi havia el sofre i la sal en diferents proporcions.

L'objectiu de trobar l'elixir de la vida que conferiria vida eterna a qui el prengués i la pedra filosofal que transformaria qualsevol substància en or, feia que el mercuri estés present als laboratoris de tots els alquimistes; però dins de les pràctiques mig màgiques, mig esotèriques que utilitzaven, per si els descobrien les fórmules que elaboraven identificaven al mercuri amb diferents noms, el guardià de la porta, o el lleó verd, o l'ocell de Hermes, perquè no se sabés a que es referien.

Segons Albert Magne (1196/1206-1280) el mercuri era la mare dels metalls, el monstre coagulat, acompanyat per dues substàncies supèrflues: la terra i l'aigua. La terra tenia alguna semblança amb el sofre i el foc la feia vermella; l'aigua era una humitat supèrflua, que s'havia de treure del mercuri amb rentats molt àcids. Per Arnau de Vilanova (1238/1240- 1311), era l'esperma cuit de tots els metalls, era imperfecte quan sortia de la terra per cert calor sulfurós i segons el grau de cocció tenia formes diferents. Avicena en la seva obra *Declaratio* diu: és pedra i no és pedra, és la finalitat de l'alquímia, subjecte de la transmutació, l'únic que es transforma en or. Roger Bacon en la seva obra *Speculum Alchemiae* explica que el mercuri està format per elements grollers cuits i espessits pel calor constant. Beccher en la seva obra *Physica Subterranea*, escriu que és el principi i la manera d'operar, i el que torna penetrant a l'or és la tintura aurífica.

Cal fer menció a en Nicolau Flamel (1330-1418), un alquimista que explica que va obtenir la pedra filosofal després de dècades buscant la manera de crear-la, però no se'n sortia, fins un dia que va somniar a un àngel que li ensenyava un llibre. Va estar buscant el llibre i el va

arribar a trobar, però estava en hebreu, idioma que ell no entenia i no en trobava cap traductor ni intèrpret a França ni a Espanya. Un dia un rabí li va traduir alguns fragments i ell va mirar de seguir traduint la resta. Finalment el 1382 va aconseguir convertir metalls com el coure i el mercuri en or. Segons les fonts oficials Nicolau Flamel va morir el 1418 i està enterrat a París, però la llegenda diu que va aconseguir, gràcies a la Pedra Filosofal, produir l'elixir de la vida que li hauria proporcionat la immortalitat i que el funeral que van fer quan va morir va ser una pantomima, perquè de fet, quan les seva tomba van ser exhumada la van trobar buida.

Tots els alquimistes patien els efectes del mercuri en la seva salut degut principalment als vapors que respiraven. Les primeres descripcions dels efectes tòxics que produïa el mercuri sobre els qui hi treballaven van ser descrits el 1473 per Ullria Ellenberg en el llibre *Sobre els verins, vapors i fums nocius dels metalls*.

No es coneix l'origen del mot alquímia, alguns autors l'atribueixen a algun escriptor àrab que va incloure el prefix al- al davant del mot química.

### 2.3 Paracels

A principis del segle XVI es va fer famós un metge, astròleg i alquimista Philippus Aureolus Theophrastus Bombastus Paracelsus; va néixer a Einsiedeln, Suïssa, 1493 i va morir a Salzburg, Suïssa, el 1541, que trià el pseudònim de Paracels (Paracelsus, en llatí) que significa superior a Cels un metge romà del segle I autor d'un famós tractat mèdic. Se li va atribuir la fama de mag i va tenir molts detractors, però va ser qui va contribuir a que la medicina prengués un camí més científic i s'allunyés de les teories filosòfiques i teològiques. Com a metge va ser pioner en la introducció de la química i l'ús dels minerals en medicina essent la seva principal aportació la creació de les primeres drogues compostes per productes químics i minerals.

El seu pare, també metge, va exercir a l'abadia d'Einsiedeln i a diverses regions mineres, com la de Villach (Caríntia, Àustria), que van servir a Paracels com a escola d'iniciació en el coneixement de la química dels metalls i de l'art de treballar-los. En la seva adolescència va ser enviat per la família a la universitat de Basilea; el 1506, va prosseguir els seus estudis químics i mèdics a diverses universitats d'Alemanya, França i Itàlia, entre elles, Viena i Ferrara. Quan va acabar els estudis, va decidir conèixer nous països com ara Espanya, Anglaterra, Egipte i Turquia.

Després d'una absència de deu anys de terres de llengua alemanya, i protegit pel seu compatriota el teòleg Johannes Haussheim també anomenat Johannes Œcolampadius (1482-1531), Paracels va guanyar una càtedra a la Facultat de Medicina de Basilea el 1526, i es va establir en aquesta ciutat.

La medicina de l'època seguia les teories del metge grec Galé, segons les quals la causa de les malalties era un desequilibri dels fluids corporals (humors) i calia curar-los amb sagnies i purgues. Paracels va rebatre aquestes creences amb una gran fermesa i va tractar de convèncer els seus col·legues que l'origen de les malalties es trobava en agents externs al cos, els quals es podien combatre amb l'ajuda de determinades substàncies químiques. També estava en contra de la idea que tenien els metges de que la cirurgia era una activitat marginal

relegada als barbers. Va iniciar la docència a la Universitat combatent la medicina clàssica representada per Galè, Avicena, Averroes o Al-Razi, de manera que el seus ensenyaments van ser totalment diferents del que s'havia ensenyat fins aleshores. Per refermar la seva teoria, va cremar públicament llibres de tots els clàssics, però no se sap si va salvar o no de la crema als d'Hipòcrates, ja que poc temps després va publicar uns comentaris als Aforismes del tingut com a pare de la medicina en què es posen de manifest les discrepàncies entre la forma de entendre la medicina de Paracels i la medicina hipocràtica.

Paracels va decidir fer les seves classes en alemany, fet insòlit per l'època, per que les seves lliçons fossin compreses pel major nombre possible d'oients. El 1528, en vista dels freqüents enfrontaments que tenia amb els seus col·legues mèdics i farmacèutics, i d'una atmosfera creixent molt adversa, Paracels va decidir abandonar Basilea i es va retirar a Esslingen, a les rodalies de Stuttgart (Alemanya). Immers novament en una vida de metge nòmada, va exercir a Alsàcia, Baviera, Suïssa, Moràvia, el Tirol, Caríntia i altres punts d'Àustria. Es té constància que va residir i va treballar de forma estable a Saint Gallen (Suïssa) entre 1531 i 1533, a Villach entre 1538 i 1539, a Salzburg entre 1540 i 1541.

Durant tota aquesta època la tasca de Paracels va estar envoltada, d'una banda, del prestigi que li van proporcionar els seus èxits en la pràctica mèdica i la seva eloqüència. Les seves doctrines mèdiques, concretament en el camp de la terapèutica, són especialment importants en dos aspectes: va iniciar el camí de l'ús dels específics, ja que com a defensor de la teoria que cada malaltia havia de tenir el seu remei, va lluitar contra la idea que existís un remei per curar totes les malalties, és a dir, la Panacea Universal buscada pels alquimistes; d'altra banda, va ser el primer a considerar i defensar que certs verins, administrats en petites dosis, podien funcionar òptimament com a medicaments.

A això cal sumar-hi, també en terapèutica, el seu afany per desterrar de l'ús mèdic els polifàrmacs i per simplificar les elaboracions més complicades d'altres medicaments, així com el seu esforç per divulgar preparats nous (descoberts per ell mateix gràcies als seus experiments) a base de minerals (antimoni, ferro, sofre, mercuri o sals), o de vegetals.

Paracels considerava que hi havia cinc possibles causes de malaltia: l'acció dels astres, l'acció tòxica dels aliments, l'herència i la constitució, certs factors anímics i la voluntat divina. Així mateix, sostenia que l'home (microcosme) s'inscrivía en una entitat major (l'univers o macrocosme), constituïda per mercuri, sofre i sal, macro i microcosme estaven ordenats dinàmicament per un principi vital anomenat *Arqueus*. La seva teoria era que un bon metge no és el que més es prepara acadèmicament, sinó el que entén millor la naturalesa de l'home, el microcosmos i l'ordre còsmic, per això, només els metges amb aquest talent innat havien de practicar la medicina.

El 1536 va publicar el seu *Gran llibre de Cirurgia*, que encara li va donar més notorietat. Va introduir nous tractaments mèdics basats en el mercuri i el plom. Entre les seves aportacions a la medicina de l'època cal esmentar la primera descripció clínica de la sífilis, i gràcies als seus extensos coneixements de química empírica, va mostrar les propietats del mercuri per a combatre aquesta malaltia i també, altres usos dels compostos mercurials en el camp mèdic, com ara l'hidrargol, l'hidrargiroseptol, el iodur mercúric, el cloriodur mercúric, el mercuriol, etc.

## 2.4 Isaac Newton (1642-1727)

Va ser una de les persones més importants en la història de la humanitat, però no per les seves incursions en el món dels alquimistes, sinó per haver descobert el fenomen de la gravetat, el funcionament del sistema solar, a més de la naturalesa de la llum i el color, i haver inventat el càlcul diferencial entre altres coses.

Encara que l'objectiu dels alquimistes era la obtenció d'or a partir d'altres compostos, Newton va passar més de 30 anys estudiant diferents textos antics en què es parlava de la pedra filosofal. No obstant això, no buscava una pedra capaç de convertir-ho tot en or, ell volia traspasar les fronteres del coneixement, buscava la veritat i pensava que hi podia arribar més fàcilment mitjançant la alquímia. Mentre anava donant a conèixer els seus descobriments físics i matemàtics, anava fent els seus experiments amb mercuri, el va dissoldre en àcid nítric, i el va escalfar en un forn juntament amb altres metalls, operació molt perillosa pels vapors que desprèn el mercuri i que estaven en l'aire que respirava al laboratori. A causa d'unes discrepàncies amb altres científics va reaccionar d'una manera molt estranya, cosa que va fer dubtar de la seva salut mental. Durant aquella època patia insomni, estava molt irritable, presentava tremolors a les mans, havia perdut la gana i també tenia mania persecutòria, va perdre la memòria i la oïda, símptomes que es corresponen a un enverinament crònic per mercuri i que van anar remetent quan va deixar de treballar amb aquest element.

Després de la seva mort, en unes mostres de cabells que guardava la família, es va descobrir que, al cos de Newton, hi havia quantitats importants de mercuri, 73 ppm en front del 5 ppm que és el que es considera normal, probablement a causa dels vapors de mercuri inhalats durant la seva recerca en el món de l'alquímia.

## 2.5 .Altres personalitats relacionades amb el mercuri

A més d'Isaac Newton, i dels milers de treballadors desconeguts que extreien el mercuri de les mines o els qui feien servir aquest metall en el seu àmbit de treball, el tsar de totes les Rússiaes Ivan el Terrible prenia mercuri per tractar la sífilis que patia, sense tenir en compte l'afectació que el tractament li produïa al cos. A Abraham Lincoln expresident dels Estats Units li van receptar una pastilla coneguda com a "píndola blava", per combatre la depressió, però la veritat és que contenia mercuri, metall que era usat en excés pels metges per combatre gairebé qualsevol malaltia; quan va deixar de prendre la píndola va recuperar el caràcter ponderat i afable que el caracteritzava. Napoleó Bonaparte sembla que no va morir per càncer d'estómac, sinó per enverinament provocat per mercuri; Les últimes setmanes de la seva vida a la presó a l'illa de Santa Elena, Napoleó rebia un fort medicament per alleujar els dolors d'estómac, una purga de 600 mg de clorur mercúric, cinc vegades la dosi habitual, que li va ocasionar una brutal caiguda en el nivell de potassi, per la qual cosa va morir dos dies després. Tycho Brahe, astrònom i alquimista danès, va morir a Praga el 1601 a causa de l'enverinament que li va provocar el mercuri que contenien els medicaments per tractar els seus problemes de pròstata; durant un examen de les seves restes als anys 90, es va trobar una gran concentració de mercuri als cabells i barba.

Com s'ha dit al començament del capítol de la Alquímia, la Química Moderna amb les teories de Lavoisier, va demostrar científicament que no era possible la transformació o transmutació d'un metall en or o plata per mitjans químics. Aquesta nova ciència moderna va representar la defunció de l'alquímia i totes les teories que s'havien originat al seu voltant.

## 2.6 La sífilis o lue venèria

L'ús medicinal del mercuri es va generalitzar a finals dels segle XV quan es va presentar una malaltia d'origen vergonyós, una epidèmia de violència extrema. La malaltia es va escampar durant l'expedició a Itàlia organitzada pel rei francès Carles VIII (1470-1498) que pretenia conquerir el regne de Nàpols. El març de 1494 va sortir de Lyon una armada de 38.000 homes entre flamencs, gascons, espanyols, suïssos, anglesos, hongaresos i eslaus. Van entrar a Itàlia i les dames nobles d'un poble del Piemont van organitzar festes en honor de l'armada francesa. També acompanyaven en l'expedició vuit centes prostitutes. L'esclat de la malaltia es va produir durant l'assetjament de la ciutat de Nàpols, i després del fracàs que van tenir a Fornovo, on va ser fet presoner el duc d'Orleans, els van obligar a marxar.

Els escriptors que feien el reportatge de la batalla de Fornovo (Itàlia,1495), van descriure els símptomes de l'extranya malaltia que patien els soldats: *...Molts homes de l'exèrcit o infanteria tenien pel bombolleig dels humors, pústules a la cara i a tot el cos. Semblants a un gra de mill. Apareixien habitualment sobre el prepuci en la seva cara externa o sobre el gland, amb un prurit lleuger. De vegades es mostrava una sola pústula amb aspecte d'una vesícula que no feia mal però picava, i els rascats provocaven una ulceració corroent. En pocs dies els malalts quedaven totalment sense forces degut al dolor als braços, cames i peus i les pústules persistien durant més d'un any sense cap mena de tractament...* Era una malaltia nova i no sabien quin tractament podien aplicar. Aquesta epidèmia va durar fins a 1564 quan va remetre com a una malaltia relativament benigne.

L'armada francesa va ser aleshores acusada d'haver disseminat la infermetat. El nom de sífilis no va posar-se-li fins anys més tard, després que Girolamo Fracastor publicà el 1530 una obra titulada *Syphilis sive de morbo gallico*, on el pastor Syphilo ofenia al deu Apolo i aquest com a venjança el castigava amb la malaltia. El 1563 Leonardo Botallo va publicar una obra *Luis venereae curandae ratio* en la que es descriu la mateixa infermetat; el mot lue ve del llatí *lues* significa contagi, malaltia contagiosa, plaga, epidèmia, i en aquest llibre se l'adjectiva en venèria quan es refereix a la sífilis concretament.

