

## CAPÍTULO IX

---

### VARIABILIDAD DE LAS ACCIONES MEDICAMENTOSAS

Con un mismo medicamento se pueden observar variaciones numerosas en la naturaleza y la intensidad de dos efectos fisiológicos ó terapéuticos que le son propios.

En efecto, la acción medicamentosa es función de los variables, que están lejos de tener siempre el mismo valor: el organismo animal, de una parte; el medicamento, de otra parte.

Luego estudiando las condiciones por que estos dos factores pueden pasar, llegaremos á exponer las principales causas de variabilidad de las acciones medicamentosas.

Encontraremos estas causas: 1.° en el medicamento, su modo de administración y sus dosis; 2.° en condiciones fisiológicas especiales, dependientes en absoluto del sujeto; 3.° en condiciones fisiológicas ligadas á ciertas influencias exteriores que obran sobre el organismo; 4.° en influencias farmacodinámicas recíprocas, procedentes de la administración anterior, simultaneada ó prolongada, de uno ó varios medicamentos; 5.° en condiciones anormales ó patológicas capaces de modificar la impresionabilidad del sujeto; 6.° en fin, en circunstancias dependientes á la vez del sujeto y del medicamento.



## I.—CAUSAS DE VARIABILIDAD INHERENTES AL MEDICAMENTO

**Importancia de la calidad del medicamento.**—La preparación, la forma y el modo de administración de un medicamento son á veces causas de variabilidad de los efectos.—Imperfección de la posología; cómo podría establecerse en medicina veterinaria.—Cómo un mismo agente puede tener propiedades diferentes, según la dosis á que se administra.—De las acciones contrarias.

**Calidad del medicamento.**—En la acción de un medicamento, la calidad del producto juega un papel enorme.

¡Cómo esperar la obtención de efectos idénticos con agentes de pureza dudosa y cuya calidad es tan variable como la procedencia y el precio!

En medicina veterinaria, sobre todo, donde hay tendencia á comerciar con el valor de los productos para ponerlo en relación con el de los sujetos, esta cuestión ofrece un interés especialísimo.

Con frecuencia se sigue un camino falso y se sufren errores desagradables en los resultados que se esperaban, por haber empleado medicamentos, que se consideraban suficientes para los animales, y no obstante eran ó completamente inactivos ó peligrosos é inseguros en sus acciones por consecuencia de las impurezas que encerraban.

Nunca se repetirá bastante á los principiantes que se obtiene siempre un beneficio real no empleando más que remedios de buena calidad: primero, porque no es necesario dar dosis tan fuertes; y después, porque como los efectos son constantes, los resultados son más seguros y la acción terapéutica más eficaz.

Una de las causas de las vicisitudes numerosas porque pa-



san muchos medicamentos nuevos, se encuentra en la misma variabilidad de las acciones que producen, cuando por la generalización de su empleo, su preparación se hace en mayor escala y deja de ser tan constantemente vigilada.

Si en lugar de emplear ioduros químicamente puros se utilizan productos de calidad inferior que encierren iodatos, se vé que los efectos habituales de estos medicamentos se complican con trastornos sensibles, especialmente caracterizados por irritaciones é intolerancias gástricas, muy penosas para los enfermos.

En todas las circunstancias, pues, es preciso evitar las causas de variabilidad de acción que dependen de la calidad del medicamento, no administrando más que productos puros y siempre de la misma procedencia. Relativamente á la calidad y á la procedencia de un medicamento, es bueno recordar también que el parentesco químico no implica necesariamente la misma acción fisiológica.

Las sustancias más semejantes, por su procedencia y su composición química, pueden diferir á veces por su acción fisiológica ó por ciertas particularidades de esta acción. Asi, la cocaína amorfa, neutra, comparada á las otras, y en particular á la cocaína cristalizada, es absolutamente inactiva, y, sin embargo, estos productos son químicamente «hermanos» (Laborde).

*Preparación, forma y modo de administración del medicamento.*—La forma de administración, y esto lo admite todo el mundo, puede influir mucho en los efectos de los medicamentos. Puede obrar desde luego modificando la absorción.

Las sustancias muy divididas se disuelven bien, se absorben fácilmente y obran con rapidez; la forma pilular, por el con-



trario, sobre todo cuando la píldora es bien compacta, es más desfavorable á una penetración rápida. Pero estas influencias no son más que indirectas.

Según el modo de preparación y según la naturaleza y la proporción del vehículo en que se introduce, un mismo medicamento puede adquirir propiedades muy variables.

El sulfato de cobre en solución al 1 por 100 es astringente; mezclado con azúcar pilón, 1 parte por 5, es vomitivo; en solución concentrada y en polvo, es cáustico.

El ácido fénico, disuelto en una mezcla de 80 partes de agua destilada y 20 partes de glicerina, es *mucho menos tóxico* que la misma cantidad de ácido fénico disuelto en solución idéntica en el agua destilada pura (Binnendick) y, localmente, el ácido fénico, disuelto en la glicerina, no es cáustico, cualquiera que sea el grado de concentración, mientras que sus soluciones acuosas concentradas son muy cáusticas (Carles).

*Dosis.*—La dosis es la cantidad de medicamento que se debe administrar para producir un efecto. Puede fijarse exactamente para cada vía de absorción, pero no hay que olvidar que no existe relación fija entre ella y la dosis verdaderamente eficaz.

Esta, que está representada por la proporción de medicamento que impresiona el organismo, se extrae de la dosis total administrada y varía con la rapidez de la absorción y de la eliminación.

El conocimiento de las dosis es de capital interés en terapéutica, sobre todo cuando se trata de medicamentos muy activos, y es conveniente familiarizarse desde luego con la posología.

Desgraciadamente para los animales, esta posología está aun mal establecida y encierra muchos *promedios aproximados*. En muchas sustancias es necesario revisarla.



