

presa diciendo: que está en todo conforme con la ley que desde hace veinte años rige en ese Estado, y que consiste en someter á exámen en presencia de los magistrados municipales, á todo individuo para ser admitido.

En cuanto á la admision directa por el superintendente del asilo, por solo la presentacion de un certificado médico, sin la intervencion de una autoridad cualquiera, la desecha completamente por la grande responsabilidad que puede traer.

La objecion al método establecido en Maine, es la publicidad que se da á la enfermedad; pero Harlow contesta indicando el modo de proceder á este exámen, que es de este modo: los magistrados nombran médicos á su satisfaccion; éstos examinan al enfermo privadamente ó en presencia de la familia, y en seguida dan su opinion á los magistrados verbalmente ó por escrito. Los magistrados libran la órden de admision, y de este modo queda salvada la responsabilidad de los médicos del establecimiento.

Respecto á la salida, la ley es ménos liberal que la nuestra.

Las formalidades para la interdiccion son más sencillas que en Francia; pero protegen ménos al que se trata de interdecir. Basta, en efecto, que una persona haya sido colocada en el asilo conforme á la ley, para que se le pueda nombrar un tutor, sin advertírsele. En realidad la interdiccion parece ser una simple consecuencia de la admision en el asilo.

Una medida muy prudente, y que debia introducirse en la ley de Francia, seria la de que las autoridades judiciales enviasen á los asilos, para su observacion, á los encausados sospechados de locura.

En Maine no existe más que un asilo de enajenados; pertenece al Estado, y está situado en Augusta, su capital.

(Continuará.)

REVISTA NACIONAL.

CAÑERÍAS DE PLOMO.

Ya creíamos dilucidada la cuestion de cañerías, ya nos parecia que la experiencia habia pronunciado su última palabra sobre los peligros atribuidos al empleo de las de plomo, ya descansábamos tranquilos en la confianza de que al ménos el agua potable no era capaz de envenenar nuestra sangre, cuando una voz autorizada, la del catedrático de Higiene Pú-

blica en la Escuela de medicina, se ha dejado oír desde lo alto de su puesto científico, para sembrar el terror en algunos y la duda en todos los habitantes de la ciudad.

El Sr. Dr. Lobato, en un artículo que bajo el epígrafe "El plomo en el agua de las cañerías," publica el núm. 16 del tom. III del *Observador Médico*, asegura: que los trabajos y estudios hechos en Europa en estos últimos años, prueban el peligro que se había previsto en México desde que se destruían los acueductos de cal y canto para establecer los de plomo; que las análisis antiguas para probar la inocuidad del plomo, eran ineficaces por mil circunstancias (entre las que calca las pequeñas dosis de agua en que se ha experimentado) y los procedimientos usados en las investigaciones eran erróneos, puesto que el sulfuro de hidrógeno no es un buen reactivo para hacer patentes cantidades infinitesimales de plomo, y que solo la *electrolisis* es capaz de producir este efecto, ya en los órganos, ya en las aguas potables, después de concentrar y tratar convenientemente muchos litros de las últimas.

Dice también el Sr. Lobato que cuando el agua no contiene sulfatos y carbonatos de cal, con los que el plomo forma compuestos insolubles que se adhieren á la superficie interna del acueducto é impiden la oxidación del metal, éste se ataca formando sales solubles (azotatos, acetatos) que circulan en los tubos aferentes de las cañerías; que las que están cargadas de azotatos, y las que casi no tienen sales en su origen cuando han ya corrido y circulado por los tubos de plomo, sí lo atacan; que Fordos y Balard han probado el primero que se oxida el plomo bajo la influencia del agua aerada, siempre que esta agua ha estado sujeta á los fenómenos eléctricos de las tempestades y cualquiera que sea su naturaleza, y el segundo, que siempre se forman carbonatos de plomo dentro de las cañerías; por último, que observando una fracción de tubo de plomo que ha servido muchos años para conducir las aguas, se nota en las paredes un depósito adherente que se expolvorea en un polvo blanco y se desprende al frotamiento de una pluma, y que tratado por los ácidos débiles da sales plómbicas.

Infiere de lo dicho el Sr. Lobato, que hay sales de plomo en nuestra agua potable, y que atenta su manifiesta nocuidad, cosa que corrobora con las autoridades de Mayençon y Bergeret, que sostienen que alteran el hígado, el bazo y el sistema nervioso, deben reemplazarse las cañerías de plomo con las de fierro.

