

## EVOLUCIÓ DELS CONEIXEMENTS SOBRE METALLS EN TOXICOLOGIA

Margarita LUNA  
Jacint CORBELLA

Els metalls han estat utilitzats per la humanitat només des de fa pocs milers d'anys. Alguns han tingut tanta importància que han donat nom a períodes històrics: edat del bronze, edat del ferro. Se'ls utilitzava àmpliament i era natural que d'aquest ús se'n derivés alguna patologia. Però el nombre de metalls i de compostos era reduït. El seu increment fou molt lent, i podriem destriar-ne, en una visió molt general, tres etapes: a) utilització d'un nombre molt petit de metalls, i encara de pocs compostos, que va des de l'antiguitat fins pràcticament molt avançat el segle XVIII. b) període d'increment "no excessiu" del nombre de metalls que poden tenir alguna acció tòxica, que se centra sobre tot en el segle XIX; amb una cua fins ben entrat el segle XX. c) descripció extensa de la patologia de molts metalls i molts compostos, junt amb el coneixement del risc d'impregnació dels éssers vius. Correspon al nostre temps.

Aquesta visió general la quantificarem mitjançant l'anàlisi de l'atenció que es dona al capítol dels metalls en diversos textos de toxicologia, al llarg de la història de la medicina. Hem escollit entre els més representatius de cada període i tendència.

### A) ELS TEXTOS MÉS ANTICS

#### 1. Un text de la Grècia antiga: l'obra de NICANDRE DE COLOFO.

Es el text de toxicologia més antic que ens ha arribat

---

(\*) U.E.R. de Medicina Legal i Laboral i Toxicologia. Departament de Salut Pública i Legislació Sanitària. Facultat de Medicina. Universitat de Barcelona.

sencer. Nicandre fou un poeta grec del segle II a.C. Es conserven d'ell entre altres escrits, dos poemes de tema toxicològic: la Theriaca i l'Alexifarmacà, on ens parla de diferents verins. La Theriaca té 958 versos, no sempre fàcils d'entendre. L'Alexifarmacà en té uns sis-cents. La importància més gran, i de molt, la tenen els tòxics d'origen vegetal. Després venen els verins procedents d'animals, per picada o mossegada. Entre mig algunes referències a tòxics minerals. Es parla de compostos de plom: la cerusa (carbonat) i el litargiri (òxid). Cal remarcar que ja s'expliquen aquí els dolors periumbilicals (còlic) i les lesions de les genives. Hi ha doncs alguna aportació important en el camp dels metalls en aquest text de Nicandre molt poc conegut fins ara.

## 2. La toxicologia de DIOSCORIDES.

Originari d'Àsia Menor visqué a Roma en el segle I. Fou autor de l'obra de terapèutica més important durant molts segles. Té 5 llibres, però a més un sisè sobre els verins. En el conjunt les referències a metalls són escasses, però tenen algun interès. Esmenta la cerusa i el litargiri (compostos de plom), el guix, mercuri i arsènic (oropiment). Pràcticament només tres metalls i quatre compostos, tots molt breument. Explica ben clar també el còlic pel litargiri.

## 3. El "De venenis" de PIETRO D'ABANO.

Fou un metge italià del segle XIII (n. 1250) i un dels metges més importants del seu temps, junt amb Arnau de Vilanova. Divideix els tòxics en tres grups: vegetals, animals i minerals, que és el grup més curt. Aquest té 13 substàncies: mercuri (argento vivo) que és la més llarga; guix (sulfat de calci), coure, ferro, alumini (lapis làzuli), pedra magnètica, arsènic i plom (litargiri, cerusa, "de plumbo usto"; mini). Les descripcions són escasses, tot i que hi trobem alguna cosa més que en els autors anteriors; la intenció de l'obra és bàsicament terapèutica.

En resum de l'anàlisi d'aquests primers tres textos de l'antiguitat i edat mitjana hi trobem pocs metalls: plom

en els 3; arsènic i mercuri en 2; coure, ferro i alumini en 1. Deixem fora el guix que no l'incloïm entre els metalls.

## B) L'INICI DE LA TOXICOLOGIA MODERNA

La Toxicologia moderna comença, de fet cap a l'últim terç del segle XVIII i la primera meitat del XIX. Hem escollit, com a més significatius tres textos esgronats en el temps i de les tres àrees lingüístiques més actives. Són tres clàssics, tot i que no són els únics. Són els llibres de Plenck, Orfila i Christison. També el de Devergie.