L'esclat del mal veneri sota la forma epidèmica va coincidir amb la descoberta d'Amèrica, Cristòfol Colom va fer el primer viatge el 1492. El setembre de 1493 Colom va fer un segon viatge amb 1500 homes i el febrer de 1494 va enviar a Europa dotze naus carregades d'homes, dones i nenes provinents de les illes caribenyes, sobretot de Haití. El fill de Colom va manifestar que el mal francès havia delmat el europeus que s'havien quedat a Santo Domingo. El metge Ruy Diaz de Isla va publicar el *Tratado contra el mal serpentino*, obra que es va fer servir per donar suport a l'origen americà de la sífilis.

Hi ha haver una gran confusió durant molt temps sobre els orígens de la malaltia, de manera que els diferents països es culpaven els uns als altres d'haver-la originat. Els poetes

francesos d'entrada la van batejar com a: *La Gran Verola, mal de Niort, mal del carrefour de Poitiers*; els italians i els espanyols la conegueren pel *mal francès*; els francesos pel *mal de Nàpols*; els alemanys els turcs i altres pobles de Llevant per *mal dels francesos*; els anglesos *verola francesa o mal de Burdeus*; flamencs i holandesos *verola espanyola*; els portuguesos *mal castellà*; els africans i els mauritans *mal espanyol*; els polonesos *mal dels alemanys*; els moscovites *mal polonès*; els habitants de les Índies orientals *mal portuguès*; els xinesos *mal de Canton* i els habitants de Otahiti (Tahití) *mal dels anglesos*.

Els metges no sabien com s'encomanava ni com s'havia de tractar. Es van començar a provar tots els medicaments i mètodes tradicionals de que es disposava a l'Edat Mitjana, règims alimentaris, sagnies, purgues, aigües minerals, evacuants, xarops de serps o d'altres animals, etc..sense poder tenir cap resultat satisfactori.

Quan van veure que la malaltia es devia al pecat de luxúria (d'aquí ve la frase *una nit amb Venus i un any amb Mercuri*) i atribuint-la un càstig diví o a una mala conjunció astral, els malalts invocaven als sants i oferien sacrificis. Era una societat que havia passat la pesta negra i la lepra, per això, qualsevol cosa que els donessin per guarir-se els estava bé. En algunes contrades es van aïllar els malalts de sífilis a casa seva o en hospitals, però n'hi va haver d'altres que van optar per treure'ls de casa i del poble, cosa que va afavorir la dispersió de la infermetat.

Els primers símptomes que es van manifestar de la malaltia van ser unes lesions cutànies en la zona genital i seguint les indicacions de Paracels, es va aplicar *ungüent napolità* a les zones afectades, preparat amb una base de greix de porc en la qual hi havia el mercuri incorporat. Per les úlceres es va fer servir *l'oli gris*, que contenia mercuri, oli d'oliva i lanolina. Com a alternativa també es podien receptar purgacions amb *pols grisa* composta per mercuri i guix. En tots aquests preparats el mercuri actuava com a antisèptic contra el microorganisme causant de la malaltia. El problema era que els efectes del remei eren gairebé pitjors que la malaltia, ja que donaven als malalts unes dosis tan elevades, que acabaven perdent el cabell, patien llagues a la boca i els queien les dents, el mal d'estómac era insuportable i quan els arribava l'afectació al cervell quedaven mentalment pertorbats. Per tal de mitigar tots aquests efectes secundaris es va proposar baixar les dosis de tractament, de tota manera no es qüestionava la possibilitat de buscar una alternativa al mercuri, que seguia sent tractat com a la panacea. Fins a principis del segle XX es va estar utilitzant el mercuri com a tractament d'elecció.

El microorganisme responsable de la malaltia va ser observat per primera vegada el març de 1905 per Fritz Schaudinn (1871-1906), en una mostra recollida pel dermatòleg Erich Hoffman (1868-1959). El van batejar com *Spirochaeta pallida*, per la seva escassa apetència pels colorants, posteriorment va ser nomenat *Treponema pallidum*. És un bacteri amb forma helicoidal, llarga i fina, que presenta entre 6 i 14 espirals. El 1998 es va avançar en el coneixement de *T. pallidum*, en completar-se la seqüència del seu genoma.

Després d'aquest incís, tornant al segle XVI, el mercuri era des de feia temps un dels millors medicaments i que realment servia als malalts per anar tirant endavant. No obstant i això també té els seus inconvenients. El primer és la estomatitis, freqüent en les persones que no tenen una bona dentadura, d'aquí que s'aconsellés als pacients tenir la boca ben sana i

aconduïda abans de començar una cura mercurial important. Aquesta estomatitis es caracteritza per una abundant salivació acompanyada d'un gust metàl·lic a la boca. La mucosa bucal s'irrita, les dents es van quedant raquítics fins que arriben a caure.

El segon inconvenient del mercuri es que provoca diarrees, i això feia que s'hagués d'associar a medicaments antidiarreics com ara l'opi.

Es podia administrar mercuri per totes les vies d'absorció de l'organisme: la pell, el tub digestiu, els múscles, les venes, etc.. Feien penetrar el mercuri a través de la pell, principalment per teràpia infantil, mitjançant friccions mercurials amb unguent napolità. Es feien píndoles per administrar per via oral, així com licors de sals solubles com ara el biclorur de mercuri també anomenat sublimat, compost per un gram de mercuri en un litre d'aigua. Se n'havien de prendre sis cullerades de cafè al dia (dues per àpat) barrejades amb aigua de Vichy.

La via muscular només podia ser utilitzada pels metges, per la injecció es necessitaven precaucions especials i, a més, eren molt doloroses. Es preparaven amb biòxid de mercuri, benzoat de mercuri, bibromur de mercuri, cacodilat iode-hydrargíric a la dosi mitja de 2 centígrams. Les sals insolubles permetien crear en la musculatura un dipòsit de medicament que poc a poc alliberava el mercuri en forma soluble als humors de l'organisme. Per això es feia servir l'oli gris i el salicilat de mercuri bàsic.

Les injeccions intravenoses oferien un seguit d'avantatges, eren indolores i molt actives. La tècnica per les injeccions intravenoses sense ser difícil era delicada sobre tot en les dones. S'havia de tenir molta cura perquè si una sola gota de medicament era injectada fora de la vena, podia provocar necrosis i una impotència funcional absoluta del braç. Per aquestes injeccions es feia servir cianur de mercuri.

El mercuri va ser el pilar fonamental del tractament de la malaltia malgrat la seva elevada toxicitat i la seva dubtosa eficàcia. Entre els molts recursos terapèutics utilitzats al llarg de la història, cal destacar a part del mercuri, el guaiac, els iodurs, els arsenicals i també el bismut.

## 2.7 El Mercuri com La Panacea-

Ja s'ha dit que el Mercuri era el producte d'elecció en moltes de les infermetats existents des de finals del segle XVII fins a principis del segle XX. Veiem ara que deien les farmacopees:

A la Palestra farmacèutica de 1763 s'assenyala que el millor mercuri del món es troba a Almadén, i també hi ha inclosa la manera de separar-lo del cinabri artificial o mineral mitjançant el foc en forns fets especialment per aquesta operació:



Del mercuri seguint la Palestra se'n feien molts medicaments i segons indica, era un preparat que aplicat correctament, era el millor de tots els descoberts per desfer i desarrelar les malalties més rebels i perjudicials que esdevenien en el cos humà; es feia servir en cru pel

*Miserere*<sup>3</sup> donant al malalt una o dues lliures del metall, que passava pels budells, estenia les fibres i sortia per baix tal qual s'havia pres. Per matar els cucs en infants es feia coure amb aigua, es separava i es donava el líquid resultant per via oral. Per uncions i provocar la salivació s'administrava barrejat amb mantega, mescla que també servia per matar xinxes, polls i cabres o polls del pubis. L'ungüent de mantega també curava la sarna, els herpes i els tumors veneris.

En el pròleg de la Farmacopea matritense de 1823, hi trobem: *¿Hay por ventura alguna sustancia simple que sustituya a la triaca, al diascordio, etc?. Tan difícil seria ésto como encontrar una [sustancia] compuesta que reemplace al mercurio.*

Que el mercuri feia anys que es feia servir per curar-ho tot, en tenim un exemple en el *Formulario Práctico de Terapéutica y farmacología (Dujardin- Beaumetz- 1898)* on hi trobem medicaments amb mercuri o els seus derivats per tota classe de malalties i dolències

### 2.71.El Formulari Magistral de 1898.

El formulari magistral de 1898 ens dona una idea de la situació terapèutica en relació al mercuri a finals del segle XIX. Hi trobem:

- Mercuri metàl·lic- Hg- Props. Terapèutiques- Antisifilític i resolutiu. **Diurètic**. Preparats per via interna, i externa pomada o emplastre. Total 49 productes.
- Acetat mercuriós-  $(C_2H_2O_2)Hg_2$ - Acetat de protòxid de mercuri o terra foliada mercurial. Soluble en aigua i insoluble en alcohol. Antisifilític.
- Bicloroiodur mercuriós - es igual que el Cloroiodur mercuriós.
- Cianur de mercuri- Antigament antisifilític. Com el sublimat corrosiu però encara més tòxic.- Total 10 productes
- Oxicianur de mercuri Dr. Chibret- utilitzat com a antisèptic. Solucions menys irritants que la de sublimat i no ataquen els instruments quirúrgics.
- Cloroiodur mercuriós- Sal de Boutigny, iodo calomelà obtingut per la barreja de calomelans amb iode. Antisifilític i antidratós. Total 2 productes
- Clorur mercúric, Biclorur de mercuri, deutoclorur de mercuri, sublimat corrosiu- Antisifilític, antisèptic, desinfectant enèrgic, escariòtic.- Total 70 productes
- Clorur mercuriós (Calomelans)- Protoclorur de mercuri, mercuri dolç. Antisifilític, vermífug, purgant. Us extern en col·liri sec i pomada; us intern antisifilític.
- Clorur mercuriós precipitat- precipitat blanc. Protoclorur de mercuri preparat per via humida. Us extern, pomada. Total 49 productes
- Fenat de mercuri Antisifilític. Total 2 productes
- Iodohidrgirat de Iodur potàssic. Combinació del iodur de mercuri amb iodur potàssic. Antisifilític molt segur. Total 6 productes
- Iodur mercúric  $(HgI_2)$ , biiodur, deutoiodur de mercuri, iodur vermell de mercuri. Antisifilític. Total 14 preparats
- Iodur mercuriós  $(Hg_2I_2)$ , Prototiodur de mercuri- Antisifilític- Total 14 preparats.

<sup>3</sup>El còlic Miserere es una oclusió intestinal aguda, deguda a diferents causes, de molta gravetat. El símptoma més característic és el vòmit d'excrements.



- Nitrat mercúric – Nitrat àcid de mercuri. Càustic poderós. Contra el dartre (dermatosis herpètiques vesiculososes o eczematoses) o ptiriasis alba, llagues sifilítiques. Total 1 preparat
- Nitrat mercuriós
  - 1-Nitrat de protòxid de mercuri cristal·litzat. Antisifilític, antidartrós- 5 preparats
  - 2-Nitrat bàsic . Subnitrat, turbit nitrós. Resolutiu, fundent, antiherpètic.- 2 preparats
- Òxids de Mercuri
  - 1-Òxid mercuriós (Hg<sub>2</sub>O) Protòxid- no s'utilitza al 1898
  - 2-Òxid mercúric (HgO) , Biòxid. Dues varietats : per via seca: òxid vermell, precipitat vermell, deutòxid; per via humida: òxid groc o òxid precipitat per la potassa. Antisifilític contra les llagues venèries i les taques de la còrnia.- 24 preparats
- Peptonat de mercuri- peptona mercúrica. Antisifilític-6 preparats
- Salicilat de mercuri- 1 preparat
- Silici fluorur de mercuri
- Sulfat mercúric, turbit mineral. també s'utilitzava com a anticonceptiu, en forma de taletes de sulfat de mercuri que s'introduïen a la vagina i que donaven com a efectes secundaris ulceracions a la zona genital i de vegades inclús podien arribar a morir.
- Bisulfurde mercuri. Es presenta en dos estats :
  - 1-Sulfur negre o etiòp mineral – 3 preparats
  - 2-Sulfur vermell, cinabri vermelló. Afeccions cutànies i verminoses- 8 preparats
- Tanat de Mercuri- Antisifilític- 2 productes

En total el formulari ens mostra 272 productes preparats a base de mercuri que podien curar tot tipus d'infermetats :

Alopècia venèria	Conjuntivitis	Escabiòtic- antisarna
Antidiarreic	Contra a pruija i l'intertrigen	Friccions
Antidisentèric	Psoriasis	Fumigacions
Antieczematós	Contra dolors ortroscòpics	Gargarisme
Antiescrofulós i antituberculós	Contra el dartre (eccema, herpes, impétigo, psoriasis)	Infarts glandulars
Antiflogístic: peritonitis	Contra el lupus	Infecions cròniques del budells
puerperal, iritis, hepatitis	Contra la coriza (rinitis)	Millora de llagues i carns supèrflues
hidrocèfals	Contra la erisipela	Oftàlmia
Antihelmíntic: Per a oxiürs	Contra la ozena	Per cures
Antiherpètic	Contra la pruija anal	Prevenió veroles cara
Antiictèric	Contra les esclatxes del mugró	Purgant
Antiparàsits	Cosmètic	Laxant (pols de mercuri, pols gris, píndoles blaves)
Antisèptic ocular	Desinfectant	Revulsiu
Antisifilític	DisgestiuDiurètic	Taques de la còrnia
Blefaritis	Eczema de les parpelles	
Col·liri contra la queratitis (Galezowsky)	Emplasta calmant	

En el mateix formulari, els medicaments es presentaven en les diferents formes farmacèutiques existents:

Bàlsam	Emulsió	Pols
Bols	Ènemes	Pomades
Bugies	Gasses	Solucions
Catxets	Gotes	Supositoris
Cerat	Injeccions hipodèrmiques	Tauletes
Cigarretes	Licor	Troquisc
Col·liris	Líquid	Ungüents
Cons	Llapis	Xarops
Elixir	Loció	Xocolate
Emplastres	Píndoles	

A continuació es relacionens els productes més habituals utilitzats fins als anys 40

#### **Clorur de mercuri $HgCl_2$ - Sublimat corrosiu, biclorur de mercuri**

Es presenta com una massa cristal·lina blanca i compacta o de prismes ròmbics també blancs. Gust astringent, soluble en 16 parts d'aigua a 15º i en 3 parts d'alcohol a 90º. Les solucions de sublimat en aigua son alterables per la formació de protoclorurs. L'aire i la llum afavoreixen aquesta descomposició, inconvenient que s'evita fent servir aigua destil·lada o afegint una petita quantitat d'àcid tartàric o clorur de sodi, la qual cosa impedeix la descomposició de la sal en qualsevol aigua.