Un buen método sería determinar, no las dosis mínima y máxima que deben emplearse por cabeza, sino las cantidades de cada sustancia activa para la unidad de peso del cuerpo, es decir, las cantidades referidas al kilogramo de materia viva.

Por regla general, la intensidad de los efectos medicamentosos crece ó decrece con la dosis; sin embargo, importa recordar que por debajo de ciertas dosis activas, el medicamento administrado no produce ya ningún efecto y atraviesa el organismo sin influirle para nada (Gubler).

Inversamente, puede ocurrir que la exageración de las dosis, en vez de determinar simplemente la exageración del efecto habitual de un medicamento, despierte bruscamente acciones diferentes y á veces hasta opuestas.

El sulfato de sosa á pequeñas dosis es un estimulante de la actividad del estómago; á dosis fuerte es un purgante.

Una dosis débil de morfina es excitante para el perro, mientras que una dosis fuerte le sumerge en un sueño profundo.

Administrando la estricnina al perro en ciertas condiciones, se puede asistir á manifestaciones sintomáticas que varían con las dosis.

Las dosis pequeñas ( $1/4$  de miligramo), repetidas cada diez minutos, provocan contractura incompleta en el reposo y sacudidas durante los movimientos voluntarios; las dosis fuertes, temblores continuos, casi coreicos; en fin, las dosis muy fuertes originan la parálisis completa, central y periférica (Couty).

La digitalina, empleada con miramientos, retarda los movimientos del corazón y aumenta la tensión vascular; administrada á dosis elevada, y con mucha frecuencia acelera, por el contrario, este órgano y produce la hipotensión.

Estos efectos opuestos, determinados por la exageración de



las dosis, son los que el profesor Lépine ha estudiado con el nombre de *fases contrarias* de la acción de ciertos medicamentos, teniendo buen cuidado de indicar que parece dudoso que se pueda, de una manera invariable y constante, reproducirlos siempre á voluntad.

\*La aguda observación del profesor Reclus, muerto recientemente, volvió á poner sobre el tapete no hace mucho tiempo (1912) la ardua cuestión de las dosis, que es mucho más grave y compleja de lo que el autor hace suponer en las líneas anteriores. La anécdota que vamos á referir á continuación plantea el siguiente problema, dando por supuesto que se formula ya por unidad de peso y no por cabeza: ¿Conviene seguir dosificando por función de peso vivo, ó sería mejor establecer la dosis terapéutica de los medicamentos basándose en los resultados de la observación clínica?

Acompañando un día el ilustre veterinario Even al gran Reclus en su visita de la Pitié, le vió con asombro prescribir á un enfermo muy gravemente atacado de avariosis la enorme dosis de diez gramos de ioduro potásico, que es la dosis media del caballo y no del hombre, oscilante entre veinticinco centigramos y dos gramos. Interrogado Reclus por Even acerca de aquella anomalía, contestó al insigne cirujano:—«Es que prescribiéndole á ese enfermo un gramo provocaría accidentes graves de iodismo.»—«¡Y para evitar estos accidentes administra usted una dosis diez veces mayor!,—exclamó Even estupefacto.

Y, sin embargo, el mismo Even lo reconoció más tarde, era una antigua observación de práctico y no una fantasía paradójica lo que hacía proceder á Reclus así. Sokalsky, en un reciente trabajo, concluye de la misma manera: «Mientras que la dosis cotidiana—escribe—de un gramo á gramo y medio provoca



un iodismo muy penoso, dosis de nueve á doce gramos son tan admirablemente toleradas que pasan inadvertidas. ¿No parece indicar este hecho extraño que concedemos al factor especie de masiada importancia en la dosificación medicamentosa? Por lo menos es lo suficientemente demostrativo para provocar una revisión de valores en el terreno de la Terapéutica. ¡Y quien sabe si cuando ésta se haga escrupulosamente y se deje de dosificar por un patrón convenido no nos explicaremos muchos fracasos que hoy nos parecen inexplicables!\*

## II.—CAUSAS DE VARIABILIDAD INHERENTES A CONDICIONES FISIOLÓGICAS ESPECIALES DEPENDIENTES DEL SUJETO.

La influencia de la especie, de la raza y del temperamento de los animales debe tomarse siempre en consideración antes de pronunciarse acerca de la naturaleza y la intensidad de una acción medicamentosa.—Con relación á la talla de los animales, hay que reconocer que la dosis no crece proporcionalmente al peso.—Variabilidad de las acciones medicamentosas según la edad de los animales.—De la idiosincrasia fisiológica y de su importancia.—Intolerancia medicamentosa,

**Influencia de la especie animal.**—Se encuentra en la especie una causa de variabilidad de acción considerable, con la cual se debe contar siempre al emprender el estudio de un medicamento. Esto es hasta tal punto cierto, que hay que asentar, como un principio absoluto, que la similitud de acción de un agente terapéutico, en dos ó varias especies animales, no deberá admitirse en tanto que no haya sido justificada por la experiencia.

Es un error querer sacar conclusiones, inmediatamente y sin prueba, del conejo al perro, del perro al caballo ó del animal al hombre. Es tan inconveniente obrar así como descuidar siste-



máticamente los datos procedentes de los laboratorios en los casos en que está bien demostrado que la similitud de los efectos fisiológicos permite la generalización.

En cierto número de medicamentos, las acciones son susceptibles de variar mucho, no solamente en intensidad sino también en cuanto á su naturaleza, según la especie á que pertenezca el animal medicamentado.

Los conejos tienen, respecto á la atropina, una resistencia muy grande, que permite hacerles comer sin accidente una cantidad bastante considerable de hojas de belladona.

De igual manera, á pesar de su semejanza extraordinaria con el hombre, que es muy sensible á la atropina, el mono difiere de él por una resistencia extrema á la acción tóxica de este veneno (Richet).

La apomorfina, excelente vomitivo para el perro, no produce la menor nausea en el cerdo.