### 4. El llibre de Jacob Plenck.

Vienès d'origen, fou professor primer a Basilea i després a Viena, on morí el 1807. La seva obra és extensa, en diversos camps: medicina legal, oftalmologia, terapèutica, patologia dental, i altres. Aquí cal esmentar la seva "Toxicologia, seu doctrina de venenis et antidotis", (Viena, 1785 i 1802). Hem analitzat la traducció castellana, feta per Antonio Lavedan (1816). És un text ben estructurat, de 299 pàgs. en molts capítols. Manté la separació clàssica entre tòxics d'origen animal (49 pp.), vegetals (126 pp.) i minerals (51 pp.) Finalment parla dels olors i dels verins que encara es coneixen poc. Pel cas concret dels metalls cal remarcar un primer capítol general on esmenta: Au, Ag, Bi, Cu, Pb i Sn. En conjunt els dedicà 20 pàgs. i dedicà capítols específics als verins mercurials, antimoniais i arsenicals. També 20 pàgs. en el seu conjunt. Tenim doncs tres metalls amb capítol específic i altres sis en capítol conjunt. Breument, més enllà, surten els "hálitos metálicos" en 5 pàgs: Pb, Cu i Hg.

### 5. El "Traité des poisons" d'Orfila (1814).

Es un dels textos més importants de la història de la toxicologia. Obrí una àmplia via al desenvolupament de l'especialitat, sobre tot amb una visió experimental. Són 4 volums amb un total de 1311 pàgines. Els metalls hi són estudiats en el primer i una bona part del segon volum, de mane-

ra molt extensa. Estudia el mercuri: 100 pàgs; arsènic: 76; coure: 60; antimoni, 41; estany, 18; zinc, 15; plata, 15; or, 11; bismut, 11; i encara la barita 13. Tots ells dins dels "poisons corrosifs". Entre els astringents hi inclou el plom (56 pàgs.). I encara, entre la terapèutica, parla dels contre-poisons de l'arsènic i el sublimat.

En total són 11 metalls (10 corrosius i 1 astringent) que ocupen 416 pàgs. 31.7% de l'obra). Més destacadament en una primera línia hi tenim: Hg, As, Cu, Pb i Sb. I en una segona: Ag, Au, Sn, Zn, Bi i Ba. Cal remarcar l'extensió pròpia d'una toxicologia ben independent, tot i que Orfila fou professor de medicina legal. D'aquest text ens cal ressaltar-ne la gran quantitat d'observacions clíniques que hi aporta i l'extensió amb que són tractats gairebé tots els aspectes importants i coneguts en el seu temps. Explica bé el procediment de diagnòstic en les diverses possibilitats: persona viva o autòpsia i la comprovació de la presència dels tòxics. Cal recordar que aquest fou un aspecte cabdal pel prestigi personal d'Orfila i de la toxicologia a França a la primera meitat del XIX.

6. "A Treatise on poison..." de Robert Christison (1829).

Potser és el text més clàssic de la toxicologia en llengua anglesa. Obra de gran qualitat, fou escrita per Robert Christison, escocès (1797-1882), professor de Matèria Mèdica a Edimburgh. La primera edició és de 1829. Hem analitzat la quarta, de 1845, volum de 936 pàgs. amb moltíssima informació. Puja fort el nivell i arriba a tractar de 27 metalls. Dedicava capítols específics extensos a l'arsènic: 120 pp.; mercuri, 74 i plom: 65; entre els de primera línia. Segueixen Cu: 28 i Sb: 16. I per sota: bari: 7; i ja com a subcapítols: Sn, Ag, Au, Bi, Cr, Zn i Fe. I entre els "other rarer metals", en informació tretada del prof. Gmelin de Tubingen (1824) esmenta: Os, Pt, Ir, Rh, Pd; i també: Mb, Mn, U, Co, Ce, Cd, Ni, Ti i W, aquest amb el nom de tungstè.

En conjunt dedica als metalls el 33.7% de l'obra. Tres metalls en primera fila: As, Hg i Pb. Per darrera: Cu, Sb, Ba, Fe i Zn. Després encara 5 més valorats individualment

i altres 14 amb esment només dins del text. En total són 27 metalls, en un text de la primera meitat del segle XIX. Això és un progrés, com també el fet de començar a valorar l'origen professional de la patologia tòxica.

## 7. El text de Devergie (1852)

Alphonse Devergie fou autor d'un text important de medicina legal. Hem consultat la 3ª edició, de 1852, en tres volums. El tercer el dedicà gairebé tot a la toxicologia. La classificació és una mica heterogènia. Hi ha set capítols específics dedicats a metalls (33.0% del text). El primer té l'arsènic (148 pp.; 17.4% de total l'obra). Tenen capítol propi: Hg (51 pp.), Cu (37 pp.), Pb, Sb, Ag i Sn. Són tractats en subcapítol Bi, Au i Zn. S'esmenten més breument: Cr, Mb, U, Ce, Mn, Ni, Co, Pt, Pd i Ir. En total 20 metalls.