Terapèuticament es feia servir com a antisèptic per al rentat de ferides, cavitats mucoses, etc. i com a desinfectant de locals i objectes. En quant als usos, s'utilitzava com a desinfectant i antisèptic quirúrgic com ja s'ha dit, per antisèpsia obstètrica, per rentats oculars, en pomades, glicerolats i sabons. També s'emprava en material per cures: gasses, cotó fluix. Per preparar solucions es preparaven pastilles de clorur mercúric amb clorur sòdic a parts iguals.

#### **Cianur de mercuri $Hg(CN)_2$**

Es presenta en forma de cristalls prismàtics, blancs, inodors, de gust metàl·lic, solubles en 13 parts d'aigua freda i en 3 parts d'aigua bullint i en alcohol, poc en èter. Conté un 70% de mercuri.

És molt verinós, no obstant i això, es feia servir com a desinfectant per mans i instruments i com a antisèptic per rentats de mucoses inflamades (Conjuntiva). La principal aplicació era en el tractament de la sífilis. S'utilitzava en forma de solucions aquoses com a locions antisèptiques, per antisèpsia ocular i com a desinfectant de mans i instruments.

### **Oxicianur de mercuri $\text{Hg}(\text{CN})_2\text{HgO}$**

Normalment es troba barrejat amb el cianur de mercuri. És un pols cristal·lí, blanc o groguenc, difícilment soluble en aigua a temperatura ambient, soluble en 20 parts d'aigua a 50°; conté un 85% de mercuri i la solució aquosa lleugerament alcalina.

S'utilitza com a desinfectant principalment d'instrumental quirúrgic, com a antisèptic es fa servir en el tractament d'afeccions urinàries, aparell genital femení, mucosa ocular, etc. I en solució aquosa per antisèpsia de mucoses, per antisèpsia quirúrgica, i com a desinfectant.

### **Protoclorur de mercuri o Clorur mercuriós $\text{Hg}_2\text{Cl}_2$**

N'hi ha tres tipus segons la manera de preparar-lo:

- 1- L'obtingut al vapor conegut com a calomel al vapor que és el més comunament utilitzat en terapèutica i és l'únic que s'utilitza per via interna
- 2- L'obtingut per sublimació que es coneix com a calomel sublimat
- 3- El que es prepara per precipitació que és el precipitat blanc

Els calomelans es presenten com a pols blancs, inodors, insípidos, insolubles en aigua, alcohol i èter.

S'utilitzaven com a antisèptic extern en algunes formacions ulceroses de la pell i les mucoses (xancres) i com a profilàctic de la contaminació venèria. Les indicacions més importants es derivaven dels seus efectes antisifilítics, de la seva acció diürètica, dels efectes purgants i antisèptics dels budells. Pel tractament de ferides, llagues i xancres sifilítics s'emprava calomelans ens pols sense perill d'accidents tòxics per absorció ja que són insolubles. La pomada profilàctica s'usava per aplicar en els òrgans sexuals abans i després del coit.

En el passat s'usava com a medicament heroic (d'acció molt enèrgica i per casos extrems: sagnies purgues i sudoracions per restablir l'equilibri humoral). Constituï en un temps el més popular dels purgants, així com el remei favorit contra l'estat biliós, que s'atribuïa a una excessiva secreció de bilis. L'ocupació mèdica dels calomelans va abandonar-se per originar importants trastorns funcionals i metabòlics en els teixits amb què entren en contacte

### **Òxids de mercuri**

- 1- Òxid groc de mercuri o precipitat groc, que té l'aspecte d'una pols amorfa, groc, pesat, gairebé insoluble en aigua i que s'obté per via humida (precipitació) es estable i poc càustic.
- 2- Òxid vermell de mercuri o precipitat vermell, que es presenta en cristalls vermells pesants, insolubles en aigua i alcohol; s'obté per via seca (sublimació); les seves partícules son més gruixudes que las de òxid groc i és més càustic.

S'usen tòpicament com a antisèptics sobre tot en oftalmologia, en afeccions de les parpelles (Blefaritis) i de la conjuntiva en pomades amb vaselina d'excipient i preferentment es feia servir l'òxid groc i en dermatologia en el tractament de la piodermatitis. L'òxid vermell s'aplicava també com a càustic.

### **Hermofenil- Mercuriofenil- Disulfonat de Sodi**

Es una pols blanca, amorfa, inodora, gairebé insípida, molt soluble en aigua, insoluble en alcohol, èter i olis. Conté un 40% de mercuri metàl·lic.

S'utilitzava internament com a antisifílic, en pols barrejat amb talc pels xancres veneris, tòpicament com a antisèptic en afeccions de la mucosa ocular, en pomades; col·liris, rentats i fonents oculars; en afeccions de l'aparell genitourinari amb injeccions uretrals, i es preferia al biclorur de mercuri perquè era menys irritant a les mucoses. També s'usava com a desinfectant de locals; solucions per a usos quirúrgics; solucions per desinfecció en general; sabons; i gasses i cotons impregnats amb el producte.

## **2.8 Preparats mercurials dels Laboratorios del Norte de Espanya**

Molts farmacèutics en les seves rebotigues van elaborar preparats amb diversos compostos de mercuri i per curar diferents malalties. S'ha estudiat el cas dels Laboratorios del Norte de España, fundats per Joaquim Cusí a principis del segle XX.

Joaquim Cusí i Furtunet, acabada la carrera va instal·lar la Moderna Farmàcia Cusí a Figueres i cap a 1915 va crear els Laboratorios del Norte de España, primer a Figueres i després els traslladar al Masnou (1925). Havia après a manipular el mercuri, mentre estudiava la carrera de Farmàcia i treballava en una farmàcia a Barcelona.

La operació principal que s'havia de fer amb el mercuri metall era el que en deien l'extinció, per la qual es barrejava el mercuri amb un greix i en un morter s'anava molturant fins que el mercuri quedava totalment incorporat en el greix, d'aquí que es digués que s'extingia o que s'apagava, perquè malgrat no perdés la toxicitat, aparentment no es veia. Segons la Farmacopea Espanyola de 1844: *...agitando la mezcla hasta que se extingue el mercurio, o lo que es lo mismo, que no se vean globulillos metálicos...*<sup>4</sup>

Després d'uns anys d'haver obert la Moderna Farmàcia Cusí a Figueres, se li presentà la oportunitat de preparar una pomada pels ulls que contenia òxid groc de mercuri. Aquesta pomada va ser la primera especialitat que va fabricar, la *Pomada Oftàlmica Òxid Groc de Mercuri*, gràcies a la qual, se li va obrir el camí per convertir una rebotiga d'una farmàcia de poble, en una indústria farmacèutica de primer nivell, els Laboratorios del Norte de España, coneguts per els Laboratoris Cusí, que exportava als cinc continents, amb un producte que va esdevenir referent a l'exercit espanyol i un extens vademècum que va ajudar al guariment de moltes malalties dels ulls i que va ser de gran ajut per molts dels oftalmòlegs i dermatòlegs que receptaven els productes Cusí.

---

<sup>4</sup>En els llibres de mitjan segle XIX hi ha descrites diverses maneres de fer la operació d'extinció del mercuri i preparar unguent mercurial. Inclús en alguna d'elles especifica que si el greix és humit és més complicat fer la barreja, perquè el mercuri no queda ben incorporat, pel que cal primer assecar-lo ben be. També indiquen que hi ha una certa influència en l'hora de la preparació del temps que fes, principalment el vent, era important fer-la el segon dia que hi havia vent del Nord i que l'higròmetre marqués un màxim de sequedat, ja que si el vent venia del sud era més humit i l'unguent no sortia be.

El mercuri es podia fer servir amb grans èxits com a medicació de manteniment, El preparats insolubles tenien l'avantatge que amb una sola injecció per setmana el malalt rebia una cura metòdica i intensiva, perquè el mercuri es dipositava com a reserva de medicament que s'anava alliberant lentament a mesura que es van transformant en compostos solubles per l'acció dels líquids orgànics.

### 2.8.1 Fórmules magistrals de la Moderna Farmàcia Cusí

Entre la documentació de la Moderna Farmàcia s'han trobat preparats formulats amb mercuri, que devien quedar com a fórmula magistrals, ja que no s'han localitzat en cap dels vademècums publicats per Joaquim Cusí:

- Supositoris mercurials- amb 0,03 g de mercuri en 4 g de mantega de cacau. Dues cures de 20 dies cada una La fórmula es va treure del Restaurador Farmacéutico del 15 de desembre de 1913.
- Purgant pel tenicida- Compost per Escamonea, Calomelans i Xalapa en oblees. Primer s'ha de prendre el tenicida per matar la tènia, i al cap de dues hores el purgant per ajudar a expulsar-la.
- Septidermina A- Vaselina i lanolina a parts iguals, òxid de zinc, subnitrat de bismut i oxicianur de mercuri.
- Septidermina B- Barrejar mel, midó, subnitrat de bismut i essència de gessamí en calent. Un cop fred afegir-hi calomelans.
- Injeccions intramusculars de cianur de mercuri- 1 g de cianur de mercuri, clorhidrat de morfina i clorur sòdic per 100 g d'aigua. En ampolles injectables de vidre transparent d'un centímetre cúbic esterilitzades.
- Injeccions subconjuntivals de cianur de mercuri. Aquestes eren unes injeccions extemporànies de tres solucions independents, que a l'hora d'administrar s'havien de barrejar totes tres en una sola xeringa.
- Injeccions de calomelans- Calomelans, oli de ricí, parafina líquida i lanolina.
- Oli de Calomelans- al 10 i al 50 per cent- Lactat de mercuri- Es prepara a partir d'àcid làctic i òxid groc de mercuri en fred.
- Pomada oftàlmica d'Òxid groc de mercuri – Primer es va fer com a fórmula magistral però a partir de 1910 va passar a ser una especialitat com veurem en l'apartat següent.

### 2.8.2 Especialitats dels Laboratoris del Nord d'Espanya

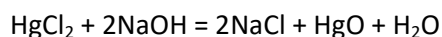
Com a bon farmacèutic, i bon comerciant, Joaquim Cusí tenia la voluntat de servir a metges i malalts en tot allò que estes al seu abast. En una de les farmàcies que havia treballat durant la seva època d'estudiant, va poder comprovar que l'elaboració d'especialitats podia ser interessant, i la mecanització de les operacions que es feien per preparar-les feia que el producte sortís igual en cada partida, en canvi, quan es preparaven manualment els productes hi havia més dificultats en poder aconseguir una partida igual que la anterior. Amb la Pomada Oftàlmica d'Òxid Groc de Mercuri va veure la oportunitat d'engrandir el negoci produint-la de manera industrial. Després d'aquesta especialitat, va anar elaborant nous productes, primer

per oftalmologia i cap a 1920 per dermatologia, hi ho feia seguint fórmules que li suggerien els oftalmòlegs o dermatòlegs i segons Farmacopees o Revistes especialitzades.

### **Pomada Oftàlmica d'Òxid Groc de Mercuri**

A partir d'una recepta enviada a la farmàcia per un oftalmòleg acabat d'instal·lar-se a Figueres, en Joaquim Cusí va entrar en el món de les especialitats per oftalmologia. De vegades la sort arriba en el moment més inesperat, i aquest va ser el cas de l'apotecari amb aquesta recepta. Era una petició per una pomada pels ulls a base d'òxid groc de mercuri. El farmacèutic la va preparar segons la fórmula magistral, però era la primera vegada que feia una pomada pels ulls, i la va fer amb tanta delicadesa i perfecció, que l'oftalmòleg quan la va tenir a les mans restà meravellat de veure que en aplicar-la als ulls malalts, els pacients no es queixaven gens de que piqués, ni els donés la sensació de sorra o fos dolorosa a la vista. L'oftalmòleg va felicitar a en Cusí perquè aquella pomada estava molt ben feta, molt millor que la que s'estava utilitzant en aquells moments, una de francesa molt mal tolerada pels pacients. Aquest metge li va suggerir que d'aquest producte en fes una especialitat, i així ho va fer. Va començar a preparar mostres de la pomada i en va enviar a oftalmòlegs de tot el món. De seguida li van arribar comandes, de manera que al 1910 exportava el producte als cinc continents.

L'òxid groc de mercuri base d'aquesta pomada era un medicament d'activitat química molt reconeguda amb propietats antisèptiques i excitants. Feia ja molts anys que per les seves propietats curatives l'òxid groc havia substituït a l'òxid vermell empleat tradicionalment en oftalmologia. La preparació d'aquesta pomada estava descrita a la Farmacopea Espanyola, era relativament senzilla, consistia en barrejar clorur de mercuri (sublimat corrosiu) i hidròxid sòdic i s'obtenia òxid de mercuri, sal i aigua.



Només calia assecar molt bé el producte, molturar els cristalls obtinguts i barrejar la pols resultant amb els greixos.

La pomada es preparava a quatre concentracions diferents, al u, al dos, al cinc i al deu per cent, i tenia com a principals indicacions el tractament de les conjuntivitis i queratitis flictenulars (una flictena és una vesícula petita o butllofa cutània que no conté pus sinó substàncies aquoses) i es considerava la més adient per la curació de les diferents varietats de blefaritis.

També era molt eficaç pel pannus (queratitis superficial en que es crea com un tel que cobreix la part superior de la còrnia), quan l'aplicació de la pomada s'acompanyava d'un tractament general (banys salats, aire lliure, etc.); en l'acne rosaci de la còrnia, en les escleritis superficials, en les complicacions de la conjuntivitis granulosa, en la queratitis fascicular i la punctata, i en queratitis profundes i parenquimatoses. S'utilitzava amb resultats exitosos en el tractament de taques i cicatrius de la còrnia, sempre que es fes servir en tractaments de llarga durada.