La morfina, hipnótico seguro para el hombre y para el perro, es, por el contrario, un medicamento especialmente excitante y convulsivante á cualquier dosis cuando se trata del gato, de la cabra, del cerdo y del caballo.

Si, además, en la serie de animales excitados por ella, se comparan la resistencia del gato la y de la cabra, se ve que el primero muere por una inyección de 0 gr. 04 por kilogramo, mientras que la segunda puede soportar hasta 50 centigramos por kilogramo (Guinard).

Aparte de la especie, la raza y el temperamento son también factores de la variabilidad de las acciones medicamentosas que merecen ser tomados en consideración.

*Influencia de la talla.*—Si en una misma especie, y abstracción hecha de la edad, se toman animales de tallas diferentes,



se concibe que para acciones terapéuticas semejantes, la dosis debe variar con las dimensiones del cuerpo, y no merece la pena que nos detengamos á hablar de esto.

Debemos indicar únicamente que la dosis no crece proporcionalmente al peso y que, en igualdad de circunstancias, los animales, pequeños soportan en realidad dosis más fuertes que los grandes.

Así mientras que para un kilogramo de perro pequeño, hace falta un miligramo de sulfato de esticnina, para un kilogramo de perro grande, bastan siete décimas de miligramo.

*Influencia de la edad.*—En una misma especie, hay que tener en cuenta la edad de los sujetos y no olvidar que la manera de reaccionar de un animal joven puede ser diferente de la de un adulto, y esto sin relación rigurosa con la masa del cuerpo.

Es clásico hablar de la susceptibilidad del niño respecto al opio y recordar que una sola gota de laúdano puede matar á un recién nacido de tres kilogramos. Nosotros hemos comprobado también que los perros muy jóvenes son mucho más sensibles á la acción de la morfina que los animales adultos.

Por el contrario, en la especie felina ocurre absolutamente lo inverso, y los gatos jóvenes son menos susceptibles á la acción de la morfina que los gatos adultos (Guinard).

Esto no debe sorprendernos, dada la diferencia que existe, respecto á la acción principal de este medicamento, entre los felinos y el perro ó el hombre.

La morfina, en el hombre y en el perro, es un hipnótico, un cerebral, por consecuencia, mientras que en los felinos es, sobre todo, un agente medular. Ahora bien, en el hombre y en el perro, la morfina, concentrando principalmente su acción en el cerebro, la cantidad ponderable de una dosis de este medica-



mento difundida por la masa total de la sangre, ejerce una acción cerebral en relación con el volumen del órgano; y esto es lo que explica la extrema impresionabilidad de los niños al opio, impresionabilidad tanto mayor cuanto más tiernos son los niños.

En el niño, el cerebro constituye, por término medio, el octavo del peso del cuerpo, mientras que en el hombre adulto representa solamente la cuadragésima parte de este peso.

La misma relación entre el peso del cerebro y el peso del cuerpo en los sujetos jóvenes y en los sujetos adultos, existe también en los animales: de aquí se sigue que en el gato, la morfina, concentrando principalmente su acción sobre la médula, debe encontrar menos impresionables á los sujetos jóvenes que á los adultos para el efecto dominante del medicamento.

En sus estudios sobre la anestesia, Arloing ha comprobado una influencia de la edad, que hace que habitualmente soporten mejor los animales jóvenes el cloroformo que el éter.

La acción de la santonina es cien veces más activa en los perros jóvenes que en los adultos: mientras que un perro de diez años soporta sin inconveniente 1 gr. 7 de santonina por kilogramo, un perro de seis semanas muere con dos centigramos del mismo medicamento por kilogramo (Fröhner, Leonberg).

Al lado de estos hechos se encuentran otros en los cuales la resistencia de los jóvenes es muy superior á la de los adultos. Así, el sulfato de estricnina y la digitalina son menos tóxicos para los perros y los gatos jóvenes que para los sujetos viejos de los mismas especies. Un perrito de ocho días, con un peso de 625 gramos, ha resistido á 7 mgr., 7 de sulfato de estricnina, dosis que representa cerca de siete veces la proporción mortal para un adulto (P. Bert).



*Influencia de la idiosincrasia.*—Algunos piensan que la palabra *idiosincrasia* debiera suprimirse de la terminología médica porque no tiene ninguna significación y sirve para enmascarar la ignorancia en que se está relativamente á la explicación de fenómenos que escapan al control experimental.

Como estos fenómenos existen realmente y, á pesar de todo, deben designarse con un nombre, no vemos la razón que existe para reemplazar por otro el de *idiosincrasia*, cuyo sentido etimológico está al menos en relación con lo que significa.

En efecto, este modo complejo de vivir, de existir, de sentir, es el que hace que cada sujeto tenga su fisiología propia, su impresionabilidad y su manera de reaccionar á los diversos agentes capaces de influir de una manera cualquiera sobre el organismo vivo.

Abstracción hecha de las condiciones de especie, de raza, de talla, de edad, etc., cada sujeto representa, desde el punto de vista reaccional, una individualidad que, en su manera de comportarse respecto á un medicamento, puede ser muy diferente de los otros.

Según esto, no hay que sorprenderse de las numerosas modalidades ofrecidas por las acciones medicamentosas según los sujetos que las experimentan; debe esperarse observar á veces accidentes que nada, ni en el medicamento ni en su modo de administración ni en la dosis, puede justificar y para los cuales no se puede invocar otra explicación que la susceptibilidad del sujeto.

Esto nos conduce á hablar de la *intolerancia medicamentosa* que, en general, está caracterizada por el hecho de que los animales no soportan ciertos medicamentos que se les administra.

Se distinguen habitualmente dos clases de intolerancia: una



*intolerancia gastro-intestinal y una intolerancia funcional.*

La *intolerancia gastro-intestinal* se observa en el caso en que un animal, que había sido medicamentado, vomita casi inmediatamente ó poco tiempo después la substancia que se le había hecho tomar; puede caracterizarse también por desórdenes digestivos sin proporción con la actividad conocida del agente ingerido. Es bastante común en los perros y exige, para ser prevenida, el empleo de correctivos ó mejor de substituciones medicamentosas.