Volem remarcar un punt important d'aquesta obra. És una de les primeres on s'estudia amb una certa extensió la presència "normal" d'alguns tòxics en l'organisme. Concretament coure i plom. És la primera vegada que, fins ara, hem trobat descrita la presència de plom a les dents (p. 596). En troba un miligram, sense especificar més.

### C) UNA PRIMERA ETAPA DE PLENITUD DE LA TOXICOLOGIA

Ja pasada la meitat del segle XIX, i durant gairebé una centúria, ens trobem amb un progrés continuat de la toxicologia, que configura un període d'una certa plenitud. Hi ha un increment progressiu de coneixements, que ve donat per les noves possibilitats d'anàlisi, el progrés de la indústria que consolida una certa patologia industrial, i també el progrés de la clínica i la terapèutica. El període és extens i en destriarem tres etapes: la dècada dels anys setanta; els voltants del 1900, i els anys vint d'aquest segle. Hi trobem predominis d'orientacions diverses.

#### cl) La dècada del 1870.

Hi analitzem sis textos, dos d'ells d'orientació analítica; altres dos d'autors catalans.

8. El text de G. Ziino (1872).

És una toxicologia dins d'un text de medicina legal. En aquest cas el de G. Ziino, professor d'Higiene i Medicina Legal a Messina. Hem consultat l'edició de Nàpols de 1872. El llibre té 656 pàgs., de les que en dedica a la toxicologia 108 (16.4%) Esmenta cinc metalls: arsènic: 11 pp; mercuri, 6; plom, 4; coure, 3; i antimoni, 3. Hi ha una bibliografia relativament acceptable, vista l'època.

9. Les "Instructions sur la recherche des poisons" de J. Otto (1872)

És un text breu, però important. Hem vist la 2ª edició francesa, de 1872. Té 153 pàgs. Hi afegeix, curt, l'estudi de les taques de sang. Als metalls hi dedica 60 pàgs. més 2 del suplement. Hi ha una bona part general. Després esmenta la investigació de l'arsènic (27 pp.) i ja més breument: Sb, Sn, Hg, Pb, Cu, Zn i Cr. I encara 3 més sobre l'arsènic. Queda clara la preponderància analítica de l'interès per l'arsènic (50% del text dedicat a metalls), i l'esment de set altres metalls en plan secundari.

10. El Manual de Toxicologia de J.G. Dragendorff (1873).

Nascut a Rostock el 1836, aquest professor de la universitat de Dorpat (avui a Estònia) fou un dels grans autors sobre el tema en el segle XIX. Es un text que fou traduït i tingué una gran difusió europea. Hem estudiat l'edició francesa de 1873, feta per E. Ritter, professor primer a Strasbourg i després a Nancy. El text té 708 pàgs. i és d'enfoc analític. Després de la part general comença el capítol primer pels metalls. Té 149 pàgs. i estudia 17 metalls. Són els següents: As: 35 pàgs; Hg, 16; Cu, 15; Pb, 13; Sb, 11. Entre 10 i 5 pàgs: Sn, Ag, Zn, Fe i Al. I més curts: Au, Bi, Cd, Ni, Co, Mn, Cr. En altre capítol, els metalls alcalino-terris, hi ha Ba i Sr. I més curts: Rb, Cs, Tl i Li.

En total són 23 metalls. Remarquem que en alguns casos, així en el Cu i el Zn, comenta la possibilitat de la seva presència normal en els teixits.

## 11. El llibre de Pere Mata (1875).

P. Mata (Reus, 1811-Madrid, 1877) fou autor d'un extens "Tratado de Medicina y Cirugia Legal" que en vida de l'autor va arribar a 5 edicions, de gruix progressiu. Hem estudiat l'última, de 1875. Té 4 volums, de cap a mil pàgines cadascun. El quart el dedica a la toxicologia i té 1251 pàgs. La part general és extensíssima, arribant a la p. 1019. La part descriptiva és molt escarida. Esmenta l'arsènic: 17 pàgs, i la barita: 2. A més un grup de "Los metales, sus óxidos y sus sales", amb referència a Hg, Cu, Sb, Pb, Ag, Sn i Bi. El més extens és el Hg amb 6 pàgs. Té interès que en aquest capítol hi ha un apartat sobre "la mezcla de diversos venenos". En el cas del plom és dels pocs que -tenint en compte l'extensió curta que dona al tema- esmenta les lesions de les dents: "dientes negruzcos y vacilantes" (p. 1099). Una primera edició d'aquest tractat de toxicologia la trobem en el "Compendio de toxicología general y descriptiva", de 1846. Té 499 pàgs. però són més petites i amb una densitat d'informació inferior. Malgrat això la part descriptiva no és excessivament diferent, pel que fa als metalls.