Todos los asertos del señor doctor aludido pueden concretarse en las siguientes proposiciones:

1ª Las sales plómbicas no se han descubierto en nuestra agua potable, porque las análisis practicadas han sido ineficaces; y los procedimientos empleados, erróneos. Solo la *electrolisis* es capaz de demostrar la presencia de cantidades infinitesimales de plomo.

2ª Las aguas que tienen sulfatos y carbonatos calcáreos, no atacan al plomo; las que no llevan sales calcáreas en su origen, las que tienen en solución azotatos, y las aereadas, cualquiera que sea su naturaleza, cuando han estado sujetas á los fenómenos eléctricos de las tempestades, sí lo atacan. Cualquiera, sin embargo, que sea la clase de las aguas que circulan en las cañerías (Balard), *siempre se forman carbonatos de plomo dentro de los tubos.*

3ª Siendo venenosas las sales plómbicas, las cañerías de plomo son nocivas á la salud y deben sustituirse.

Permítaseme que, salvo en todo el respeto que tengo al catedrático de Higiene, examine sus aseveraciones á la luz de la lógica y de la química.

Asegura el Sr. Lobato que las sales plómbicas no se han descubierto en nuestra agua potable, porque las análisis practicadas, han sido ineficaces, y los procedimientos empleados erróneos, y que solo la electrolisis es capaz de demostrar la presencia de cantidades infinitesimales de plomo.

Confieso desde luego que no soy *práctico*, y que por tanto no están á mi alcance las *mil circunstancias* que hacían *ineficaces* las *análisis* antiguas; pero puedo asegurar al ilustrado higienista, respecto de las que menciona en apoyo de su dicho, que no una sino repetidas veces se han practicado exámenes analíticos, no en *uno* sino en muchos litros *de la agua que circula en una misma cañería*, y que *el sulfuro de hidrógeno*, ese mal reactivo, ha podido patentizar *cantidades infinitesimales de plomo*, á pesar de su *solubilidad en las aguas dulces y en las saturadas de gas sulfhídrico.*

La comisión que nombró la Sociedad de Historia Natural para que dictaminara sobre un trabajo sobre cañerías hecho por el Sr. Mendoza, * pesando la gravedad de su encargo, despues de asegurarse de la pureza de los reactivos y *teniendo como principales los más sensibles para descubrir el plomo, y el más propio para la apreciacion del amoniaco, eligió entre los primeros el ácido sulfhídrico y el cromato neutro de potasa por-*

* A principios de 1869, el señor farmacéutico D. Gumesindo Mendoza, inspirado por Muspratt, que en su química analítica sostiene *que las aguas amoniacaes, y principalmente las que contienen azotato de amoniaco, disuelven el plomo aun cuando contengan sulfato y bicarbonato de cal*, quiso analizar la agua potable de México; y al efecto, y con los procedimientos señalados por el autor alemán, procedió á sus investigaciones. Estas señalaron, en concepto del Sr. Mendoza, la presencia de sales plómbicas en el agua de la botica de la Mariscala, que fué en la que experimentó; y preocupado ya con ese resultado, formó un opúsculo con el que dió cuenta á la entónces jóven Sociedad de Historia Natural. Grande fué la sensacion que en el seno de la Asamblea causó el escrito del inteligente químico; pero como la resolución del problema afectaba profundamente no solo á la salubridad de los habitantes de México, sino á la de muchas otras poblaciones que reciben el agua potable por cañerías de plomo, la Sociedad juzgó conveniente que una comisión de su seno, estudiara concienzudamente la cuestion y dictaminara. La Comisión quedó formada con los Sres. Leopoldo y Manuel Rio de la Loma, Guillermo Hay y Alfonso Herrera, á los cuales se creyó oportuno se asociara el Sr. Mendoza.

que pudieron revelar $\frac{1}{160000}$ de plomo contenido en una solución salina, y el bicromato de potasa porque en una agua acidulada con ácido acético permitió descubrir $\frac{1}{300000}$ del metal.

Si pues para el Sr. Lobato los antiguos procedimientos eran erróneos *porque el sulfuro de hidrógeno no patentizaba cantidades infinitesimales de plomo, ya puede desistir de su aseveración.*

Las dos primeras conclusiones sacadas por Mayençon y Bergeret de los análisis que practicaron por el método electrolítico, son, en mi concepto, falsas en cuanto á su tendencia, por más que Mayençon y Bergeret sean sus autores. ¿Pues qué, porque el sulfuro de plomo es soluble en el agua dulce y en la saturada de hidrógeno sulfurado, el ácido sulfhídrico es un mal reactivo? ¿Pues qué, el color de un líquido no indica á veces tanto como un precipitado?