L'aplicació de la pomada era més efectiva si s'aplicava a l'ull al vespre abans d'anar a dormir i a continuació es feia un massatge per sobre la parpella amb els ulls clucs, tenint en compte que mentre es feia en un ull l'altre havia d'estar obert. S'aconsellava també l'aplicació

de la pomada seguida d'un massatge en els calazis (mussols) si eren petits i recents, aconseguint-se gairebé sempre fer-los avortar i evitar-ne la reproducció.

Com a bactericida s'atribuïa a l'òxid groc un poder desinfectant tan gran com el dels rentats o instil·lacions de cianur de mercuri, per això es receptava quan es necessitava una acció antisèptica, com per exemple esterilitzar el camp operatori ocular, aconsellant aplicar la pomada els quatre dies anteriors a la cirurgia i després operar sense cap mena de precaucions.

Fora del camp de la oftalmologia la pomada també estava indicada pels herpes, per les excoriacions i crostes del nas i dels llavis, de caràcter impetiginós (infecció de la pell) que tant sovint patien els nens, en els èczemes humits, en llagues l'aplicació una o dues vegades donava uns resultats espectaculars. Era molt efectiu en xancres sifíltics matant els microbis i acabant ràpidament amb la malaltia.

A l'hora de fabricar-la era important la preparació i la micronització. Els cristalls grans s'enquisten en l'ull i no curen; al contrari empitjorem la malaltia. D'aquí millor la seva obtenció industrial amb una fabricació perfectament controlada e idèntica d'un lot a l'altra i no com a fórmula magistral, per la qual cosa, com s'ha dit, en Cusí va comprar un edifici i màquines per barrejar la pomada i refinar-la, i així aconseguia una producció en la que no hi haguessin diferències entre lots. Com a control de qualitat va comprar un microscopi per certificar en cada lot que la micronització de la pols era correcte i la incorporació a la pomada també.

### **Oli Gris Cusí (antisifílic)**

A principis del segle XX, la sífilis era encara una malaltia que seguia fent estralls en el personal, tant masculí com femení, i en Cusí, va veure una oportunitat de preparar medicaments a base de mercurials, que a part de guarir la malaltia li servien per a ampliar el vademècum de la seva farmàcia.

L'oli gris feia anys que s'emprava per la sífilis, i l'apotecari va preparar-lo, seguint les indicacions de Dumensil i Emery, els quals aconsellaven que per ser ben absorbit i que tingués una acció lenta i sostinguda, el mercuri havia tenir una mida d'una quarta a una desena part de d'un glòbul vermell de la sang, per això, quan el preparaven procuraven extingir o dividir i incorporar el mercuri a l'excipient adient fins a aconseguir la divisió desitjada. El preparaven al 40 i al 50 per cent de mercuri bidestil·lat en flascons i tubs injectables. El seu valor afegit era que el feien amb procediments mecànics per poder donar al preparat una major igualtat en les esfèrules de mercuri cosa que era impossible d'aconseguir amb preparacions fetes manualment amb morter. L'excipient greixós estava format per oli de ricí i una petita part de lanolina, guaiacol i càmfora.

Un cop fabricat s'observava al microscopi a fi d'assegurar una igual divisió de les partícules. La mida de les partícules era molt important, perquè si el mercuri estava massa dividit passava massa de pressa a la sang i produïa intoxicacions; si era poc dividit formava nòduls que donaven lloc a flegmons dolorosíssims i difícils de cicatritzar.

L'oli gris estava indicat a més de per guarir a fons les sífilis, com a tractament de seguretat durant l'embaràs.

La rebotiga de la Moderna Farmàcia Cusí es va fer petita per la quantitat de preparats que estava desenvolupant i comercialitzant en Joaquim Cusí, i per tal de poder ampliar les instal·lacions va comprar un edifici a Figueres on va establir un annex a la Farmàcia per preparar especialitats per oftalmologia de manera industrial. El 1915 va registrar com a marca de l'empresa: Laboratorios del Norte de España, on a part de fabricar els medicaments, pels ulls va començar també a fer preparats per dermatologia. També hi tenia una impremta per la impressió de prospectes, caixes i material promocional i de difusió.

Després del trasllat del Laboratoris al Masnou el 1925, van continuar engrandint el vademècum amb tot tipus de productes. Relacionem els que es destinaven a la Sifilologia i Venereologia en el vademècum de 1929.

- Oli gris al 40% i 50% en flascons i oli gris en tubs injectables.
- Albo-capsulines Cusí- Amidoclorur de mercuri
- Blenocol Cusí- Calomelans
- Capsulines Cusí hidrargíriques- Mercuri
- Cianosil Cusí- Ciansalicilat mercúric-potàssic
- Cianosil Cusí Arsenical- Mercuri i Arsènic
- Injectables Cusí de Salicilat de Mercuri

#### **Blenocol. Publicitat del Blenocol. Adoptat pel exèrcit espanyol.**

El Blenocol està compost per calomelans i proteïnat de plata, ambdós antisèptics molt enèrgics no irritants que asseguraven uns efectes preventius si la aplicació es feia en el moment oportú i tal com s'havia de fer. Es tractava d'una pasta profilàctica per a les malalties venèries, envasada en tubs d'estany que disposaven d'una cànula que permetia la còmoda aplicació del medicament.

A principis del segle XX les malalties venèries i particularment la sífilis se sabia que afectaven majoritàriament a les persones joves, i es va deixar de banda la idea que s'havia tingut de aturar els contagis hospitalitzant els malalts, lluitant contra la prostitució sometent a les prostitutes inscrites als registres sanitaris a visites mèdiques periòdiques, per la prevenció de les malalties mitjançant els medicaments adients.

Els Drs. Metchnikoff y Roux, bacteriòlegs de l'Institut Pasteur de Paris, van observar que una regió qualsevol del cos, contaminada recentment per sífilis o alguna altra malaltia venèria, si es tractava amb uncions seguides d'un massatge prolongat d'una pomada amb calomelans al 33 per 100, quedava lliure de contagi, és a dir, s'avortava la infecció, i consegüentment van creure que això podia ser un mètode preventiu de primera magnitud.

Durant la primera guerra mundial, l'exercit americà va aprofitar aquest tractament preventiu per instal·lar una sèrie d'estacions profilàctiques en diversos punts de França, i els soldats, estaven obligats, després d'un contacte sospitós, a anar a aquestes estacions, per ésser sotmesos a un tractament que consistia en l'aplicació d'una pomada amb la composició



indicada anteriorment. El no anar-hi representava una falta greu sotmesa a penes severes. Els resultats varen ser apoteòsics, en una estació de Burdeus, es van sotmetre al tractament mil soldats i no es va enregistrar cap cas de contagi.

Al vademècum dels laboratoris publicat el 1935 s'inclou: *Declarado de utilidad en la Marina por disposición ministerial de 29 de Junio de 1934.*

S'han trobat dos exemples d'ús del Blenocol en l'exercit:

Jesús Arnal Pena, el sacerdote "secretario" de Durruti: *Otro problema para la columna eran las prostitutas de Barcelona, que habían seguido a los anarcosindicalistas al frente de Aragón. Pronto las enfermedades venéreas causaron más pérdidas que las balas. Al final Durruti se ocupó de instalar en Bujaraloz una enfermería para el tratamiento de esos casos. Él se encargó de todo. Me acuerdo todavía [de] que nos ordenó darles un tubo de Blenocol a los milicianos que marchaban con licencia a Barcelona.*

*....Al reembarcar, te duchabas y te ibas con la toalla puesta al botiquín a pasar revista de "rebenques" y un miembro del personal sanitario, miraba con una linterna si había ladillas u otras cosas. La asistencia médica que más recuerdo era un tubito de Blenocol que nos daban para las blenorragias cuando hacíamos escala en Ceuta o Melilla donde íbamos al cine o a los cafés cantantes...*

A part de la fabricació de pomades també es feia pedagogia dels medicaments mitjançant la publicació de fulletons en els que s'explicaven les malalties i els productes Cusí que es podien utilitzar per guarir-les o prevenir-les. En el cas del Blenocol es van publicar quatre llibres diferents: *El peligro venereo* por el Dr. R. Arqués (1929)(3 edicions); *Per esdevenir un poble fort i sa, cal que foragitem el perill veneri* (1934); *Para ser un pueblo fuerte y sano es preciso expulsar el peligro venéreo* (1934) (2 edicions); *La lucha antivenerea* Dr. A. Box (1936) (3 edicions) i *El peligro acecha* (1940).

### **Inyectables Cusí de Salicilat de Mercuri**

Malgrat que en deien inyectables, es tractava d'una pasta de salicilat de mercuri, sal que no s'ionitza i per això, els reactius ordinaris de mercuri no el detecten. Aquesta propietat és important des del punt de vista terapèutic ja que el mercuri en forma de benzoat, citrat o lactat en contacte amb el clorur sòdic dels líquids fisiològics es converteix en sublimat, el que feia que les injeccions fossin molt doloroses; en canvi, el salicilat de mercuri no es barreja amb el clorur sòdic i per això, en igualtat de condicions, el salicilat anava dissolent-se paulatinament exercint una acció fisiològica suau, transformant-se en una sal orgànica mercurial soluble, menys tòxica i menys dolorosa que el sublimat.

### **2.8.3 Medicació antisifilítica per friccions**

Aquestes friccions eren aconsellades als metges oftalmòlegs perquè les receptessin en afeccions a la vista de caràcter sifilític, i que per ocultar al malalt la seva malaltia s'havia d'aplicar el tractament de manera dissimulada, a més, en cap lloc de la capsula, ni el prospecte,

ni el nom del producte hi havia escrit res que tingues cap relació amb la sífilis, perquè el malalt no s'espantés.

Les friccions s'havien de fer a la nit i diàriament en diferents parts del cos. La regió a friccionar variava cada dia: primer dia aixella dreta i paret toràctica; segon dia aixella esquerra; tercer dia engonal dret; quart dia engonal esquerra; cinquè dia cara pilosa de l'avant-braç dret; sisè dia cara pilosa de l'avant-braç esquerra; setè dia panxell dret; vuitè dia panxell esquerra i tornar a començar. El metge era qui havia d'ensenyar al malalt com fer les friccions i cada fricció s'havia de fer durant 30 minuts. El tractament era de 4 vegades per zona, total 24 dies. Un cop acabada la fricció es podia rentar la superfície friccionada amb aigua tèbia i sabó, però no passava res si no es rentava, s'assecava i s'hi posava pols de talc o d'òxid de zinc. Si durant les friccions s'observaven fenòmens d'intolerància, de saturació o d'intoxicació per mercurials (trastorns buccals, salivació, diarrea, trastorns gàstrics i vòmits, eritemes cutanis) s'havien de suspendre les friccions, prendre un bon bany i anar a veure al metge.

Per aquest tipus de medicació els Cusí van preparar uns productes que es presentaven en càpsules de gelatina, una forma farmacèutica que era molt neta, podia contenir una dosificació més precisa i es podien usar en tractaments de llarga durada. En les friccions a la pell, els medicaments entren pels fol·licles pilosos i sebacis i pels conductes glandulars, i estava descrit que l'absorció del mercuri per aquesta via proporcionava uns efectes molt beneficiosos en les manifestacions de la sífilis, tant de caràcter general com en les localitzades.

### **Càpsules d'Ungüent Napolità**

Cada càpsula contenia 1 gram de mercuri metàl·lic incorporat en un vehicle greixós (proporció 50:50).

### **Capsulines Cusí hidrargíriques pera friccions mercurials**

Cada càpsula contenia 5 grams, la dosi per un adult. Per nadons i nens fins a 4 anys s'havia de fer servir una cinquena part d'una càpsula, per nens de 5 a 12 anys una tercera part i per mes grans la meitat. Per les dones la dosi de 4 grams solia ser suficient.

S'havia de tallar el coll de la càpsula, espremer i que quedés tot el contingut sobre la ma per poder fer les friccions.

### **Albo-capsulines Cusí per a friccions**

Eren unes càpsules de gelatina que contenien pasta de Cloramidur de mercuri. La manera d'aplicar-les era com s'explica en les Capsulinas Cusí Hidrargíriques. En cas que es fessin les friccions a la templa s'havien d'aplicar com indiqués l'oftalmòleg.

Pels nens es fabricaven capsulines d'un gram, amb la posologia segons l'edat, nadons de 0.5 a 0.75 grams de pasta, de 1 a 3 anys de 0.50 a 1 gram, de 3 a 5 anys entre 1 i 1,5 grams de pasta i de 5 a 10 anys de 2 a 5,5 grams. El tractament s'havia de fer en intervals i podia arribar a durar quatre anys.

#### **2.8.4 Altres pomades oftàlmiques amb mercuri.**

##### **Oftalmolosa Cusí Calomel Dionina**

Aquesta pomada es feia amb el calomel perquè l'òxid groc en presència de dionina s'altera al cap de poc temps. S'utilitzava per a blefaroconjuntivitis flictenular, episcleritis en període regressiu, queratitis parenquimatososa o intersticial, per infiltracions i com a aclaridor de la còrnia en els leucomes acompanyada del massatge corresponent.

##### **Oftalmolosa Cusí Calomel Midriàsica**

Formada per una barreja de calomel, bromur d'escopolamina i novocaïna (anestèsic local). S'utilitzava en la queratoconjuntivitis flictenular i en les ulceracions centrals de la còrnia quan les cicatrius estaven en període de regressió.

##### **Oftalmolosa Cusí Oxi-Escarlata**

Un oculista de Girona, va suggerir la conveniència de fer una pomada groga amb un nom diferent i si pogués ser també el color diferent, car la pomada groga era molt coneguda i receptada pels metges de medicina general i fins i tot la gent del carrer la recomanaven entre ells. El fet de que un malalt anés a l'oftalmòleg i li receptessin una pomada que ell ja usava com a automedicació o receptada pel metge general, li semblava que la visita era mal empleada, per això es va formular aquesta Pomada Oftàlmica d'Òxid Groc de Mercuri amb un colorant vermell per quan es donés al malalt el mateix medicament que ja gastava i li semblés que n'hi donaven un altre.