## 12. Els Elements de Toxicologia de Rabuteau (1876).

Aquest metge i naturalista francès feu un text que fou traduït a l'espanyol el 1876. Té 984 pàgines. A la part general dona una llista dels metalls més importants, esmentant-ne 24. Deixa fora els metal·loides (As,...). Classifica els tòxics per les seves accions: hemàtics, neuròtics, neuromusculars, musculars i irritants o corrosius.

Entre els hemàtics esmenta: As, 37 pàgs; Se, 13; Ag: 4; i Te: 3. Entre els neuro-musculars: Sb: 15; i Bi: 3. Entre els musculars: Hg: 29; Ba: 18; Pb: 16; Cu: 15; Al: 14; Zn: 10. I amb menys: Sr, Sn, Cd i Be, aquest amb el nom antic de glucini. A més entre mig del text hi ha alguna menció nominal a altres metalls: Zr, Th.

Es un text amb una visió relativament àmplia dels aspectes tòxics dels metalls. Cal esmentar que en alguns es fa ressò del dubte sobre la seva presència normal en els

òrgans. Així en el cas del plom, esmentant les diverses opinions.

### 13. L'obra d'Ignasi Valentí i Vivó (1877).

Valentí fou catedràtic de Medicina legal i Toxicologia de Barcelona. Té una idea ben clara que són dues ciències independents que s'expliquen dins de la mateixa assignatura. Es autor d'un text de 544 pàgs. dividit en 800 paràgrafs. Hi trobem un bon nivell d'informació, bastant al dia. Divideix els tòxics per la seva secció i no per les característiques químiques. Això dificulta una mica l'anàlisi des del punt de vista d'aquest treball. Entre els càustics, subgrup coagulants, trobem sals de Zn, Sb, Hg, Au, Ag i Pb. Entre els esteatògens: As, Bi i més mercuri. Entre els mioparalítics hi ha Tl, Ba, Sr, Al, Sn, altra vegada Sb, Pb, Cu i Zn, i a més Cd i Cr. En total 16 metalls. L'extensió que els dona, d'acord amb els paràgrafs que els dedica posa en una primera línia: Hg, Cu, Zn i Pb.

Volem remarcar el cas del tal.li, en el que ja esmenta experiments fets a la seva càtedra de Barcelona l'any 1877 estudiant els seus efectes tòxics sobre la contracció del miocardi.

### C2. Els voltants del 1900

#### 14. El text de Boehm, Naunyn i Boeck. (1896)

Aquests autors feren un llibre d'intoxicacions que és el volum XIX del gran "Tratado enciclopédico de Patología Médica y terapéutica", dirigit per H. Ziemssen, professor de Clínica Médica de Munich. Hem estudiat el text castellà, traduït per Francisco Vallina (Madrid, 1896). Els tres autors eren professors de Leipzig, Koenigsberg i Munich respectivament.

És un text extensísim, de 1.108 pàgs. dividit en grans capítols. N'hi ha un de sencer sobre metalls, fet per B. Naunyn, però alguns es troben en altre localització de l'obra. Notem que hi ha també un capítol, relativament extens, de productes industrials on s'hi expliquen molts hidrocar-



burs. Els metalls comprenen un capítol sencer de 103 pàgs. S'estudien el Pb: 44 pp; Hg: 25; i Cu: 11, entre els principals. Segueixen: Ag: 6; Zn: 6; Fe, 3; Sn, 2; Bi i Mn; 1. I amb menys d'una pàgina: Ce, Au, Cd, Al, V, Pt, Ni, Co. I, encara sense constar en cap subcapítol, amb un simple esment: W, Mb, U, Tl, Ru, Rh, Os, Ir. En altres capítols es parla també de l'As: 24; Sb: 12, entre els metal·loides, i del Ba, Li, Sr i Mg, entre els alcalins, tots de manera curta.

En resum és un text extens, prou bo, amb una visió principalment clínica, amb molts detalls d'interès. Aquí remarquem com a metalls de primer ordre: Pb, As i Hg. Segueixen: Cu i Sb. Després ja: Ag, Zn i Ba... fins a un total de 31.