Cuando Balard, para demostrar que el ácido sulfhídrico no es un buen reactivo, asevera que las partículas del compuesto plómbico que tapiza las cañerías solo son coloridas superficialmente por él, y que para que acuse la masa real del plomo es necesario favorecer la solución de la sal plómbica añadiendo al agua tartrato de amoniaco y llevándola hasta la ebullición, no se fijó en mi concepto en lo que dijo. ¿Pues qué, es lo mismo dosar que patentizar el plomo? ¿Pues qué, para patentizar el plomo no es bastante colorar las partículas del compuesto? ¿Pues qué, para que un reactivo sea bueno, es necesario que obre solo? ¡Pobres entónces de muchos de los reactivos más queridos de los químicos!

Además, Bobierre, Besnou, Fordos, Mayençon, Bergeret y Dumas, han hecho uso en sus investigaciones del ácido sulfhídrico, y estos autores son modernos, y sus análisis son recientes y los resultados obtenidos han sido adoptados como conclusiones.

Las cantidades de agua en que experimentó la Comisión ántes aludida fueron: *una de dos litros, otra de cuatro, otra de siete, y la principal de cincuenta, reducidos por la evaporación á un octavo, un décimo y un cincuentavo del volúmen.*

Fordos, el ilustre Fordos, el gran químico de la Caridad, el mayor enemigo de las cañerías de plomo despues de Laval, experimentó en uno, tres y cuarenta litros; Río de la Lozã y Herrera en cincuenta. ¿De parte de quién está la superioridad?

Ya ve el Sr. Lobato que no siempre se han practicado las análisis en un litro de agua, y que el sulfuro de hidrógeno ha sido capaz de hacer patentes cantidades infinitesimales de plomo.

Si las análisis eran ineficaces por experimentarse en un litro de agua, si los procedimientos pudieron llamarse erróneos porque se usó de un mal reactivo, las análisis y los procedimientos no adolecen ya de esos defectos; pueden acatarse sus resultados, con tanta más razón, cuanto que en

México no se ha buscado el plomo con solo el ácido sulfhídrico, sino con otros muchos medios.

Ignoro cuáles serán las demás circunstancias de que habla el Sr. Lobato; pero si ellas se refieren á las diversas peripecias que suelen presentarse al químico al verificar sus ensayos, tal vez puedan encontrar su resolución en el informe de la Comision Mexicana.

Dice el Sr. Lobato que *solo la electrolisis es capaz de descubrir dosis infinitesimales de plomo, ya en los órganos, ya en las aguas potables.*

La manera con que está enunciada la proposicion la hace falsa. La electrolisis es un muy buen recurso para descubrir cantidades infinitesimales de plomo, pero de decir esto á expresar que *solo ella descubre el plomo, que solo el procedimiento electrolítico ha sido capaz de descubrir dosis infinitesimales de plomo*, hay una notable diferencia. ¿En qué apoya su dicho el Sr. Lobato? ¿En el de Mayençon y Bergeret? Entre sus varias aserciones he buscado y no he encontrado ésta, pero suponiéndola suya, Mayençon y Bergeret tienen más de un motivo para que se sospeche de sus asertos, como puede verse en la secuela de este escrito. ¿En observaciones propias? ¿Cuáles son? ¿por qué no indicarlas en cuestiones de tanta importancia?

Además del sulfuro de hidrógeno, el cromato y el bicromato de potasa han patentizado cantidades infinitesimales de plomo, lo cual quiere decir que no solo *la electrolisis*, sino otros medios pueden *descubrir el plomo* y descubrirlo en *cantidades infinitesimales*; ó ¿no llama así el Sr. Lobato á $\frac{1}{300000}$ de ese metal?

Entretanto que la experiencia dice su última palabra, creo, por tanto, que debemos atenernos á la conclusion relativa que dedujo de un largo debate la Academia de Medicina de Paris en su sesion del 3 de Mayo del año próximo anterior, sesion que presidió Devergie: *Cuando los reactivos ordinarios son insuficientes para descubrir el plomo en el agua, la electrolisis puede patentizarlo.* Esto es decir, no que solo la electrolisis descubre el plomo ó cantidades infinitesimales de plomo, sino que es un reactivo de oportunidad y que no debe excluirse en las análisis respectivas. Las verdades tienen hasta su manera de enunciarse: ¿el Sr. Lobato puede garantizar la certidumbre de su proposicion tal como está concebida?