### **2.9 Productes mercurials relacionats amb la salut d'altres empreses**

Un producte que era molt apreciat entre la mainada era la Mercromina, introduïda al nostre país pel químic Josep Antoni Serrallach Juliá a mitjans dels anys 30. La Mercromina, nom comercial de la merbromina, un fàrmac derivat del mercuri que conté mercurocrom; es tracta d'un antisèptic de tipus bacteriostàtic: inhibeix el creixement i la proliferació de microorganismes però no els mata, i no perjudica les persones tractades. En realitat, amb la mercromina el bacteri envelleix, però és gairebé inactiva davant d'espores, virus i micobacteris. Es va administrar a molts nens i nenes per curar els genolls pelats, ferides i rascades, era de color vermell i tenyia la pell de les zones on s'aplicava. Aquesta manera de guarir esgarrapades o rascades era molt més aparatosa que la sang de la mateixa lesió i això tenia un inconvenient: en molts casos l'ús d'antisèptics amb colorant pot emascarar l'aspecte real de la ferida, cosa que dificulta que se'n pugui controlar l'evolució i la curació. Aquest antisèptic s'inactiva en presència de matèria orgànica, com la que hi pot haver en una ferida i, de vegades, pot produir dermatitis de contacte i sensibilitat sobre la pell. De tota manera la Mercromina segueix a la venda i tot i que hi ha estudis que demostren la seva baixa toxicitat, ha estat substituïda per antisèptics més moderns amb gran poder bactericida-que destrueixen o maten els bacteris com la Povidona Yodada o la Clorhexidina.

Un altre derivat del mercuri es el Timerosal, un agent antimicrobià que es fa servir com a conservador per vacunes des de 1930. El seu us és polèmic perquè allibera etilmercuri que químicament és semblant al metilmercuri. Durant més de cinquanta anys d'utilització a tot el món no se n'havien descrit efectes adversos en nens, ni alteracions en l'efecte de la vacuna, mentre que la protegia de contaminació. El 1980 es van presentar uns estudis als Estats Units en que relacionaven aquest compost amb l'augment de l'autisme en nens. Se'n va restringir l'ús en vacunes ja que, degut a la mala fama que va agafar, els pares treien els nens dels programes de vacunació infantil. De totes maneres, estudis posteriors no van trobar cap relació d'aquests casos d'autisme en l'ús del timerosal. Avui en dia el timerosal es fa servir en les vacunes contra la grip i altres.

Fa més de 150 anys que s'utilitza una amalgama especial com a material d'obtenció de les peces dentals amb caries. És una barreja de metalls, composta majoritàriament per mercuri i un aliatge de plata, estany i coure. Els beneficis d'aquesta mena de material és que els empastaments fets amb amalgama de mercuri amb plata són forts i duradors, per la qual cosa tenen menys probabilitats de trencar-se. El principal risc que tenen és que contenen mercuri, que s'allibera en nivells molt baixos en forma de vapor i pot ser inhalat i absorbit pels pulmons. Hi ha estudis sobre els empastaments d'amalgama amb plata que demostren que són segurs tant per a adults com per a nens més grans de 6 anys, sense mostrar evidència científica entre l'ús de l'amalgama dental i els efectes adversos per a la salut de la població amb caries ni pels dentistes, no obstant; actualment s'han substituït les amalgames per altres materials més innocus. El problema que persisteix en relació als empastaments amb mercuri és l'amenaça pel medi ambient que afecta a tota la població, no solament a dentistes i pacients amb caries i és la proliferació de la cremació de cadàvers durant les quals es volatilitza el mercuri dels empastaments essent una font significativa d'emanacions d'aquest element a l'atmosfera.

## 2.10 La decadència

Gairebé han hagut de passar cinc segles des que la sífilis va aparèixer com una epidèmia a Europa, després del descobriment d'Amèrica a finals del segle XV, perquè es trobés un tractament veritablement eficaç, com ara la penicil·lina.

El 1935 el mercuri va començar a entrar en decadència, la presència de nous compostos arsenicals, com el salvarsan utilitzat des de 1910, i els bismútics, des de 1921 amb èxits molt brillants, van anar canviant la terapèutica utilitzada fins llavors. El mercuri i el iode, medicaments que havien estat imprescindibles, van passar a segon terme i inclús es creia que desapareixerien totalment dels tractaments sifilopàtics. No obstant, hi havia malalts resistents a l'arsènic, en els que el tractament amb bismuts era insuficient i es necessitava encara el mercuri per guarir-los.

El 1928 Alexander Fleming va descobrir el poder bactericida del *Penicillium notatum*, però fins a 1943 no es va utilitzar la penicil·lina en el tractament de la sífilis, quan Mahoney, Arnold, i Harris van tractar a quatre pacients sifilítics administrant-la cada quatre hores durant vuit dies i aconseguint la curació completa de tots quatre. Posteriorment el 1945 es va sintetitzar la clortetraciclina o aureomicina i nous antibiòtics amb efectes secundaris no tant perillosos com

els que s'havien presentat amb els derivats de metalls i que van desplaçar totalment els antisèptics a base de mercuri o altres productes.

La descoberta d'aquests antibiòtics juntament amb la descoberta de molts productes de síntesis, va fer que hi hagués un canvi de paradigma, en el qual les noves teràpies van anar substituïnt a moltes de les antigues, entre elles es van deixar d'utilitzar molts dels productes mercurials.

El mercuri es feia servir per altres patologies, i fins a mitjan segle XIX era el millor tractament per a la sífilis; però la aparició de la penicil·lina, va desplaçar totalment els mercurials.

## 2.11 Propietats i usos no medicamentosos

Tots els usos no medicamentosos representen també fonts d'exposició al mercuri per part del personal que treballa en aquestes àrees. Ja s'ha comentat que des de l'antiguitat es va utilitzar el cinabri com a pigment de color vermell.

Una propietat del mercuri molt coneguda és la capacitat de dissoldre altres metalls, formant amb or, plata i altres metalls (excepte el ferro) dissolucions sòlides conegudes com a amalgames. L'ús més antic de les amalgames, a part de l'extracció d'or i argent, va ser en la confecció de miralls, que fins al segle XVII es feien amb una amalgama de mercuri i estany. Posteriorment, ja al segle XIX es van fer fent impactar plata sobre el vidre. Aquest procés de dissolució del mercuri és reversible, a diferència d'altres dissolucions, si s'elimina el mercuri el metall que s'havia estat dissolt en ell resta inalterat. La capacitat de formar amalgames és la base de diferents aplicacions del mercuri, la més antiga com s'ha dit és la extracció de l'or i la plata quan es presenten barrejats amb altres minerals.

Abans de la invenció de la galvanització (electròlisi) s'utilitzava el mercuri per daurar i platejar objectes. S'aplicava una amalgama de mercuri i or o mercuri i plata sobre un objecte a alta temperatura, quan s'evaporava el mercuri restava una capa prima d'or o plata dipositada sobre seu.

Una altra propietat del mercuri és que el seu volum augmenta amb la temperatura, i per això es feia servir per mesurar d'aquest paràmetre, tant en termòmetres ambientals com en termòmetres clínics. Fins a 2007 en que una directiva europea va prohibir-ne l'ús, era habitual en totes les cases tenir termòmetres per aquests propòsits, i inclús quan un termòmetre es trencava es deixava als nens jugar amb les boletes de mercuri sense ésser conscients del perill que aquest joc comportava.

Evangelista Torricelli (1608- 1647) seguint unes suggerències de Galileu va omplir amb mercuri un tub de 1.2 mts. de longitud i el va girar de cap per avall sobre un plat, comprovant que el mercuri no s'escapava, observà també que en l'espai existent per sobre el metall es creava el buit. Després de moltes observacions va concloure que les variacions en l'alçada del mercuri en la columna de vidre es devien a canvis de la pressió atmosfèrica. D'aquesta

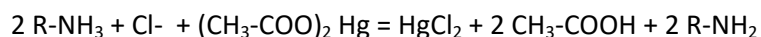
manera, va arribar fins a nosaltres el baròmetre, aparell que seguint aquest principi de Torricelli, serveix per mesurar la pressió atmosfèrica.

El mercuri va servir per a fer el descobriment de l'oxigen el 1774. Joseph Priestley (1733–1804) va escalfar mercuri a l'aire i es va formar una pols vermella d'òxid de mercuri (HgO), tot seguit va escalfar l'òxid de mercuri dins d'un tub i va obtenir petites gotes de mercuri i un gas que feia que altres substàncies cremessin més ràpidament.

La frase “boig com a un barreter” es va originar a partir de la observació d'aquests professionals. Durant la producció i tractament del feltre per fer barrets s'utilitza nitrat de mercuri, que allibera vapors i són respirats pels treballadors. Encara que la frase es va inspirar en el personatge del barreter boig d'Alicia en el país de les meravelles de Mad Hatter, els símptomes d'aquest no són gens semblants als de l'exposició al mercuri.

**Altres usos industrials del mercuri:** Es fa servir per a la producció de clor i sosa càustica, la fabricació de piles, bateries, interruptors i material elèctric, fluorescents, armes de foc (fulminat de mercuri).

En laboratoris s'utilitza mercuri en reactius químics, per exemple l'acetat mercúric es emprat en valoracions de clorhidrats o bromhidrats d'amines amb àcid perclòric: l'acetat mercúric elimina la interferència de l'anió clorur o bromur segons aquesta reacció:



En Polarografia, en pHmetria i reaccions electroquímiques s'utilitzen elèctrodes de calomelans (clorur mercuriós).

En els laboratoris químics són estris molt comuns aparells (per exemple trampes de difusió de mercuri, vàlvules de bombes de buit i reguladors de buit) que provoquen la acumulació de vapors de mercuri en l'ambient, sobre tot quan no hi ha una bona ventilació.

Tots aquests riscos laborals els patien allà on el mercuri i els seus compostos s'utilitzaven comunament, com als laboratoris químics, hospitals, clíniques dentals, i les instal·lacions implicades en la producció d'articles com llums fluorescents, bateries i explosius. Actualment ja s'ha eliminat o regulat l'ús en molt articles i s'ha format al personal que ha de treballar amb mercuri o els seus derivats per tal de complir amb les normatives de seguretat vigents. (Veure capítol 4)

### 3. Accions del mercuri en el cos humà: Farmacologia , Toxicologia

#### 3.1 Farmacologia

##### 3.1.1. Acció segons els tractats històrics

El mercuri i les sals mercurials s'usaven tant en medicina pel seu alt poder antisèptic. Aquest poder està en relació directe amb la dissociació electrolítica de les diferents sals en solució, de manera que una sal serà tant més antisèptica com més gran sigui la concentració de ions de mercuri lliures. La acció antisèptica es realitza en dues etapes: a la primera, les partícules dissociades de metall es fixen per adsorció a la superfície dels bacteris i en la segona

penetrarien en ells es combinarien amb les proteïnes plasmàtiques i les destruirien. La velocitat d'acció dels antisèptics mercurials disminueix en presència de sals orgàniques.

Una altre de les indicacions molt estesa era l'aplicació de preparats mercurials sobre la pell. Els efectes que produeixen varien molt segons la seva solubilitat. Les sals solubles, com el nitrat àcid de mercuri són irritants i fins i tot càustiques; en canvi, els calomelans, que són insolubles, estan desposseïts d'aquesta acció irritant.

En els segles XVII i XVIII quan s'aplicaven preparats mercurials amb una base greixosa sobre pell sana, si es cobria la zona d'aplicació del medicament amb material impermeable, l'absorció era gairebé completa. Des que es va començar a aplicar sobre la pell es va observar que un tractament prolongat produïa a la llarga *dermitis* i a les zones piloses *foliculitis*, manifestacions que apareixen en forma més intensa en els subjectes de pell fina com dones i nens. Les manifestacions d'intolerància aguda o crònica es mostraven com formacions de tipus eruptiu o eritematós, hidrargíries, ocasionades per aplicacions externes (friccions) o bé, consecutives a la medicació per altres vies. Aquest tipus de manifestacions eren estranyes, s'observaven en persones seborreïques i estaven constituïdes per eritemes rosats descamatius o no, de diferents formes, i altres vegades apareixen vesícules amb aspecte d'èczema.

El 1495 M.Cumanus va assenyalar que una fricció mercurial practicada una o dues hores després de la infecció sifilítica evitava el desenvolupament de la infermetat.

En el segle XIX s'administrava mercuri per via parenteral perquè presentava una bona absorció en el cas tant dels compostos solubles com els insolubles, no obstant, la penetració de les sals solubles era més uniforme. El mecanisme d'absorció del mercuri metàl·lic i les sals insolubles quan s'injecten intramuscularment, seria que es solubilitzen gràcies al clorur sòdic dels líquids fisiològics, després es combinen amb les proteïnes, penetren en els glòbuls vermells de la sang i aquests el distribueixen per tot l'organisme.

El tractament mercurial perllongat és eficaç també en el període secundari de la sífilis, però es va veure que algunes espècies de *Treponemes* eren resistents als compostos mercurials, cosa que ocasionava recaigudes de la malaltia principalment en malalts amb tractaments llargs.

Tot això ja és història, actualment hi ha hagut una gran conscienciació per part de la majoria dels països del món, i com ja s'ha dit les alternatives a l'administració del tòxic son nombroses.

### 3.1.2. Accions segons les teories actuals (ADME<sup>5</sup>)

El mercuri pot actuar en el cos humà de tres maneres:

- **Com a mercuri metàl·lic o elemental Hg<sup>0</sup>.** És el metall líquid que es troba en termòmetres i aparells científics i en les amalgames dentals. El seu efecte es degut als vapors perquè és volàtil a temperatura ambient.

---

<sup>5</sup> ADME- Administració- Distribució- Metabolisme- Excreció

- **Com a catió monovalent** (mercuriós  $\text{Hg}^{1+}$ ) **o divalent** (mercúric  $\text{Hg}^{2+}$ )- El seu efecte està molt relacionat amb la solubilitat: les sals mercurioses són insolubles i són menys tòxiques que les mercúriques. Com a sals mercurioses tenim: el clorur mercuriós  $\text{Hg}_2\text{Cl}_2$ ; com a sals mercúriques: el clorur mercúric  $\text{HgCl}_2$ , nitrat mercúric  $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ , sulfur mercúric  $\text{HgS}$  (cinabri), cianur mercúric  $\text{Hg}(\text{CN})_2$ , acetat mercúric  $\text{Hg}(\text{CH}_3\text{-COO})_2$ ; o en forma d'òxids: òxid mercúric groc o vermell.
- **Com a compost orgànic organomercurial**: un àtom de mercuri amb un o dos enllaços covalents amb carboni. La major part són compostos divalents amb un àtom de mercuri unit a dos radicals alquílics o bé a un radical alquílic i un altra de no alquílic. Entre ells hi ha: timerosal, utilitzat com a conservador, mercurocromo o merbromina utilitzat com antisèptic i el dimetilmercuri que s'utilitzava com a patró en espectroscòpia de Resonància Magnètica Nuclear fins que es va descobrir la seva excepcional toxicitat (capítol 3.2).