#### 15. El Tractat de Química Toxicològica d'Ogier (1899).

Text important. El seu autor era cap del laboratori de toxicologia de la policia de Paris i doctor en ciències. Es un llibre extens, de 837 pàgs. La 4ª part, de 250 pàgs. es dedica als "poisons metalliques" i comprèn bastant més que els nostres metalls. S'esmenten As (46 pàgs.), Sb, 16; Sn, 5; Bi, 4; Zn, 9; Cd, 3; Pb, 20; Cu, 12; Hg, 17. Tots aquests amb capítol propi. A més en capítol comú: Ag, 6; Fe, 6; Al, 7; Au, Ni, Co, Mn, Cr. I encara, entre els metalls alcalino-terris: Ba, 5; i Sr. En conjunt aporta notícia de 19 metalls. És un text on les explicacions sobre la recerca del tòxic i els mecanismes d'acció predominen sobre la clínica. La terapèutica hi és pràcticament absent. Respon a l'orientació i activitat de l'autor. Respecte al plom cal recordar que planteja, altra vegada, la qüestió de si hi ha normalment plom a les vísceres. Creu que no, però tampoc s'alarma si a partir de la pols, els aliments o la beguda se'n trobessin traces. Potser ens pot sorprendre que dediqui 7 pàgines a l'alumini, tot i que en diu que les intoxicacions mortals són bastant rares. També dona una relativa importància al bari.

#### 16. El llibre de Vibert.

És un text d'intenció mèdico-legal. L'autor fou metge

legista a Paris, treballant a l'ombra de Brouardel. La traducció castellana la féu, en una primera edició, Lluís Comenge. Són 2 volums amb un total de 1.728 pàgs. La toxicologia ocupa pràcticament tot el segon volum, de 816 pàgs. la part descriptiva té 10 capítols, el més llarg, i de molt, el de "venenos nerviosos", pràcticament tots alcaloides (223 pàgs.) El capítol de "venenos metálicos", només té tres substàncies: mercuri (30 pp.), plom, 19; i Cu, 10. A més l'arsènic: 35 pp. En total 4 metalls i 94 pàgines. Les explicacions són extenses i generals, amb un enfoc molt més clínic que no pas forense.

#### 17. El text de Lacassagne.

Alexandre Lacassagne, el professor de Lyon, és un dels altres clàssics de la medicina legal francesa de finals del XIX. Influí molt en la medicina legal catalana permetjà de la traducció de Jordi M. Anguera. Es publicà a Barcelona, en dos volums, l'any 1912. En conjunt són 1588 pàgines, de les quals el capítol "Del envenenamiento" en té només 140, a més de les 45 pp. de les asfíxies per gasos. En total, doncs, 185 pàgs. El capítol de "venenos minerales" té 7 substàncies. Afecta a 5 metalls: Cu, Hg, As, Sb i Pb. A més hi posa el fòsfor i l'àcid oxàlic. Tot hi és tractat breument, en un total de 18 pàgines. Es una visió comprimida, valorant més els aspectes forenses de les intoxicacions.

#### 18. El text de L. Thoinot.

León Thoinot fou professor de Medicina Legal a Paris, autor d'un text de gran difusió. Hem consultat la segona edició espanyola de 1923. Són dos volums, en els quals la toxicologia ocupa 194 pàgs. del segon, o sigui menys de la sisena part de l'obra. La visió és bàsicament forense. El primer capítol va pel monòxid de carboni. Als metalls els dedica 60 pàgs. (30.9% d'aquesta part), i en tracta només tres: As: 34 pp; P: 12; i Hg: 14. Deixant fora el P, que conceptualment no l'incloïm entre els metalls, veiem que es limita a 2: arsènic i mercuri. Evidentment, àdhuc des del punt de vista mèdico legal, és una visió molt reduïda.

19. El Kompendium de Rudolf Kobert (1912).

Kobert, director de l'Institut de Farmacologia i Química Fisiològica de Rostock fou autor d'un text de gran difusió (1887) i nombroses edicions. Aquí hem estudiat la cinquena, alemanya, de 1912. Té 328 pàgs. amb una extensa part general (43.2%) Sovint adopta una descripció en forma de taules, poc freqüent en altres textos. Els metalls hi són tractats breument, però de manera condensada i relativament rica en informació. Esmenta els següents: Hg, Ag, Cr, Cu, Zn, Sn, Pb, Bi; també el P. I més enllà: As, Sb, i B. Malgrat que tot és reduït l'extensió una mica més llarga és per l'arsènic.

c3) L'orientació dels anys vint

Passada la primera guerra mundial passen a un lloc preeminent dues orientacions. D'una banda la inclusió dels aspectes toxicològics en els grans tractats o enciclopèdies de medicina interna. D'altra una valoració progressiva de la patologia industrial. Valorarem breument tres textos d'àrees lingüístiques diferents.

20. El text de H. Zannger (1924).

És un text curt dins de l'extensa obra "Errores diagnósticos y terapéuticos y manera de evitarlos", dirigida per J. Schwalde, de Berlin. La part de toxicologia la féu el professor H. Zannger, de Zurich. És una part no massa extensa del volum IX de l'obra. Hem estudiat la traducció espanyola de 1924.