La *intolerancia funcional* consiste en una exageración de la acción de un medicamento en un sujeto, que, sin embargo, no ha recibido más que una pequeña dosis, ó en un desarrollo de acciones tóxicas extrañas á los efectos habituales.

Nosotros hemos visto á algunos perros presentar, respecto á la estricnina, una impresionabilidad tal que, bajo la influencia de las más pequeñas dosis, manifestaban accesos de tetanismo de la mayor violencia.

Las dosis de 10 á 20 centigramos de eserina se dan como terapéuticas y habitualmente sin ningún peligro para los bovinos (Fröhner); se les ha visto, sin embargo, determinar á veces accidentes muy graves por intolerancia funcional en algunos de estos animales (Feser).

### III.—CAUSAS DE VARIABILIDAD LIGADAS A Ciertas INFLUENCIAS EXTERIORES QUE OBRAN SOBRE EL ORGANISMO

Régimen del medicamento.—Influencia habitualmente favorecedora de la elevación de la temperatura sobre las acciones medicamentosas.

Régimen del medicamento.—Es incontestable que las condiciones del medio en que se encuentra colocado el sujeto son sus-



ceptibles de hacer variar las acciones medicamentosas, favoreciéndolas ó aportando algún obstáculo á su libre circulación; es, pues, indispensable, al mismo tiempo que se administra un agente terapéutico, estipular el *régimen* que le conviene. Sería, en efecto, ilógico emplear calmantes y dejar al enfermo en condiciones exteriores de estimulación, y viceversa. Hace falta, por lo tanto, estar bien convencidos de que la mayor parte de los medicamentos tienen su régimen conveniente y que las condiciones exteriores en que el sujeto está colocado son favorables ó nocivas á sus buenos efectos.

*Influencia de la temperatura.*—La acción del calor sobre la variabilidad de las acciones terapéutica, es de las más interesantes, y ya Claudio Bernard la había indicado haciendo observar que la sensibilidad de la rana á los venenos aumenta á medida que se eleva la temperatura.

Este es un hecho que se explica perfectamente: en el fondo de toda acción medicamentosa se encuentra un fenómeno químico, según hemos dicho; ahora bien, las reacciones químicas se efectúan generalmente con tanta mayor rapidez cuanto más elevada es la temperatura, á menos de que la hipertermia no sea bastante intensa para provocar una disociación.

En esta similitud entre las acciones medicamentosas y químicas es donde se encuentra la llave de la influencia de la temperatura sobre el modo ó la intensidad de acción de los medicamentos.

Toda elevación de la temperatura orgánica, por inmersión en un baño caliente, por ejemplo, acelera las reacciones farmacodinámicas y tóxicas.

A partir del momento en que la dosis de un agente terapéutico administrado es suficiente, el tiempo necesario para la re-



acción medicamentosa ó tóxica depende de la temperatura más que de la dosis empleada. Este tiempo es tanto más largo cuanto más baja sea la temperatura, cualquiera que sea la dosis (Richet, Saint-Hilaire).

Esos son los principios; veamos ahora algunas pruebas:

Las ranas envenenadas por el cloral, el manganoso, la potasa ó el cinc, se paralizan más rápidamente cuando la temperatura ambiente es elevada que cuando es baja. De igual manera los conejos envenenados por el cobre ó por la potasa mueren más rápidamente en una cámara calentada que á la temperatura exterior (Lauder Brunton).

La acción de la pilocarpina y de los medicamentos hipercrínicos sobre la sudoración es mucho más poderosa sobre los órganos calentados que sobre los órganos fríos.

Cuando se administra estricnina á ranas expuestas á temperaturas diferentes, se comprueba que la elevación de la temperatura precipita y exagera las convulsiones.

Yo he comprobado que inyecciones hipodérmicas equivalentes de sulfato de estricnina provocan contracturas tetánicas después de veinticinco minutos en las ranas metidas en agua á 0°, después de cinco minutos en las ranas á 17° y después de dos á tres minutos en las que se bañan á 30°

Los perros que se han calentado por inmersión en baños de temperaturas variables (40, 43, 48, ó 52°), y á los cuales se administra el cloral, mueren tanto más rápidamente cuanto mayor ha sido la elevación térmica (Ralliére).

Experiencias semejantes se han realizado en la rana y en el perro con el cloruro de litio, el bromuro de potasio, la antipirina, el lactato de quinina, el cloroformo y el alcohol; todos ellos han demostrado que la elevación de temperatura favorecía con-



siderablemente las manifestaciones fisiológicas y tóxicas de estos medicamentos (Richet, Saint-Hilaire).

Un hecho de otro orden, pero no menos importante desde el punto de vista de las consecuencias prácticas que pueda tener, se encuentra en la influencia adyuvante del calor sobre la acción de los antisépticos. Una solución de ácido fenico al 3 por 100 deja subsistir el virus de la septicemia gangrenosa después de veinticuatro horas á la temperatura de 15 á 18°, mientras que le destruye en el espacio de seis á ocho horas á la temperatura de 36° (Arloing). Cinco centigramos de bicloruro de mercurio en un litro de orina impiden la putrefacción si se coloca la estufa á 43°, pero no producen ningún efecto tóxico sobre los microbios á 15° (Richet).

La influencia adyuvante del calor sobre las acciones medicamentosas, está, pues, probada por la experimentación; pero basta la asimilación de estas acciones á los fenómenos químicos, para hacer admitir que obedecen á las mismas leyes; y como el calor favorece á los unos, debe también favorecer á los otros.