El vapor de mercuri  $\text{Hg}^0$  s'absorbeix de manera fàcil a través dels pulmons, Un cop absorbit, es distribueix per tot el cos i per difusió travessa membranes, com la barrera hematoencefàlica i la placenta; el  $\text{Hg}^0$  s'oxida en les cèl·lules per la catalasa per a formar mercuri divalent  $\text{Hg}^{2+}$ . Al cap de poca estona de la exposició, se n'elimina una petita part en l'aire exhalat. Després d'algunes hores, la distribució i la eliminació del mercuri metàl·lic  $\text{Hg}^0$  s'assemblen a les propietats del divalent  $\text{Hg}^{2+}$ . El vapor d' $\text{Hg}^0$  es pot oxidar a divalent  $\text{Hg}^{2+}$  en el cervell i ser retingut en ell.

L'absorció gastrointestinal del mercuri metàl·lic és insignificant. S'explica el cas dels obrers de Almadén que quan trobaven una veta de mercuri pur, com que sabien que tenia molt valor l'ingerien i el recuperaven pràcticament intacte amb les femtes.

En el cas de les sals de mercuri l'absorció gastrointestinal varia segons l'individu i la sal en particular. El mercuri monovalent  $\text{Hg}^{1+}$  formarà mercuri metàl·lic  $\text{Hg}^0$  o divalent  $\text{Hg}^{2+}$  en presència de grups sulfhidril. L' $\text{Hg}^{2+}$  s'excreta principalment per l'orina i la femta, però una petita quantitat pot reduir-se a  $\text{Hg}^0$  i ser exhalada. En la exposició aguda predomina la via fecal, però després de l'exposició crònica, esdevé més important l'excreció urinària. Totes les formes del mercuri s'eliminen també per la suor i la llet materna, i es dipositen en el cabell i les ungles.

Els transportadors de metionina confonen el complex metilmercuri- cisteïna, el capten i l'introdueixen a les cèl·lules a través de les parets cel·lulars. El metilmercuri per via oral s'absorbeix gairebé completament en el tracte gastrointestinal; creua fàcilment la barrera hematoencefàlica i la placenta, la distribució es uniforme en els teixits, presentant les concentracions més altes en els ronyons i la seva via d'excreció principal es la fecal i per l'orina.

### 3.2 Toxicologia (Enverinament)

L'exposició al mercuri o els seus compostos causa l'enverinament, conegut com a hidrargíria, hidrargirisme o mercurialisme. També pot induir a l'aparició d'altres malalties.

Les conseqüències de l'enverinament són lesions al teixit nerviós i renal, i menys freqüentment, als pulmons. Els efectes de la intoxicació per mercuri en part depenen de si ha



estat causada per l'exposició al mercuri elemental, als compostos inorgànics de mercuri (en forma de sals) o als compostos organomercurials com el dimetilmercuri.

En temps passat es deia que hi havia dos tipus d'intoxicació o enverinament per mercuri, la aguda, intoxicació per ingestió amb finalitats suïcides, i la crònica que corresponia a una medicació intensiva i massa perllongada o a una intoxicació professional.

Històricament, hi va haver molts enverinaments o intoxicacions principalment en persones que treballaven a les mines on s'extreia mercuri o els seus derivats. Al principi d'aquest discurs s'ha dit que a España el mercuri es coneixia com *azogue*, doncs bé, les persones que patien el mal de les mines eren els *azogados* i la malaltia era el *azogamiento*, i l'explicaven així:

*Azogamiento es aquella enfermedad, en que la boca por dentro se excoria, las encías y fauces se hinchan, abunda la saliva, la respiración se dificulta, se debilita el estómago, hay dolores vagos en el vientre, bascas, y algunas veces vómitos, pujos, y diarrea; tiemblan los miembros y se vuelven paralíticos; los cuerpos se consumen, etc..Las causas son las congestiones de partículas mercuriales, combinadas con otras más o menos vitriólicas, en las entrañas del cuerpo, y mezcladas con la sangre, dimanadas del manejo continuo de azogues, y metales corrosivos, y de las exhalaciones que se reciben, quando estos metales llegan a fundirse.*

*Siendo el azogue una especie de menstuo, que mezclado con los cuerpos salinos, se hace más eficaz para disolverlos, los que trabajan continuamente con el azogue, el bermellón, el soliman, el aguafuerte y toda composición en que entra el azogue; o finalmente, los que reciben las evaporaciones de dicho metal incurren comúnmente en esta enfermedad, la qual es muy rebelde para su perfecta curación, quedando lacrados los enfermos si llegan a curarse.*

Al 1940 descrivien la intoxicació aguda segons la simptomatologia relacionada amb les alteracions que el tòxic produïa sobre l'aparell digestiu, el ronyó i el sistema nerviós.

El mercuri i molts dels seus compostos químics, especialment els compostos organomercurials, ja hem dit que poden ser absorbits fàcilment per contacte directe amb la pell, o en alguns casos (com el dimetilmercuri) amb pell insuficientment protegida. Hi ha un cas digne de ser mencionat en el llibre de Muñoz Paez (2020) en que relata que la forma més perillosa, el dimetilmercuri, és tan tòxica que fins i tot unes mil·lèsimes de mil·lilitre absorbides a través de la pell poden resultar letals, com demostra el cas de Karen Wetterhahn<sup>6</sup>, una

---

<sup>6</sup>El 1996 Kharen Wetterhahn era química, especialista en metalls tòxics i estava investigant les propietats tòxiques d'un metall pesant altament tòxic, el cadmi, usant el dimetilmercuri com a punt de referència. Estava al seu laboratori quan accidentalment unes gotes de dimetilmercuri del van penetrar en el seu guant protector. Cinc mesos després de l'exposició es va fer evident que alguns símptomes neurològics inicials com la pèrdua d'equilibri o la dificultat per parlar, i Wetterhahn va recordar que havia vessat diverses gotes de dimetilmercuri des de la punta de la pipeta fins a la mà protegida pel guant de làtex. Els símptomes que manifestava eren causats per un enverinament per mercuri. Va ser admesa a l'hospital, on va caure en un coma i ma morir al cap de sis mesos. En les analítiques que li van fer es va veure que una sola exposició a dimetilmercuri havia augmentat els seus nivells de mercuri en sang a 4000 micrograms per litre, 80 vegades el llindar tòxic. El contingut de mercuri en orina havia

professora de química del Dartmouth College i experta en metalls pesants tòxics que després d'una filtració de molt poca quantitat de dimetilmercuri a través del guants va patir els símptomes de la exposició al producte i va morir un any després que tingués lloc l'incident.

En cas de contacte amb la pell, es produeix enrogiment i irritació, les precaucions a prendre son treure's la roba contaminada. Rentar l'àrea afectada amb aigua i sabó. Buscar atenció mèdica.

En els organomercurials el mercuri forma un enllaç covalent amb un àtom de carboni. Les sals d'alquilmercuri són les més perilloses i la més comuna és el metilmercuri. Aquestes sals s'han utilitzat com a fungicides i han produït efectes tòxics ens els essers humans. A Paquistán, Ghana i Guatemala se sap que hi va haver persones que van consumir cereals tractats amb metilmercuri, concretament a la tardor de 1971 a l'Irak es van importar uns 95.000 kilos de cereals (blat i ordi) tractats amb un fungicida de metilmercuri, procedents de Mèxic i els Estats Units, no aptes pel consum humà. Degut a una sèrie de factors, l'etiquetat en llengua estrangera i la distribució tardana dels grans dins del cicle de cultiu, els habitants de les zones rurals van consumir aquest tòxic com a aliment, malgrat els esforços governamentals avisant del perill. Van morir 500 persones i 6530 van haver de ser hospitalitzades.

**Mercuri metàl·lic.** La inhalació d'alts nivells de vapor de  $Hg^0$  durant poca estona és molt tòxica pel pulmó. Els símptomes respiratoris d'exposició a  $Hg^0$  comencen amb tos i opressió al pit i poden progressar a pneumònia intersticial i funció respiratòria greument compromesa. Altres símptomes inicials inclouen debilitat, calfreds, gust metàl·lic, nàusees, vòmits diarrea i dispnea. L'exposició aguda a altes dosis d' $Hg^0$  també és tòxica pel sistema nerviós central, amb símptomes semblants als de la exposició crònica.

La toxicitat pel sistema nerviós és la principal causa de preocupació per a la exposició crònica a  $Hg^0$ . Els símptomes inclouen tremolors, en particular de les mans; canvis emocionals com irritabilitat, timidesa, pèrdua de confiança i nerviosisme; insomni, pèrdua de memòria, atrofia muscular, debilitat, parestèsia i dèficits cognitius. Aquests símptomes s'intensifiquen i es tornen irreversibles amb els augments en la duració i concentració a les exposicions. Altres símptomes comuns de la exposició crònica al mercuri inclouen dany renal, taquicàrdia, pols làbil, salivació severa i gingivitis.

**Sals inorgàniques de mercuri.** La ingesta de sals de  $Hg^{2+}$  és intensament irritant pel tracte intestinal, provoca vòmits, diarrea i dolors abdominal. La exposició aguda a sals  $Hg^{1+}$  o  $Hg^{2+}$  (generalment en els intents de suïcidi) esdevé en necrosi tubular renal, per tant una disminució de la producció d'orina i sovint insuficiència renal aguda. Les exposicions cròniques també afecten al ronyó, predominant la lesió glomerular.

**Mercuri orgànic.** El sistema nerviós central és el blanc primari de la toxicitat del  $CH_3Hg^+$ . Els símptomes de la exposició a altes dosis de metilmercuri causen lesions focalitzades en àrees específiques del cervell, incloent alteracions visuals, atàxia, parestèsia, fatiga, pèrdua de

---

augmentat a 234  $\mu g/L$ , el rang normal va d'un a cinquè i el nivell tòxic és major a 50  $\mu g/L$ . Proves posteriors mostraren que el dimetilmercuri pot travessar diferents tipus de guants de làtex i introduir-se a la pell en quinze segons.

l'audició, dificultat per parlar, dèficits cognitius, tremolors musculars, trastorns del moviment i, després d'una exposició severa, paràlisi i mort. Els fetus exposats en l'úter de la mare poden desenvolupar símptomes severos que provoquen un dany generalitzat al cervell, incloent retard mental i dèficits neuromusculars, inclús en absència de símptomes en la mare.

Els efectes de la exposició a baixes dosis de  $\text{CH}_3\text{Hg}^+$  degudes al consum habitual de peix són difícils d'avaluar a causa dels efectes beneficiosos provinents dels àcids grassos omega 3 trobats en els olis de peix, i els estudis han trobat resultats discrepants.

### 3.3 Tractament de la intoxicació mercurial

A l'època dels azogados<sup>7</sup> el tractament consistia en provocar el vòmit en cas de dolors estomacals i aplicar lavatives pels dolors intestinals:

*Quando el azogue introducido en el cuerpo, se manifiesta por bascas continuas y dolores fuertes de estómago, se comenzará la cura, haciendo tomar al paciente muchos vasos de agua tibia para provocar el vómito. Después se freqüentaran la horchata calmante y los tópicos anodinos. En los dolores del vientre, en los pujos, y en la diarrea han de menudearse las lavativas calmantes. En las encías hichadas y dolores de la boca, es muy útil el siguiente gargarismo para los azogados: Toma de leche, y cocimiento de cebada de cada cosa una libra. Cuezanse con una onza de oro, hasta que queden tres partes de el agua y leche. Endúlcese con miel rosada.*

*A más de estas atenciones, ha de procurarse el sudor. El específico en estos casos es el oro fulminante. Puede tomarse en la forma de Píldoras para hacer sudar a los azogados: Toma de oro fulminante un escrúpulo. Haganse veinte y quatro píldoras con xarabe de fumaría a tomarlas en quatro días sucesivos, metido el enfermo en la cama, a saber, tres á la madrugada, y las otras tres al empezar la noche, bebiendo encima un vaso del cocimiento fuerte de guayacán. Después se le administrará una purga. Finalmente se pondrá al régimen de media leche con infusión de chá; y se excusará quanto pudiere, de las humedades, y de los malos alimentos.*

Segons Soto (1940) es feia el tractament tenint en compte si la ingestió de mercuri havia estat recent i es creia que encara podia ser a l'estómac es feia ingerir albúmina d'ou, batuda en aigua, amb la que el mercuri forma albuminats poc solubles i després es practicaven rentats gàstrics; en cas de no tenir albúmina d'ou podia donar-se per via bucal una solució de sabó per obtenir un compost insoluble; o de llet o d'una solució d'hiposulfit de sodi, pràctiques que

<sup>7</sup>Al 1593, Mateo Alemán, autor de la primera novel·la picaresca Guzmán de Alfarache, era un jutge visitant que encarregat per l'Ordre de Calatrava va recollir en un informe secret el testimoni de 13 condemnats a treballs forçats, en un intent fallit de recuperar les mines d'Almadén per a l'ús directe de Felip II. Segons un dels condemnats, Miguel de Aldea: *El azogue entra por la boca, los ojos, las fosas nasales y las orejasmy con el humo de este metal se pierde la razón y se acaba azogado ..(no puede firmar porque tiembla por estar mercurizado).*

serien seguides d'amplis rentats gàstrics. En el cas de que el mercuri ja es trobés distribuït per l'organisme, es va proposar com a antídod hidrogen sulfurat ( $H_2S$ ) fent beure aigües minerals sulfhídriques un got cada 10 minuts o aigües sulfhídriques preparades. Amb el  $H_2S$  el mercuri forma sulfur de mercuri que es insoluble i poc dissociable, per tant, menys perillós. També es podia prescriure la ingestió de sofre en pols, que es redueix en el budell i deixa en llibertat hidrogen sulfurat ( $H_2S$ ).

En èpoques en que el tractament mercurial era exclusiu en la sífilis i que molt freqüentment devia ser intensiu i perllongat, s'enviaven els malalts a fonts termals sulfhídriques amb el que s'aconseguia una millor tolerància al tractament.