L'enfoc és, evidentment, en relació amb els errors, i per tant fins a cert punt esbiaixat. De la llista de 17 tòxics que esmenta de manera específica, els 3 primers són els metalls més clàssics: plom, mercuri i arsènic. Més enllà el bari i prou. És una orientació que es fixa en les necessitats del clínic general i poc més.

21. El text d'E. Sergent (1924).

En aquesta tendència a les grans col·leccions de tema

enciclopèdic cal recordar el Tractat de Patologia Mèdica, en llengua francesa, dirigit per Emile Sergent. El volum 22 es dedica principalment a les intoxicacions i té diversos autors. Els metalls estan redactats pel Dr. François, del qual el text no en diu més. Només estudia tres metalls: arsènic, plom i mercuri. En parla poc. En canvi gairebé la meitat del text la dedica a l'alcoholisme. Veiem que des del punt de vista de la clínica l'interès és reduït, en nombre i extensió. En conjunt 31 pàgines d'un total de 386, o sigui menys del 10%, es dediquen als metalls.

22. Un clàssic de la medicina del treball americana: el Hamilton (1925).

Alice Hamilton fou autora d'un text que tingué un gran ressò: "Industrial Poison in the United States" (N. York, 1925). Té 590 pàgs. dels 38 capítols, apart el d'introducció, dedica els catorze primers al plom (187 pàgs.) En dedica un a l'arsènic (28 pp.) i al mercuri (42 pp.). Després en 4 capítols segueixen altres 10 metalls: Cu, Zn, Mn, Sb, Cd, Ni, Se, Te, V i Cr (apart del P, càustics i amoniac). Queda doncs claríssim el paper predominant del plom, seguit molt de lluny per mercuri i arsènic. L'enfoc del risc industrial ha marcat la seva influència. Però el nombre total de metalls, 13, no sembla excessiu, tenint en compte l'estat dels coneixements sobre risc i patologia industrial del seu temps.

D) ELS TEXTOS MES RECENTS

Ja en la segona meitat del nostre segle, on la literatura sobre el tema ha crescut molt, hem recollit quatre llibres, un per cada dècada, que siguin representatius de les diverses tendències i hagin tingut una bona difusió en el nostre medi.

23. El text de Moeschlin (1952).

Sven Moeschlin, professor de Zurich, publicà el 1952 un text sobre intoxicacions amb un enfoc principalment clínic. Hem analitzat l'edició espanyola de 1954, traduïda per Julio Peláez, catedràtic de Patologia Mèdica. És un text

molt clar, de 450 pàgs. Comença pels tòxics inorgànics, que divideix en: metalls (90 pp.) metal·loides (16 pp.) i altres (40 pp.). Esmenta 27 metalls -deixem fora el Ca- i a més As, Sb, Se i Te.

Per extensió dóna més importància al Pb, 18 pp; Tl, 17; Hg, 15; As, 12, i Cd, 6. Els altres són tractats breument. El cas del tal·li és potser atípic, però pot ser degut al boom que va sorgir sobre aquell metall. Pel que fa al plom esmenta la seva acumulació, del 92 al 95% a l'esquelet. En resum destaquem: el primer lloc del plom; la puja del tal·li; la importància del cadmi; i el nombre llarg de metalls esmentats: 31 en total.

#### 24. El llibre de López Gómez i Gisbert Calabuig (1962).

Aquests autors valencians són autors del text de Medicina legal més important publicat a Espanya durant molts anys. Editat el 1962, té tres volums, el tercer dedicat íntegrament a la Toxicologia. Aquest té 576 pàgines, de les quals dedica un capítol de 84 pp. als "venenos minerales". Estudia amb una certa extensió 4 metalls: As, 26 pp; Pb, 16; Hg, 15 i Tl, 6. Segueixen, amb subcapítols breus, Cu, Ni, Mn, Cd, Cr, Be i V. Tot i que té un enfoc mèdico-legal és un text de toxicologia molt valuós. En una interpretació dels resultats analítics considera normals quantitats inferiors a 2 ppm. referides a fetge, i a 20 ppm. en pel i cabell (p.1006).

#### 25. Un text francès recent: el Fréjaville-Bourdon (1975)

És un llibre petit, amb un enfoc dirigit cap el clínic, i més de servei d'urgència. És un vademècum útil. Les descripcions són molt breus, el que pot fer difícil diferenciar la importància d'un tòxic segons l'extensió que se li dedica. Hi ha només 18 pàgines de metalls. Se n'esmenten 27, més un grup de sis -el del platí- i encara l'arsènic. En conjunt 34 metalls. Ens importa aquí remarcar més l'amplitud conceptual del tema: 34 metalls, que no l'extensió escrita, que és molt sintètica. Hem analitzat la segona edició francesa, de 1975.