* * *

Dice el Sr. Lobato que las aguas que tienen sulfatos y carbonatos calcáreos no atacan el plomo; que las que no llevan sales calcáreas en su origen, las que tienen en solucion azotatos y las aereadas cualquiera que sea su naturaleza, cuando han estado sujetas á los fenómenos eléctricos de las tempestades, sí lo atacan, y que cualquiera que sea la clase de las aguas que circulan en las cañerías, *siempre se forman carbonatos de plomo dentro de los tubos.*

Para juzgar esta proposición del Sr. Lobato, me parece oportuno exponer, aunque sea someramente, las opiniones reinantes en Europa sobre la materia, con tanta mayor razón cuanto que el Sr. Lobato se apoya en *trabajos y estudios hechos allí en estos últimos años.*

M. Personne, interpretando concienzudamente observaciones de Baruel, de Belgrand y de De Blanc, dice *que el plomo en el agua pura aerada y en el agua pluvial se oxida rápidamente cambiándose en hidrato y en carbonato de plomo, del que una parte se disuelve á favor del ácido carbónico de la atmósfera, y la otra queda en suspensión en el agua;* que en consecuencia, cuando se trata de conducir aguas muy puras ó pluviales, es prudente, si no del todo necesario, proscribir el empleo de las cañerías de plomo; que el agua que encierra algunos milésimos solamente de sales terrosas ó de materias orgánicas, no ataca el metal, como sucede con las aguas potables de Paris, que por tanto son incapaces de disolver compuestos plómicos.

Dumas, en la Academia de Medicina de Paris, se expresó en todo de acuerdo con las ideas anteriores. Su opinión se fundó en la experiencia siguiente: Puso en cinco frascos municion en cantidad determinada; los llenó despues, uno con agua destilada, otro con agua pluvial, el tercero con agua del Sena, el cuarto con agua del canal de Oureq, y el último con agua de pozo; esperó algunos momentos, y despues con ayuda del ácido sulfhídrico hizo constar que el agua destilada precipitaba, mientras que en las demás por solo la presencia de vestigios de sales calcáreas, no hubo reacción.

Belard y Belgrand sostienen que *si hay en solución en el agua una sal capaz de formar con la sal plómbica un compuesto soluble, ese compuesto se forma y barniza la superficie interna del tubo, de suerte que basta que el agua contenga sulfato ó carbonato de cal para que el empleo del plomo sea inofensivo, pues que el agua corre entónces realmente sobre una superficie de carbonato de cal.*

Balard añade que *cuando el agua contiene nitratos, acetatos y formiatos, su acción sobre el plomo es enérgica, siendo así explicable la observación de Boussingault de que las aguas de drainage de Paris, ricas en nitratos, y corriendo en tubos de plomo, han ocasionado accidentes mortales; que la alterabilidad del agua destilada puede ser impedida por la presencia del sulfato ó bicarbonato de cal, del fosfato, borato, carbonato ó bicarbonato de sosa, mientras que la presencia de cantidades sensiblemente equivalentes de nitrato de potasa, de cloruro de calcio y de bario, de acetato y de formiato de sosa, no impiden la acción.*

Besnou ha hecho constar *la completa inocuidad de las aguas calcáreas conducidas por tubos de plomo, y que el agua del mar, pasando por una cañería del mismo metal, para ir al aparato destilatorio de un navío, se ha encontrado completamente exenta de plomo.*

Marais que niega, dice Personne, la accion preservativa de las sales calcáreas, confiesa que sus experiencias no son concluyentes; y Mayençon y Bergeret, que no pueden explicar la inocuidad patente de los tubos de plomo, aseveran que este metal en pequeña dosis no se absorbe por el tubo digestivo.

Bobierre, apoyándose en experiencias que le son propias, sostiene que el ataque del plomo por las aguas alimenticias tiene lugar especialmente cuando éstas son muy poco calcáreas y el metal se encuentra alternativamente en contacto con el aire y con el agua. Hace notar, sin embargo, que en Nantes, donde las cañerías son de plomo y las aguas contienen solo vestigios de calcáreo, no hay accidentes, cosa que atribuye á que encontrándose el compuesto plómbico en suspension y no en disolucion en el agua, al filtrarse ésta sobre el calcáreo que ha permanecido en los tubos ó receptáculos de plomo, pierde el agua toda propiedad venenosa.