#### IV. — CAUSAS DE VARIABILIDAD DEPENDIENTE DE LA ACCIÓN COMBINADA DE UNO Ó VARIOS MEDICAMENTOS.

De la ayuda y del sinergismo medicamentoso. — Antagonismo medicamentoso. — Se debe admitir el antagonismo fisiológico y reservarse sobre la existencia del antagonismo tóxico. — Antagonismo verdadero; sus caracteres y sus subdivisiones. — Mutualidad del antagonismo verdadero. — Antagonismo aparente ó falso. — Medicamentos antidotos. — Antidotismo superficial y antidotismo profundo. — Incompatibilidades. — Eretismo medicamentoso. — Acomodación á los medicamentos.

Aunque frecuentemente la asociación de dos ó varios medicamentos en una fórmula no tiene influencia sobre los efectos particulares de cada uno de ellos, y deja estos efectos desarro-



llarse simultáneamente, sin que los del uno traben ó dificulten en nada los de los otros, no siempre sucede así.

Se puede ver á una substancia medicamentosa, administrada al mismo tiempo que otra, reforzar, debilitar, neutralizar, modificar la acción de la última, ó colocar al organismo en un estado tal, que su impresionabilidad á toda medicación ulterior quede exagerada ó notablemente disminuída.

Las diferentes modalidades de estas acciones recíprocas las estudiamos á continuación.

**Ayuda y sinergismo medicamentoso.**—En el fondo, la ayuda y el sinergismo encierran un mismo hecho: el refuerzo de la acción de un medicamento por la administración anterior ó simultánea de uno ó varios medicamentos más.

Sin embargo, distinguiremos los ayudantes de los sinérgicos por la particularidad de que los primeros se administran casi siempre al mismo tiempo que el medicamento que van á reforzar y pertenecen, *por su acción fisiológica esencial*, al mismo grupo terapéutico.

**Acciones adyuvantes.**—Los ayudantes son agentes elegidos en la misma serie farmacodinámica, que se asocian con arreglo á ciertas fórmulas y que, en la producción de sus efectos, se prestan un mutuo concurso para desarrollar acciones más enérgicas que las que uno ú otro de ellos hubiera podido producir aisladamente.

Este principio de la ayuda es el que ha hecho añadir polvo de euforbio al polvo de cantáridas para reforzar la energía del ungüento vejigatorio.

Con un objeto semejante se asocian, en una misma fórmula, varios purgantes, cuya elección se hace según el resultado que se espera obtener de la purgación.



Asociando varios alcaloides de acción idéntica en el mismo colirio se llega á obtener un colirio de poder más activo que los que sólo contienen uno y de menor toxicidad.

Una mezcla compuesta de partes iguales de soluciones de una centésima de sulfato de atropina, una centésima de sulfato de duboisina y una centésima de cocaína, provoca una midriasis que no se puede obtener con ninguna otra substancia en las mismas condiciones.

De igual manera, una solución que contenga un gramo de sulfato de eserina y dos gramos de clorhidrato de pilocarpina en 100 gramos de agua es un miótico muy eficaz y muy bien soportado (Berger).

El mismo hecho se observa con los antisépticos; su poder activo se adiciona. Cuando se les asocia, no solamente su mezcla es más antiséptica que cada una de las substancias que la componen tomada en particular, sino que, además, el poder tóxico de esta mezcla no crece proporcionalmente á su poder antiséptico (Bouchard, Lépine).

*Acciones sinérgicas.*—El sinergismo comprende el uso simultáneo de los medicamentos clasificados por sus propiedades en grupos farmacodinámicos diferentes, pero que, sin embargo, se ayudan mutuamente; la acción del uno preparando y favoreciendo la acción del otro.

El mejor ejemplo se encuentra en el grupo de los hipnóticos y en el de los anestésicos.

Si con objeto de anestesiarlos, se administra cloroformo ó éter á dos perros, uno de los cuales ha recibido una picadura de morfina veinte ó veinticinco minutos antes, se comprueba que la anestesia de este último es más simple, menos ruidosa, más rápida, más profunda, más calmada y más prolongada. La



diferencia es muy acusada y se puede comprobar con la mayor claridad esta influencia favorable de una morfinización previa sobre la acción de los anestésicos (Claudio Bernard, Nussbaum).

Se encuentra otro ejemplo de sinergismo en las mezclas antisépticas de Laplace, que comprenden la adición de un ácido orgánico (ácido tártrico) á las soluciones de fenol ó de sublimado, con el objeto de facilitar su acción y aumentar así su poder antiséptico.

Por sí mismo, el ácido tártrico no es un microbicida, y por su presencia en la fórmula, no añade nada al poder de ésta, pero favorece la acción de los productos esenciales, oponiéndose á ciertas acciones químicas, que pueden manifestar al contacto de las materias orgánicas y que las atenúan.

*Antagonismo.*—La base del antagonismo se encuentra esencialmente en la oposición de los efectos de las substancias que tienen acciones fisiológicas contrarias.

El antagonismo se observa, pues, cuando, después de haber medicamentado á un animal y desarrollado acciones farmacodinámicas, se intenta combatirlas por la administración de otro medicamento capaz de producir manifestaciones inversas.

La importancia de tales propiedades induce á que se fijen exactamente sus caracteres, porque si puede prestar grandes servicios en terapéutica, no hay que exagerar su valor hasta el punto de creer en la neutralización posible, por un antagonismo, de toda manifestación medicamentosa, aunque sea exagerada y tóxica.

En efecto, si el *antagonismo fisiológico* existe verdaderamente, el *antagonismo tóxico* es más problemático; algunos ni siquiera le admiten (Roger, Créquy).

Se impone otra distinción entre el *antagonismo verdadero* y



el antagonismo aparente ó falso, que difieren, no solamente por su mecanismo íntimo, sino también por su alcance práctico.

*Antagonismo verdadero.* — Este comprende la acción de dos sustancias diferentes sobre los mismos elementos anatómicos y sobre los mismos órganos con producción de efectos inversos.