## 26. Un text modern: el Casarett (1986).

Entre els llibres actuals potser el de més difusió sigui el ja clàssic de Casarett. Hem revisat la tercera edició, de 1986. Dedica relativament poc espai als metalls. Només un 5,5% del text total i un 7,1% de la part descriptiva. Però val la pena considerar com fa la classificació, en quatre grups:

a) Metalls tòxics majors, amb efectes múltiples. Hi ha set metalls. Per ordre d'extensió són: Pb (13 columnes); Hg, 9; Cd, 8; As, 5; Cr i Ni, 3; Be.

b) Metalls essencials, amb toxicitat potencial: Co, Cu, Fe, Mn, Mo, Se i Zn. En total també 7 metalls.

c) Metalls amb toxicitat relacionada amb la terapèutica. N'esmenta 6: Al, Bi, Gl, Au, Li, i Pt.

d) Metalls tòxics menors: llista d'onze: Sb, Ba, IN, Mg, Ag, Te, Tl, Sn, Ti, U i V.

En total doncs 31 metalls, dividits en quatre grups, dels quals 7 són els més importants. Pot sorprendre una mica que hi trobem el beril·li entre aquests, malgrat la seva lesivitat sobre el pulmó.

### COMENTARI

Hem analitzat, amb un criteri evolutiu al llarg del temps, els canvis en la manera de tractar el tema dels metalls en els textos de toxicologia. D'aquesta anàlisi en podem extreure unes conclusions generals, les més importants són les següents:

1. L'increment del nombre de metalls que s'estudien. És progressiu tot i les grans diferències en els diversos textos estudiats. També les diferències en la classificació, principalment la incorporació dels metal·loides, així l'arsènic.

2. La persistència dels més importants. Malgrat els canvis els més importants no canvien massa. La triada: plom, arsènic, mercuri, és la mateixa des de Dioscòrida en el segle I als llibres més recents. Els de segon ordre en canvi han variat una mica. En tot el segle XIX són principalment coure i antimoni. Ara han variat: el cadmi, en part el tal·li, tenen més interès en textos recents. També el crom i el níquel.

3. Importància més gran d'alguns textos. En una revisió llarga es veu, amb una certa facilitat, la importància relativa que té cada text. Podríem dir que alguns són motors del seu temps, mentre altres segueixen a remolc. Entre els primers volem esmentar, referint-nos només al segle XIX, els d'Orfila, Christison, Dragendorff i Boehm, entre els que hem analitzat.

4. Cal tenir en compte que els llibres de toxicologia s'han fet sovint des d'enfocs diferents. Això porta a tractar els temes amb extensió i intenció diferents. Entre els llibres que hem analitzat els enfocs més importants són:

a) Enfoc mèdico-legal que porta a la descripció de pocs tòxics, i de manera bastant llarga. Aquesta és la regla quan hi ha un capítol de toxicologia dins d'un text de medicina legal. És diferent si es destina un volum independent a la toxicologia, o àdhuc es fa una obra apart. Exemples del primer cas són els llibres de Thoinot o Lacassagne. Del segon els de Devergie o Mata. Del tercer els d'Orfila o Valentí.

b) Descripció com una part d'un text de patologia mèdica. És un corrent propi ja de finals del XIX i la primera meitat del XX. En són exemple els tractats de Ziemssen o Sergent. Sovint hi ha un biaix molt fort cap a la clínica i terapèutica.

c) Obres amb predomini de l'enfoc analític. Clàssics els llibres d'Otto, Dragendorff i Ogier, entre els que hem estudiat. Solen ser obres bastant riques.

d) Obres amb una visió més general. Són més propis dels últims temps. N'és un exemple el text de Casarett.

5. Les variacions en els enfocs etiològics. Durant molts anys l'origen criminal era el més estudiat (Orfila). El pas a l'interès de l'origen laboral fou lent (Hamilton). Actualment es comença a valorar el paper de la contaminació.

6. Canvis en el predomini de la naturalesa dels productes tòxics. Les classificacions antigues seguien un esquema clàssic: tòxics d'origen vegetal, que eren els principals; d'origen animal i tòxics minerals. En el segle XIX es passa sovint a classificacions fisiopatològiques, pels mecanismes

o llocs d'acció: tòxics hemàtics, neurològics, paralitzants, etc. Es deixa durant un temps la classificació per la naturalesa. Actualment els tòxics d'origen industrial són la majoria pel seu nombre. En alguns textos es valoren més els que creen adicció, pels problemes socials que plantejen, tot i que tendeixen a estudiar-se en altres camps.