A fi d'obtenir una acció antitòxica similar a la descrita el 1940 encara s'aconsellava com a antídod molt eficaç l'hiposulfit de sodi que semblava tenir un èxit relatiu. Al tractament general de la intoxicació mercurial, si havia d'afegir el de les lesions locals, especialment la estomatitis; per això es feien servir els antisèptics normals de la cavitat bucal i en els punt més alterats aplicacions d'àcid cròmic, àcid fènic i nitrat de plata. Les pertorbacions de l'aparell gastrointestinal es podien alleujar amb tractament antiespasmòdic i de modificadors de la mucosa de l'intestí gruixut utilitzant en rentats rectals ja que les lesions del budell produïdes pel mercuri solen raure a la part baixa.

Actualment sabem que l'exposició a  $Hg^0$  es crítica i és possible que requereixi assistència respiratòria. El vòmit es pot utilitzar dins dels 30- 60 minuts d'exposició a  $Hg^{1+}$  o  $Hg^{2+}$  sempre que el pacient estigui despert i alerta i no hi hagi danys per corrosió. El manteniment de l'equilibri electrolític i els líquids és important per aquests pacients. La teràpia de quelació amb dimercaprol o penicil·lamina és beneficiosa en pacients amb exposició aguda a mercuri inorgànic o metàl·lic; de tota manera aquesta teràpia no proporciona grans millores clíniques. Les opcions de tractament pel  $CH_3Hg^+$  són limitades: les resines no absorbibles de tiols poden anar bé perquè eviten l'absorció del metilmercuri en el tracte gastrointestinal.

#### **4. Perills pel medi ambient. Reglament europeu 2017/852**

A l'escorça terrestre hi ha cations inorgànics de mercuri i mercuri metàl·lic, i el vapor de mercuri s'allibera de forma natural al medi ambient mitjançant l'activitat volcànica i l'emissió de gasos del terra. El mercuri també arriba a la atmosfera a través d'activitats humanes com són l'extracció d'or i la ignició de combustibles fòssils. El 2011 l'Agència de Protecció ambiental dels Estats Units va establir els primers estàndards per reduir les emissions de mercuri de les centrals elèctriques de carbó. Un cop a l'aire el mercuri metàl·lic s'oxida a mercuri inorgànic, que pot dipositar-se a ambients aquàtics per l'acció de la pluja. Els microorganismes poden conjuguar mercuri inorgànic per formar metilmercuri, que un cop és ingerit pels peixos passa a l'home i es concentra en els músculs i altres teixits, i s'acumula a la cadena alimentària. Tant el mercuri divalent  $Hg^{2+}$  com el metilmercuri  $CH_3Hg^+$  formen fàcilment enllaços covalents amb el sofre, i aquesta és la causa de la majoria dels efectes biològics del mercuri.

La forma de metilmercuri present en el peix i el marisc, en els ecosistemes i la flora i fauna silvestres és una amenaça mundial per a la salut humana. A part del consum de peix hem de

tenir present que les plantes i el bestiar també en contenen degut a la acumulació del metall en el sòl, l'aigua i l'atmosfera, i per menjar altres organismes també afectats.

A més de la ingesta, l'exposició al mercuri també pot passar en respirar aire contaminat. Altres fonts d'intoxicació procedeixen de l'exposició a vapors de mercuri, als empastaments dentals amb amalgama de mercuri, pel seu maneig indegut (per exemple els vessaments de mercuri metàl·lic) o per l'eliminació inadequada de les làmpades fluorescents.

El Parlament Europeu conscient de tots els problemes que poden esdevenir amb el tractament del mercuri, va elaborar un reglament (2017/852), en el qual es descriuen els problemes que pot donar el mercuri i els seus derivats, les restriccions d'importació i exportació tant del mercuri metall com del mercuri afegit a altres productes, així com les restriccions d'ús i emmagatzemament:

Es transporta en estat líquid, codi del A.D.R. (Acord Europeu sobre el transport internacional de càrregues perilloses per via terrestre). Cal transportar-lo i emmagatzemar-lo en contenidors tancats hermèticament, d'acer, acer inoxidable, ferro, plàstics, vidre, porcellana. Cal evitar els contenidors de plom, alumini, coure, estany i zinc. S'ha de posar en àrees fredes, seques, ben ventilades, allunyades de la radiació solar i de fonts de calor i ignició, allunyat d'àcid nítric concentrat, acetilè, amoníac i clor.

En l'etiquetatge, han d'incorporar-se les frases R 23 (Tòxic per inhalació) i R 33 (Perill d'efectes acumulatius). També han d'incorporar-se les frases S 1/2 (Conserveu-lo tancat amb clau i manteniu-lo fora de l'abast dels nens), S 7 (Manteniu-lo en un recipient ben tancat) i S 45 (En cas d'accident o malestar consulteu immediatament el metge (si és possible, mostreu-li l'etiqueta)).

Els efectes immediats que pot produir per inhalació són tal com s'ha dit diverses vegades: coïssor de gola, mal de cap, nàusees, pèrdua de la gana i debilitat muscular. Per contacte als ulls: enrogiment i irritació. Per ingestió: vòmits, diarrea, pèrdua de la gana i debilitat muscular. Els termòmetres amb mercuri han passat a ser de venda prohibida a la Unió Europea el 2007.

L'exposició prolongada o repetida pot provocar, tal com s'ha dit, lesions en ronyons, cervell i sistema nerviós.

En cas d'accident, els primers auxilis a proporcionar són:

- En cas d'inhalació: traslladar la víctima a l'aire fresc. Buscar atenció mèdica.
- En cas de contacte amb els ulls: rentar els ulls immediatament amb aigua. Buscar atenció mèdica.
- En cas d'ingestió: esbandir la boca amb aigua. Buscar atenció mèdica.

Resumint: el mercuri metàl·lic ( $\text{Hg}^0$ ) es vaporitza des de la superfície de la terra de forma natural i mitjançant activitats humanes com la crema de carbó. A l'atmosfera el  $\text{Hg}^0$  s'oxida per formar el mercuri inorgànic ( $\text{Hg}^{2+}$ ) que amb la pluja cau a la superfície. Els bacteris aquàtics poden metilar  $\text{Hg}^{2+}$  per formar metilmercuri ( $\text{CH}_3\text{Hg}^+$ ) que es consumit pel plàncton, aquest passa als peixos i degut a la seva lipofília el metilmercuri s'acumula en la cadena alimentària.

## 4.1 La malaltia de Minamata

La malaltia de Minamata és una síndrome neurològica greu i permanent causada per un enverinament per mercuri.

Minamata és una illa del Japó on l'aliment bàsic de pescadors i pagesos és el peix de la badia que hi ha davant de la ciutat. El 1932, una fàbrica de productes químics establerta en la illa, anomenada Chisso factory, va començar a utilitzar el mercuri en els seus processos industrials. Els residus amb mercuri es van descarregar, al començament a la costa, però el 1950 i amb el creixement de la fàbrica es va construir un canal de drenatge que desembocava al centre de la badia de Minamata, d'estructura molt tancada i amb poca renovació d'aigua. Al voltant de la badia hi vivien unes 10.000 persones. A principis de la dècada dels 50 van començar a manifestar-se els primers casos de persones que presentaven atàxia (descoordinació de moviments), alteració sensorial a mans i peus, deteriorament dels sentits de la vista i l'oïda, debilitat i, en casos extrems, paràlisi i mort. De bon començament es va considerar que era una epidèmia.

A l'abril de 1956 una nena del Districte de Tsukinoura de la Ciutat de Minamata va ser hospitalitzada amb símptomes d'adormiment de les extremitats, incapacitat de parlar i convulsions. Dos dies més tard la seva germana va començar a patir els mateixos símptomes. A partir d'aquest moment es van anar detectant més casos fins que a primers de maig, el director de l'Hospital de Chisso, va donar l'avis d'un cas d'epidèmia que afectava al sistema nerviós central, i a partir d'aquest moment es va conèixer com la malaltia de Minamata. Durant aquest any en que es va detectar el brot, van morir 45 persones, trobant-se també simptomatologia en animals de companyia.

Davant d'aquesta situació i seguint el seu reconeixement oficial, es va establir un Comitè de Contramesures contra la malaltia desconeguda, que agrupava els Centres de Salut de la illa. Inicialment es va sospitar d'una malaltia infecciosa com la causant d'aquest trastorn, però al març de 1957, es va creure que era un enverinament per consum de peix i marisc capturats a la badia com l'origen més probable. Encara no es coneixia l'agent tòxic que provocava la contaminació però es creia que el més probable era que fos a causa d'una substància química metàl·lica. A l'agost del mateix any, el Govern va optar per una política de prohibició total de la pesca a la badia. La resposta del Ministeri de Salut va ser que aquesta mesura no es podia fer complir de manera legal, ja que no existien evidències clares de contaminació tòxica en una àrea específica de la badia.

Al cap d'un any Chisso Corporation va canviar el sistema d'abocament de residus líquids del procés de fabricació d'acetaldehid. Anteriorment aquests residus eren abocats directament al port de Hyakken a la Badia de Minamata. Amb el nou sistema es recollien en la Piscina de Hachiman, a la embocadura del riu de Minamata. Aquest sistema va provocar l'aparició de nous afectats a prop i al nord de l'embocadura.

A l'octubre de 1959, el Ministeri de Comerç i Indústria Internacional va ordenar a Chisso que eliminés el nou canal de desguàs i l'abocament des de la Piscina de Hachiman a l'embocadura del riu es va aturar al mes de novembre del mateix any. L'Equip d'Investigació de la malaltia de la Facultat de Medicina de la Universitat de Kumamoto va informar que havien

arribat a la conclusió que la substància causant de la Malaltia de Minamata era un compost de mercuri, probablement un compost organomercurial (metilmercuri). Havien passat més de tres anys.

Les autoritats van ordenar a Chisso que instal·lés un sistema de tractament del residu líquid. A finals de 1959 Chisso va acabar les instal·lacions d'un sistema de coagulació i sedimentació que no va anar bé. Des de l'aparició de la malaltia i els intents inicials de contenir-la, Chisso continuà produint acetaldehid utilitzant sulfat de mercuri  $\text{HgSO}_4$ . La indústria que produïa acetaldehid, compost utilitzat en la producció de plàstics, era la més gran del Japó però el número d'afectats per la malaltia continuava creixent. Entre el 1953 i el 1965 es van comptabilitzar fins a 111 víctimes mortals i més de 400 casos amb problemes neurològics. Mares que no presentaven símptomes van donar a llum infants greument afectats.

El 1968, 12 anys després del reconeixement oficial de la malaltia, Chisso va deixar de fabricar acetaldehid. S'estima que la quantitat de mercuri i compostos de metilmercuri abocats durant aquest període se situa entre 80 i 150 tones. Aquest mateix any el Govern japonès va anunciar oficialment que la causa de la malaltia era la ingestió de peix i marisc contaminat de mercuri pels abocaments de l'empresa petroquímica Chisso. Havien passat dotze anys.

Tot i que es van aturar els abocaments de compostos de metilmercuri, va ser necessari drenar els sediments propers als punts de descàrrega per retirar el mercuri que s'havia dipositat i que podria ser la causa de la contaminació de l'aigua i éssers vius de l'ecosistema.

En total a Minamata i les illes veïnes van morir més de 600 persones per aquesta malaltia, més de 21.000 persones van presentar reclamacions al govern japonès de les quals gairebé en 3.000 es va poder certificar la malaltia.

El metilmercuri ingerit s'absorbeix pel sistema intestinal. Forma complexes amb la cisteïna lliure i amb proteïnes i pèptids que contenen aquest aminoàcid. Com ja hem dit, el complex metilmercuri-cisteïna és reconegut per proteïnes com la metionina, aminoàcid essencial. Degut a aquest mimetisme, és transportat lliurement per tot el cos, a través de la sang, al cervell i a través de la placenta, on és absorbit pel fetus. La forta unió entre el proteïnes i metilmercuri, fa que aquest no s'elimini fàcilment. El metilmercuri té una vida mitja a la sang humana d'uns 50 dies aproximadament.

En nens nascuts de mares exposades al metilmercuri presenten els problemes que ja s'ha indicat en l'apartat d'enverinament per mercuri. En el cas d'adults exposats a aquest compost s'observà major risc de malalties cardiovasculars, i més possibilitats de patir un atac de cor. Alguns estudis també indiquen que el metilmercuri pot causar efectes autoimmunes en persones sensibles, pèrdua de la coordinació física, ceguera i pèrdua del camp visual.

## **4.2 Conveni de Minamata sobre el mercuri**

El Conveni reconeix que el Mercuri és un producte químic de preocupació mundial degut al seu transport a llarga distància en la atmosfera, a la persistència en el medi ambient després de ser introduït per l'home, la capacitat de bioacumulació en els ecosistemes i els efectes adversos que produeix en la salut humana i el medi ambient.

El 2009 el Consell d'Administració del programa de les Nacions Unides sobre el medi ambient va demanar emprendre mesures internacionals per a gestionar el mercuri de manera eficaç, efectiva i coherent. L'objectiu del Conveni es protegir la salut humana i el medi ambient de les emissions i alliberacions de mercuri i els seus compostos per part de l'home. Inclou les mesures a prendre per tal de reduir les emissions i alliberacions de mercuri a la atmosfera, a l'aigua i al terra, durant els processos d'extracció, fabricació, les importacions i exportacions en que intervingui el mercuri o els seus derivats.

Se'l va anomenar Conveni de Minamata en reconeixement dels greus efectes adversos per la salut i el medi ambient que es van detectar durant la malaltia de Minamata, deguts a la contaminació per mercuri i la necessitat de gestionar-lo de manera adient per tal de prevenir greus incidents en el futur.

Aquest conveni es va firmar el 10 d'octubre de 2013 per gairebé tots el països del mon, aquí a Espanya es va ratificar el 2021 i ha entrat en vigor el 13 de març de 2022.

A l'annex A del conveni es relacionen tots el productes que a partir de 2020 no estarà permesa la importació o exportació. Entre aquests productes n'hi trobem de tipus elèctric o electrònic (fluorescents, làmpades de vapor de mercuri, bateries, interruptors, relés), plaguicides, biocides i antisèptics d'ús tòpic i aparells de mesura (termòmetres, higròmetres manòmetres). Hi ha una exclusió dels productes d'investigació, calibradors d'instruments per ser usats com a patrons de referència i de vacunes que continguin timerosal com a conservador.