Es más ó menos completo, es decir, que dos sustancias pueden manifestar acciones opuestas en el conjunto de los órganos y por donde quiera que obren, ó bien no producir estas acciones más que en un número restringido de funciones y de una manera bastante imperfecta. El hecho es que toda sustancia capaz de oponerse á la acción principal de un medicamento, por acción contraria sobre los centros que impresiona ó excita habitualmente, puede ser inscrita como antagonista de este medicamento.

Con este título es como el cloral y la morfina son antagonistas de la apomorfina, cuyos efectos vomitivos impiden por adormecimiento ó parálisis de los centros nauseosos.

En las mismas condiciones, los bromuros, los hipnoanestésicos, el éter, el cloroformo, el cloral y el paraldehído son antagonistas de la estriknina, porque teniendo una acción calmante y anestésica sobre los centros sensitivo-motores de la médula, que la estriknina pone en un estado de eretismo exagerado, se oponen á los terribles efectos convulsivos de este alcaloide.

Si á un perro que ha recibido una dosis tóxica de estriknina se le inyecta rápidamente una dosis anestésica del cloral en la vena, las crisis convulsivas cesan completamente, pero parece que pronto el animal vuelve á excitarse; una nueva inyección hace desaparecer este estado, de tal manera, que en un nuevo despertar las crisis son menos intensas y ya no pueden poner en



peligro la vida del animal. Si en estas condiciones se mantiene la influencia del anestésico el tiempo suficiente para permitir la eliminación de la estricnina, el animal puede resistir al veneno y entretenerlo (Kauffmann).

Lo mismo se observa, y mucho mejor quizá, con el paraldehído, que se ha preconizado como antagonista de la estricnina en lugar del cloral (Cervello).

Este medicamento combate los síntomas del estricnismo ó impidiendo que se manifiesten ó haciéndoles cesar si ya se han manifestado.

Pequeñas cantidades de paraldehído bastan para neutralizar la acción de dosis relativamente fuertes de estricnina sin necesidad de llegar con ellas á la narcosis perfecta.

Este antagonismo se ejerce de la misma manera cuando el paraldehído se ha dado antes que cuando se ha dado después de la estricnina; se ejerce también cuando se han dado las dos sustancias al mismo tiempo. En estos casos la marcha de la narcosis por el paraldehído es siempre la misma; la estricnina no tiene influencia sobre ella y las cosas suceden como si el paraldehído se hubiera dado solo; únicamente hace falta más tiempo para que se establezca la narcosis cuando el sujeto ha sido estricnizado antes.

Un mamífero así narcotizado puede soportar dosis mortales de estricnina sin morir; solamente le matan las dosis exageradas de estricnina (Cervello).

Los ejemplos precedentes, que se podrían multiplicar mucho, no son los más típicos, porque en los grupos medicamentosos se encuentran agentes cuyas acciones antagonistas son más generales y más acusadas.

Este es el caso de la atropina y de la eserina (Fraser), de la



atropina y de la muscarina (Prévost), de la morfina y de la picrotoxina, etc.

En principio, según veremos más tarde, se debe admitir que en todos los sitios en que la eserina determine una acción especial, se trate de la pupila que cierra, de las fibras musculares lisas que hacen contraer, de las secreciones que exagera, del corazón que retarda, etc., la atropina produce efectos diametralmente opuestos. Se trata aquí de un *antagonismo verdadero, completo y perfecto*, que difiere hasta del que se observa entre los anestésicos y la estricnina, porque sus manifestaciones son persistentes, es decir, que una vez los órganos bajo la impresión de la atropina siguen así hasta el fin sin retorno de los efectos de la eserina.

Por el contrario, hemos visto que siendo más rápida la eliminación de los anestésicos que la de la estricnina, las manifestaciones calmantes antagonistas de los primeros pueden disiparse y dejar libre curso á la reaparición de los efectos de la última.

Pero, aún en este caso, hay antagonismo real.

El antagonismo perfecto y completo, como el de la atropina y la eserina, es bastante raro; es mucho más habitual encontrar agentes en los cuales se oponen uno ó algunos efectos particulares solamente. Precisamente respecto á éstos es como importa ser más reservados en el empleo.

En efecto, su asociación, á título de antagonistas, puede producir sorpresas desagradables á causa de las otras propiedades que poseen y que constituyen incompatibilidades dinámicas ó causas de agravación por los inconvenientes y los peligros inherentes al uso del uno ó del otro.

*Mecanismo y causa del antagonismo verdadero.*—Siendo co-



nocida la naturaleza íntima de las acciones medicamentosas, ¿qué explicación debemos dar del antagonismo verdadero?

¿Es preciso admitir el principio químico en todas sus partes y buscar la causa inmediata del antagonismo en diferencias de afinidad y de electividad medicamentosa? ¿Y por qué no?

Todo aboga en favor de esta explicación. En este supuesto, los antagonistas se presentan como agentes llevados, por sus afinidades electivas, á contacto de los mismos centros celulares, sobre los cuales tienen acciones opuestas, acciones que no pueden ser más que la excitación para el uno y la depresión y la parálisis para el otro.

Esta interpretación se prueba desde luego por el hecho de que entre dos antagonistas dados hay siempre uno de mayor actividad y potencia electiva que el otro; las substancias que ofrecen *propiedades paralizantes* predominan generalmente sobre los que poseen *propiedades excitantes*.

Con las asociaciones estriknina y cloral y estriknina y paraldehído, es el efecto narcótico el que domina; en las mezclas atropina-eserina, atropina-muscarina, atropina-pilocarpina y morfina-picrotoxina, dominan la atropina y la morfina.

Con toda asociación conveniente de antagonistas verdaderos ocurre lo mismo; no hay confusión de efectos ni aparición de manifestaciones nuevas; uno de los agentes parece eclipsarse completamente ante el otro, permanece silencioso en apariencia, y si se ha introducido á altas dosis, no suele hacer otra cosa que exagerar las manifestaciones del que domina.

Todo esto indica bien que uno de los medicamentos, teniendo afinidades electivas superiores al otro, toma posición definitivamente y obra como si estuviera solo.