## NOTES

- (1) Nicandre. "Les oeuvres de Nicandre, medecin et poète grec, traduites en vers françois. (sic)... par Jacques Grévin..." Anvers (Imp. Christophle Plantin". 1567.
- (2) Laguna, Andrés: "Pedacio Discórides Anazarbeo" (1555). Ahora nuevamente publicado por el Instituto de España. Madrid, 1968, 2 vols. II, 572-616.
- (3) Abano, Pietro d': "Il Trattato 'De Venenis'" commentato. .. dal Prof. Alberico Benedicenti. Firenze (L.S.Olschki, ed.) 1949.
- (4) Plenck, J. Jacobo: "Toxicologia o doctrina de venenos y sus antídotos". Madrid (Imp. Fermin Villalpando) 1816.
- (5) Orfila, M.B.: "Traité des poisons tirés des règnes minéral, végétal et animal ou Toxicologie Générale". Paris (Crochard) 1814.
- (6) Christison, Robert: "A Treatise on poisons in relation to medical jurisprudence, physiology, and the practice of physic". Edinburgh (Adam and Charles Black) 4<sup>a</sup> ed. 1845.
- (7) Devergie, Alphonse: "Médecine légale théorique et pratique". Paris (G. Ballière, ed) 3<sup>a</sup> ed. 1852. (t. III).
- (8) Ziino, G.: "Compendio di Medicina Legale, in trenta lezioni secondo le leggi dello Stato e i più recenti progressi della Scienza". Napoli (Dot. V. Pasquale, editore) 1872.
- (9) Otto, Jul.: "Instruction sur la recherche des poisons et la détermination des taches de sang dans les expertises chimico-légales". Paris (2<sup>ème</sup> ed. française, par G.E. Strohl). (G. Masson, ed.) 1872.
- (10) Dragendorff. "Manuel de Toxicologie" (traduit...et augmenté...par E. Ritter). Paris (Lib. F. Savy) 1875.

- (11) Mata, Pedro: "Tratado de Medicina y Cirugía Legal teórica y práctica seguida de un compendio de Toxicología". Madrid, 5ª ed. 1875 (t. IV).
- (12) Rabuteau, A.: "Elementos de Toxicología y Medicina legal aplicada al envenenamiento". (trad. esp. José Saenz y Criado). Madrid (Manuel Rodríguez, ed.) 1876.
- (13) Valenti Vivo, Ignacio: "Tratado elemental de Toxicología general y descriptiva". Barcelona (Imp. Jaime Jepús) 1877.
- (14) Boehm, R.; Naunyn, B.; Boeck, H.v.: "Intoxicaciones". in Ziemssen, H. (dir.) "Tratado enciclopédico de Patología Médica y Terapéutica". (trad. esp. Dr. Francisco Vallina). t. XIX. Madrid (Suc. Ryvadeneira) 1896.
- (15) Ogier, J.: "Traité de Chimie Toxicologique". Paris (O. Doin, ed) 1899.
- (16) Vibert, Ch.: "Tratado de Medicina Legal y Toxicología" (trad. esp. Luis Comenge). t. II. Toxicología. Barcelona (José Espasa, ed)s.a.
- (17) Lacassagne, A.: "Compendio de Medicina Legal" (trad. esp. J.M. Anguera de Sojo). Barcelona (Her. J. Gili) 1912.
- (18) Thoinot, L.: "Tratado de Medicina Legal" (trad. esp. W. Coroleu). t. II. 2ª ed. Barcelona (Salvat) 1923.
- (19) Kobert, Rudolf: "Kompendium der Praktischen Toxikologie" Stuttgart, (Verlag von F. Enke) 1912. 5 ed.
- (20) Zangger, H.: "Intoxicaciones" in Krause, P.: "Errores diagnósticos y terapéuticos y manera de evitarlos". t. IX. Barcelona (M. Marin) 1924.
- (21) Sergent, E. et al. (sir.) "Tratado de Patología Médica y de Terapéutica Aplicada", t. XXII "Intoxicaciones" Barcelona (Ed. Pubul) 1924.

- (22) Hamilton, Alice: "Industrial poisons in the United States". New York (The Macmillan Co) 1925.
- (23) Moeschlin, Sven: "Clínica y terapéutica de las intoxicaciones" (trad. J. Pelaez). Barcelona (Ed. Cientif. med.) 1954.
- (24) López Gómez, L.; Gisbert Calabuig, J.A.: "Tratado de Medicina Legal". Valencia (Ed. Saber) 1962. t. II, vol. 2.
- (25) Frejaville, J.P.; Bourdon, R. et al. "Toxicologie clinique et analytique". Paris (Flammarion) 1975, 2ª ed.
- (26) Casarett and Doull: "Toxicology. The basic science of poisons". Edited by Klaasen, C.D.; Amdur, M.O.; Doull, J. New York (Macmillan Pub. Co.) 1986, 3rd. ed.