Lesheby, citado por Belgrand, sostiene en contra de Bobierre que la alternativa de contacto de los tubos de plomo con el aire y con el agua, no es capaz de producir el ataque al plomo, pues que en Lóndres donde hay más de 500,000 receptáculos de ese metal, que se llenan en veinte minutos y se vacían necesariamente durante el día, nunca se ha hecho constar la presencia del plomo en las aguas públicas.

Besnou dice: que las aguas pluviales y destiladas y la agua en vapor, atacan al plomo recientemente cortado ó raspado; que la agua amoniacal da el primer día mayor cantidad de plomo que los siguientes, y que las aguas dulces disuelven una porcion muy mínima despues de un contacto prolongado. Añade Besnou que las sales de las aguas económicas y el ácido sulfúrico, detienen la oxidacion del plomo.

Mayençon y Bergeret dicen que las aguas dulces del rio, más ó ménos yesosas y calcáreas, disuelven el plomo, y que las calcáreas ó selénitosas artificiales lo disueven tambien, aunque en menor cantidad.

Fordos ha observado que las aguas calcáreas atacan al plomo ménos que la destilada; que esa accion es más rápida cuanto más dividido está el metal, ó cuanto más ha servido; que el agua que permanece largo tiempo en tubos ó receptáculos de plomo puede volverse insalubre, así por el plomo que contiene en disolucion, como por las sales plómbicas que suspende; y que el producto de la accion de las aguas sobre el plomo, está formado de carbonato de plomo y de cal, sin que despues de la reaccion quede en las aguas plomo disuelto. Para Fordos, la accion de las aguas sobre las cañerías es muy lenta; el carbonato de cal y el de plomo se disponen sobre el metal para formarle un barniz preservador, y cuando el plomo se ha cubierto, un nuevo depósito de carbonato de cal puede aún producirse si el agua es muy calcárea, concibiéndose así que el agua llegue á su destino en estado de perfecta pureza.

La Academia de Medicina de Paris, en su sesion del 3 de Marzo de 1874 ya aludida, ha adoptado como conclusiones las siguientes: *Las aguas que contienen nitratos y sales amoniacaes, atacan los tubos de plomo como el agua pluvial. Lo que preserva á los tubos de plomo de los ataques de las aguas, sobre todo calcáreas, es el depósito que se hace sobre su superficie interna de una combinacion de carbonato de plomo y carbonato de cal.*

Resumiendo las doctrinas expresadas, resulta: 1º La agua pura (destilada, en vapor, pluvial), aereada ó no, oxida el plomo. 2º La agua amoniacal, la que tiene cloruro de calcio ó bario, acetato ó formiato de sosa, y especialmente la que lleva en solucion nitratos, ejerce una accion oxidante enérgica. 3º Bastan algunos milésimos de sales terrosas (sulfato y carbonato de cal, etc.), para evitar la accion del agua sobre el plomo. 4º El ácido sulfúrico detiene la oxidacion de ese metal. 5º La alternativa del contacto del plomo, con el aire y el agua, no influye por sí sola para oxidar el plomo. 6º Las sales capaces de formar con la plómbica un compuesto insoluble, lo forman y barnizan la superficie interna de los tubos. 7º El barniz de las cañerías es un carbonato doble de cal y plomo.

Depaul, Boudet, Würtz, Gobley, Poggiale, Lefort, Reynal, Regnault y Roussel, ponen su contingente de observaciones para sostener esos corolarios que tantos médicos y químicos eminentes han establecido, despues de minuciosas y severas análisis.

Laval, Fordos, Mayençon, Bergeret y Bobierre son los únicos, que yo sepa, que aseveran que las aguas calcáreas disuelvan el plomo.

¿A quiénes debe creerse?

El tusiorismo científico exige que á los primeros, con tanta mayor razon, cuanto que su aserto se conforma perfectamente con los hechos; con tanto más motivo, cuanto que siendo los mayores enemigos de las cañerías de plomo no se atreven, con la mano en el pecho, á reclamar la victoria.

Laval apoya su opinion en el pánico, no en la experiencia; Fordos, á pesar de sus análisis, enfrente de los hechos rehusa asentar una conclusion categórica; Mayençon y Bergeret acuden á una excusa insostenible para explicar una teoría inaceptable; Bobierre confiesa que las aguas calcáreas no tienen plomo, por más que para llegar á este resultado recurra á una filtracion que creó su mente, torturada por la evidencia.

Ahora bien; júzguese la proposicion de que me estoy ocupando conforme á las ideas admitidas.

(CONCLUIRA.)