Esto nos demuestra también que no hay que basarse en que



dos agentes tengan efectos fisiológicos contrarios para creer que pueden anularse dinámicamente de una manera absoluta hasta el punto de poderse introducir sin resultado en el organismo á cualquier dosis.

La base del antagonismo no es jamás una *neutralización*, sino un efecto reemplazado por otro y nada más, de tal suerte que si la impregnación de un medicamento es masiva, la dosis de antagonista necesaria para combatir sus efectos es también peligrosa.

Esto es lo que permite afirmar que el *antagonismo propiamente dicho* no existe y no debe tenersele por un método terapéutico.

Por ejemplo, si en un animal, que ha absorbido una dosis excesiva de eserina, se piensa emplear la atropina para conseguir la desaparición de las manifestaciones tóxicas, sólo se conseguirá desarrollar efectos más graves, es posible que de otra naturaleza, pero también amenazadores.

*A fortiori*, como es más difícil combatir un deprimiente con un excitante, se tendrán muchas menos probabilidades de éxito cuando se trate de luchar contra una impregnación atropínica con la eserina.

Por la misma razón, no puede esperarse contrabalancear eficazmente la acción paralizante nerviosa del cloral y del paraldehído con la excitación estrícnica; en efecto, las pequeñas dosis de alcaloide no pueden nada y las dosis grandes no hacen más que aumentar la parálisis.

Sin embargo, entiéndase bien que nosotros, al negar la existencia del antagonismo tóxico, no pretendemos negar que se puedan obtener beneficios del conocimiento de los efectos de oposición de los medicamentos.



Así, como hemos visto más arriba, un animal que ha absorbido dosis tóxicas de estricnina puede salvarse si se le mantiene durante un tiempo bastante largo bajo la influencia de la acción de un anestésico; pero es frecuente que en estas circunstancias especiales el agente antagonista obre, sobre todo, impidiendo que se produzca la convulsión, permitiendo que se verifiquen las funciones respiratorias y oponiéndose así á la asfixia, causa principal y habitual de la muerte de los animales de sangre caliente en el envenenamiento estrícnico.

Esta es una manera indirecta de obrar que puede observarse con otros medicamentos y que se distingue fácilmente de la acción antagonista directa.

*Mutualidad del antagonismo verdadero.*—Estando establecido que un medicamento es capaz de substituir sus efectos contrarios por los de otro medicamento, ¿es siempre verdadera la recíproca y el segundo puede comportarse también, respecto al primero, como un antagonista?

Teóricamente, nada se opone á ello y parece lógico admitir la posibilidad del *antagonismo mutuo*; mas para demostrarlo, sobre todo cuando se trate de sustancias de actividad muy diferente, hay que tomar ciertas precauciones experimentales y saber proporcionar bien las dosis.

Es cierto que cuanto más enérgico es un medicamento con relación á su antagonista, más dificultades experimenta este último para desplazarlo, y como esto no puede lograrlo más que por su masa, hay que tener cuidado de no administrar el primero en tales proporciones que no puedan ser superadas por las del segundo sin alcanzar dosis excesivas.

Si se comprueba fácilmente la acción antagonista de la atropina en órganos sometidos á la acción de la eserina, de la pilo-



carpina ó de la muscarina, es más difícil observar el efecto en sentido contrario y combatir la atropina con uno ú otro de los tres alcaloides precitados. Hasta se puede fracasar si la impregnación atropínica es muy acusada. En estos casos hay que saber emplear dosis doble y entonces se logra fácilmente comprobar la mutualidad del efecto.

Otro tanto se puede decir respecto á la acción antagonista de la estricnina para el cloral, el cloroformo, el éter y el paraldehído, acción que es más difícil de comprobar que el efecto inverso, pero que no es menos evidente cuando se tiene cuidado de no excederse en la impregnación anestésica y de emplear dosis convenientes de alcaloides.

*Antagonismo aparente ó falso.*—Comprende la oposición manifestada á la producción de un efecto farmacodinámico por la exteriorización de una acción inversa, debida á otro medicamento que no obra ni sobre los mismos elementos anatómicos, ni sobre los mismos órganos.

De esta manera obra, por ejemplo, el curare respecto á la estricnina. Paralizando las raíces motrices terminales y oponiéndose á que llegue al músculo la excitación central estrícnica es como el curare impide que aparezca el tétanos.

La atropina se conduce de la misma manera con la apocodeína. Así, la hipersecreción salival que produce habitualmente la apocodeína, por *excitación central*, no se observa en el animal atropinado, cuyas *terminaciones nerviosas intraglandulares* están paralizadas por la atropina.

En estos casos y otros análogos, aunque los efectos aparentes (convulsiones tetánicas, hipersecreción glandular, etc.) no se observan ya, no es porque se haya opuesto ningún obstáculo á la producción de los efectos inmediatos de que son la manifesta-



ción exterior. En realidad, hay apariencia de antagonismo y no antagonismo verdadero, porque los *medicamentos no se combaten ya en el mismo terreno*. Los efectos del uno no se substituyen ni momentáneamente por los efectos del otro; lo único que hacen es sobreponerse, oponiéndose los más fuertes (paralizantes) á las manifestaciones de los más débiles.

Esta variedad de antagonismo, cuyo único resultado es el de suprimir los síntomas de un veneno oponiendo obstáculos á la producción de los efectos aparentes que determina, está lejos de tener el valor utilitario del antagonismo verdadero, pero no por eso carece de interés.

En efecto, como á veces los trastornos aparentes tienen consecuencias mayores (parálisis del corazón, detención respiratoria, asfixia, etc.) que las acciones causales primitivas de que derivan, es bueno saber cómo se pueden evitar.

Por ejemplo, sabiendo que, por excitación de los nervios moderadores cardíacos bulbares, el clorotórmo, por la vía de los nervios vagos, puede detener el corazón, se ha pensado en oponerse á este accidente paralizándose las terminaciones inhibitorias del neumo-gástrico por una administración previa de atropina (Dastre).