Respecte a les amalgames dentals el Reglament del Parlament Europeu 2017/852 estableix que només es poden fer servir com a càpsules predosificades, que no es poden utilitzar en menors de 15 anys i dones embarassades, que s'han d'adoptar mesures per a reduir-ne l'ús i que les extraccions de peces dentals amb amalgames se n'han posar en contenidors especials o separadors que garanteixin un nivell de retenció de com a mínim un 95% de les partícules d'amalgama. També aquest reglament regula l'eliminació dels residus de mercuri.

El Conveni de Minamata estableix que la primera mesura respecte a les amalgames, és establir objectius per prevenir les càries i promocionar la salut per tal de reduir al mínim la necessitat de restauració dental; establir objectius nacionals per reduir al mínim l'ús d'amalgames; de procurar per reduir-ne l'ús i promoure l'ús d'alternatives sense mercuri eficaces en funció dels costos i efectives clínicament per a la restauració dental; limitar l'ús d'amalgama dental a la seva forma encapsulada i promoure l'ús de bones pràctiques en els gabinets dentals per reduir les alliberacions de mercuri i els seus compostos a l'aigua i al terra. Del que no parla és del tema que s'ha apuntat anteriorment sobre la incineració de cadàvers.

El consum de carn de balenes i dofins, pràctica habitual al Japó, és una font d'alts nivells d'enverinament per mercuri. Tetsuya Endo, professor de la Universitat de Ciències de la Salut de Hokkaido, ha demostrat que la carn de balena comprada a la ciutat de Taiji conté nivells de mercuri que són més de 20 vegades superiors als estàndards acceptables al país.



La EPA (Agència de Protecció Ambiental americana) aconsella limitar la ingesta de peix a dos menjars per setmana . Molts experts creuen que aquesta recomanació és massa conservadora. Es recomana també que les dones mengin peix amb menor contingut en mercuri (es a dir, tonyina clara en conserva, salmó, bacallà) i evitin als principals depredadors com el peix espasa i el tauró.

## 5. Situació actual del mercuri a manera de conclusió.

### *I. El mercuri existeix en diverses formes, totes nocives per la salut però amb tipus d'afectació diferent: :*

- Elemental i inorgànic ( $Hg^0$ )– Les persones es poden veure exposades al seu vapor per les amalgames dentals i també pel tipus de ocupació o feina. Tòxic per als pulmons i per al sistema nerviós central i perifèric. La intoxicació aguda és excepcional i provoca vòmits, nàusees, diarrees i gran debilitat a més de símptomes per al sistema nerviós: tremolor de mans, irritabilitat, insomni, pèrdua de memòria, dèficit cognitiu. La intoxicació crònica afecta al sistema nerviós presentant els mateixos símptomes que la intoxicació aguda.
- Inorgànic catió divalent o monovalent  $Hg^{2+}$  i  $Hg^{1+}$ - El catió divalent es més soluble i molt més tòxic que el monovalent provocant per ingestió vòmits, diarrea i dolor abdominal. Per via tòpica el mercuri divalent és molt irritant. El catió monovalent como els calomelans té un efecte menys intens és purgant. De fet el mercuri divalent s'utilitza sovint en casos de enverinament o intents de suïcidi amb efecte de disminució de producció d'orina i insuficiència renal aguda. Les intoxicacions cròniques també afecten principalment al ronyó (lesions glomerulars).
- Orgànic– com el metilmercuri  $CH_3Hg^+$ , que entra a l'organisme via alimentària (consum de peix) o per algun accident. Tòxic per al sistema nerviós central sobre tot: alteracions visuals, atàxia, fatiga, dificultat de parlar, trastorns musculars, tremolors; en cas de exposició severa paràlisi i mort. L'efecte via alimentària per consum de peix es difícil d'avaluar per l'efecte protector del omega 3, si bé sembla demostrat l'efecte nociu en el fetus.

*II. El mercuri està present de forma natural a l'escorça terrestre,* i pot provenir de l'activitat volcànica, l'erosió de les roques o de l'activitat humana, que és la causa principal de les emissions de mercuri (combustió de carbó en centrals elèctriques, calefaccions i cuines, processos industrials, incineració de residus i extracció minera de mercuri, or i altres metalls). Una vegada el mercuri metàl·lic s'ha alliberat al medi s'oxida a mercuri inorgànic; posteriorment hi han bacteris i microorganismes que el poden transformar en metilmercuri, que és el que s'acumula en peixos i mariscs.

Es parla de **bioacumulació** quan hi ha una concentració més elevada de mercuri o una altra substància en l'organisme humà que en el seu entorn. El metilmercuri també sofreix una **bioamplificació**: els grans depredadors tenen més probabilitats de tenir nivells més elevats de mercuri per haver ingerit molts peixos petits, que a la vegada han menjat molt plàncton.

### **III. Les principals vies d'exposició al mercuri per part de les persones són:**

- Consum de peix i marisc contaminat
- Les amalgames dentals
- Inhalació de vapors de mercuri procedents de processos industrials

### **IV. Els efectes i la seva gravetat depenen de diferents factors:**

- forma química de mercuri: element, catió inorgànic, catió orgànic
- dosi (quantitat ingerida, concentració en l'aire o en aliments)
- edat de la persona (l'etapa fetal és la més vulnerable)
- durada de l'exposició
- via d'exposició: inhalació, ingestió, contacte cutani

### **V. Hi ha dos grups especialment vulnerables als efectes del mercuri:**

1- L'exposició intrauterina a metilmercuri per consum matern de peix o marisc pot danyar el cervell i el sistema nerviós del fetus. La principal conseqüència és l'alteració del desenvolupament neurològic, amb afectació a la memòria, capacitat de concentració, llenguatge i aptituds motores del nen.

2- Les persones que per qüestions laborals estan exposades sistemàticament a nivells elevats de mercuri.

### **VI. Que s'ha de fer per reduir les fonts de mercuri:**

Eliminar progressivament productes no essencials que contenen mercuri. El mercuri es troba en molts productes: piles, termòmetres, baròmetres, interruptors, làmpades, amalgames dentals, cosmètics per aclarir la pell, productes farmacèutics, etc. Per exemple:

- En el cas de les amalgames dentals es va creure que si es feia una prohibició mundial i a curt termini, això plantejaria problemes de salut pública i pel sector de l'odontologia, però que calia fer una eliminació gradual fomentant la prevenció i alternatives a les amalgames, formant els professionals i conscienciant la gent.
- En canvi l'ús de mercuri en certs productes farmacèutics, com el timerosal (derivat de etilmercuri), que es fa servir com a conservador en algunes vacunes, té molt poca importància en comparació amb altres fonts de mercuri. No hi ha dades indicatives de que les quantitats que s'utilitzen actualment de timerosal suposin un perill per a la salut.
- A alguns productes cosmètics per aclarir la pell se'ls afegixen quantitats importants de mercuri inorgànic, que és perillós per a la salut humana
- Potenciar les energies netes que no requereixin la combustió de carbó. La principal font de mercuri és la combustió de carbó per obtenir energia elèctrica o calorífica. Al cremar, el carbó allibera a l'atmosfera el seu contingut en mercuri i altres contaminants perillosos. Gairebé la meitat de les emissions de mercuri a la atmosfera provenen de centrals elèctriques, calderes industrials o calefaccions domèstiques a base de carbó.

- Acabar amb la mineria del mercuri El mercuri és un element que no es pot destruir. Hi ha la possibilitat de reciclar i destinar a altres usos el mercuri que ja està en circulació, sense necessitat d'extreure'n més de les mines. S'han de promoure tècniques d'extracció d'or sense mercuri, i allà on encara s'utilitzi el mercuri se n'ha de prevenir l'exposició.

### **VII. Mesures internacionals de tipus preventiu. Conveni de Minamata**

El continu alliberament de mercuri al medi ambient, la presència de mercuri en la cadena alimentària i els seus provats efectes perjudicials per a la salut humana són fets molt preocupants que han portat als governs a convenis com el de Minamata que es pretèn d'abast mundial amb la finalitat de reduir la alliberació i exposició al mercuri dels humans i el medi ambient.

### **VIII. De Panacea a proscrit.**

Totes aquestes explicacions demostren l'objectiu del discurs: relatar com el mercuri i els derivats mercurials, en temps passats considerats la Panacea enviada pel deus per a guarir la humanitat de tots els mals i de tota mena de malalties, s'han convertit en menys de 100 anys en productes proscrits que cal evitar de totes totes o gairebé sempre pel seu demostrat efecte nociu sobre humans i medi ambient.

He dit.

## **6. Bibliografia**

Berthelot, M. (2001). *Los orígenes de la alquímia*. mra editores . Barcelona.

BOE 29 de gener de 2022 (25): 11778- 11820.

*Consideraciones sobre la pomada mercurial y sus métodos de preparación* (1865). Revista de sanidad militar espanyola y extranjera. Vol. 2 Impr. A.Gómez Fuentenebro. Madrid.

Costa Muste, P. El amor y la lucha de un anarquista. *Interviú* 52, 12–18 mayo 1977. Barcelona.

Cotton, S. (2003). DimethylMercury - Molecule of the Month - The Karen Wetterhahn story. [Consulta: 16/04/2022].

Diccionari enciclopèdic de medicina (Demcat). Generalitat de Catalunya. [Consulta 22/04/2022].

Diccionari llengua catalana. Gran Enciclopèdia catalana.[Consulta on line].

Diccionari sinònims IEC. [Consulta on line].

Dioscórides Anazarbeo, P(Intérprete Iani Coronario) (1557). *De Materia Medica*.Llibre IV, cap. 190.Basilea.

Español Cano, S (2006). *Evolución histórica del Mercurio* en Seminario internacional sobre Clínica del mercurio. Academia Nacional de Medicina. Bogotá (Colombia).

*Especialidades Cusí Vademecum* (1929). Tipografía Laboratorios del Norte de España . El Masnou, Barcelona.

*Especialidades Cusí Vademecum* (1932). Tipografía Laboratorios del Norte de España . El Masnou, Barcelona.

Esteve de Sagra, J. (1991). *La química sagrada: de la alquimia a la química en el siglo XVII*. Akal, Historia de la Ciencia y de la Técnica. Madrid. Vol.19.

*Farmacopea matritense en castellano* (1823). Im. Cosme Martínez, Madrid.

Fracastoro, G., traducció Luis M<sup>a</sup> Ramírez y de las Casas-Deza (1863) *La Syphilis*. Imp. José M<sup>a</sup> Ducazcal. Madrid.

Frith, J. (2012) Syphilis. Its early history and treatment until penicillin and the debate on its origins. *J. Mil. Veterans Health*. <https://jmvh.org/article/syphilis-its-early-history-and-treatment-until-penicillin-and-the-debate-on-its-origins/> [Consulta 22/04/2022].

Fullana Martorell, JF i cols.(2000). El crucero Baleares (1936-1938). Vol 44 Llibres de la nostra terra. Ed. Lleonart Muntaner. Barcelona.

Gilbert, A., Yvon, P. (1898). *Formulario Práctico de Terapéutica y de Farmacología de Dujardin-Beaumont*. 9<sup>a</sup> ed. Espanyola Ed. De Bailly-Baillière e hijos. Madrid.

Goldwater, L.J. (1972) *Mercury; a History of Quicksilver*. York Press (England).

Goodman-Gilman (2019). Las bases farmacológicas de la Terapéutica. 13ed. Ed. Bruton LL. Mc Graw-Hill. México.

Gran enciclopèdia catalana on line.

Jones H. (2007) EU bans mercury in barometers, thermometers.*Reuters* [Consulta 25/04/2022].

Jourdan, AJL. (1829). *Farmacopea Universal o reunión comparativa de las Farmacopeas*. Tomo III. Im. Ramon Vergés. Madrid.

Korolkovas, A., Burckhalter, J.H. (1983) *Compendio de química farmacéutica*, Ed. Reverté S.A. Barcelona.

Latour, Y. (1935). *Le périll vénérien*. Ed. Amédée Legrand. Paris.

Martínez, C. (2018). *La belleza mortal del cinabrio*. Comunicació al Museu Nacional de Ciències Naturals 26/07/2018- Madrid. [Consulta 12/02/2022].

Mialhe; Borrell Font F. (traductor) (18611) *Tratado de Química aplicada a la fisiología y a la terapèutica*. Imprenta de el Clamor Público. Madrid.

Mindat: base de dades de minerals, roques meteorits i les seves localitats de procedència. Hudson Institute. USA. [Consulta 12/02/22].

Muñoz Páez, A. (2012) *Historia del Veneno. De la cicuta al polonio*. Penguin Random House grupo editorial. Barcelona: 111.

Newton, D.E.; Edgar, K.J. (2010) *Chemical elements*. Vol III. Gale, USA.

Palacios, F. (1763). *Palestra Pharmaceutica Chymico-Galenica*. Im. Joachin Ibarra. Madrid.

Pereira, J. (2016). *El elemento que fascinaba a los antiguos*. Revista Muy interesante. Zinet Media Global, S.L. Madrid. Consulta 10/02/2022.

Ponce Soto, J. (2020) Spiritus Mundi. El sueño del alquimista. Ed. Jorge Ponce Soto. Google Commerce Ltd.

*Preparaciones del Ungüento mercurial* (1852). Boletín de veterinària, Periódico de la Sociedad Veterinaria de Socorros mutuos. Vol. 8. Imp. T. Fontanet. Madrid.

Reglamento (UE) 2017/852 del Parlamento Europeo y del Consejo de 17 de mayo de 2017 sobre el mercurio y por el que se deroga el Reglamento (CE) nº 1102/2008.

Rey Bueno, M. (2002) *La alquimia el gran secreto*. Ed. Edaf. Madrid.

Roberts, CA., Cox, M. (2003) *Health & Disease in Britain: From Prehistory to the Present Day*. Sutton Pub. United Kingdom

Ros Vivancos, C i Cols. (2018) Evolución del tratamiento de la sífilis a lo largo de la Historia. *Revista Española de Quimioterapia*. U.Complutense. Madrid.

Soto, M. (1940) *Farmacología y Terapéutica*. Ed. El Ateneo. Buenos Aires.

Úbeda y Correal, J., Fernández-Caro y Nouvilas, A (1914). *Acciones químicas de las bacterias*. Real Academia Nac. Medicina, 1914, p.115

Venegas, JM. (1788). *Compendio de la Medicina: o Medicina Practica*. Por D. Felipe de Zuñiga y Ontiveros. México.

Viquipèdia, l'enciclopèdia lliure. <https://ca.wikipedia.org/wiki/Viquipèdia>