*Antidotismo.*—Un antídoto es un agente que puede neutralizar, *químicamente*, un medicamento ó un veneno é impedirle así producir sus efectos.

En esta acción no intervienen directamente los elementos orgánicos y habitualmente no están interesados por los fenómenos químicos que se producen á su contacto entre dos cuerpos extraños que reaccionan simplemente el uno sobre el otro y se anulan.

En suma, mientras que los antagonistas están destinados á



obrar sobre los órganos medicamentados para hacer reaparecer la función desaparecida ó perturbada, los antidotos previenen toda acción orgánica por neutralización químicamente recíproca. Los primeros pueden ser peligrosos y producir un envenenamiento; los segundos son habitualmente inofensivos.

Según que la reacción química neutralizante entre los dos antidotos se produzca en las vías de absorción y antes de la penetración en el medio interior ó después de absorción y en el seno mismo del medio orgánico, la acción antidótica se llama *superficial* ó *profunda*.

*Antidotismo superficial.*—La acción antidótica, sobre todo cuando se trata de tóxicos minerales, está con mucha frecuencia limitada por la absorción y no se observa bien más que en las vías de introducción, antes de que el veneno haya penetrado en el torrente circulatorio.

En tanto que un agente activo se encuentra todavía en una vía de absorción, y especialmente en las primeras partes del tubo digestivo, se tiene alguna facilidad para neutralizarle químicamente allí por uno de sus antidotos; pero cuando la absorción ha tenido lugar y el producto está en la circulación, la cosa es más difícil; las manifestaciones fisiológicas son inminentes y la mayor parte de las veces sólo se puede contar con los antagonistas y la eliminación.

La elección de un antidoto es dirigida por la química, que nos enseña, por ejemplo, que en el tanino, la albúmina, la esencia de trementina, el hidróxido de hierro, la magnesia á alta dosis, etc., se encuentran los neutralizantes químicos de los alcaloides, de la mayor parte de las sales metálicas, del fósforo, del arsénico, de los ácidos, etc.

Una sal que parece ser, gracias á su poder oxidante, un an-



Antídoto general de los productos orgánicos, es el permanganato de potasa: —Una solución de muscarina adicionada de permanganato pierde su acción tóxica sobre el corazón. Igualmente si se administra á un perro una solución débil de la misma sal, al mismo tiempo que la estricnina ó poco tiempo después, de tal manera, que los dos cuerpos puedan ponerse en contacto en el tubo digestivo, la acción tóxica de la estricnina no se manifiesta. Aun en inyección hipodérmica la estricnina no intoxica ya al animal si se le inyecta poco tiempo después, *en el mismo punto*, una cantidad suficiente de permanganato de potasa á un tercio por ciento (Antal, Guinard).

La misma sal ha triunfado también, en las mismas condiciones, como antídoto de la morfina (W. Moor, Guinard), de los cianuros (Rosset), de la veratrina y de la eserina (Guinard).

Por una acción antidótica es como el permanganato y el ácido crómico neutralizan el veneno de la víbora. Para lograrlo, basta inyectar dos ó tres gotas de una solución acuosa al 1 por 100 de una ú otra de estas sales *en el punto de penetración* de cada gancho y á una pequeña distancia alrededor del punto mordido (Kauffmann).

Pero importa mucho no engañarse respecto á la naturaleza de estas acciones, que no podrán observarse y producirse útilmente para el animal más que en tanto que el contacto entre el veneno y su antídoto haya podido producirse inmediatamente antes de la absorción, en las vías de introducción: estómago, intestino ó tejido conjuntivo subcutáneo.

*Antidótismo profundo.*—La neutralización química de las sustancias tóxicas en el medio interior es realizable en algunas circunstancias. Veamos algunas pruebas.

El nitrato cobaltoso, en solución al 0,5 ó al 1 por 100, admi-



nistrado por el tubo digestivo ó la vía hipodérmica, sería capaz de neutralizar el ácido prúsico, no solamente en el estómago, sino también en la sangre (Antal).

En la intoxicación por el pirogallol, se disminuye la alcalinidad de los jugos del organismo administrando ácido clorhídrico diluído.

Para favorecer la formación de los sulfoconjugados, en los envenenamientos por el fenol y por la anilina, se emplea el sulfato de sosa.

Contra el iodoformo y los derivados alquílicos (cloroformo, cloral hidratado), se ha propuesto, partiendo de los mismos principios de neutralización antidótica, el empleo de los carbonatos alcalinos (Harnack).

Pero el mejor ejemplo de antidotismo celular profundo lo acaban de dar Heymans y Masoin, demostrando que con el hiposulfito de sosa se puede, no solamente prevenir la intoxicación por el nitrilo malónico, sino hacerla desaparecer y salvar al animal en cualquier estado del envenenamiento.

Hay muchas administraciones terapéuticas, que teniendo por objeto ciertas modificaciones ó la neutralización química de los medios orgánicos, se aproximan por su naturaleza á los fenómenos de antidotismo.

En fin, ¿no es un bello ejemplo de antidotismo el que encontramos como base fundamental de la acción de los sueros antitóxicos?

Los efectos obtenidos por la seroterapia en el tratamiento de la difteria no provienen de una simple acción bactericida; el suero de los caballos inmunizados obra, sobre todo, porque contiene una substancia llamada *antitoxina*, que, introducida en el organismo, provoca, de parte de los leucocitos, la secreción de



un producto, que, *verdadero antídoto*, se combina con el veneno fabricado por los microbios para dar un cuerpo nuevo inofensivo.

Cualquiera que sea el origen del antídoto, hay en él una verdadera neutralización química, que se produce en los medios interiores y tiene absolutamente todos los caracteres que reconocemos á los fenómenos de antídotosismo.

La importancia cada vez mayor que tiende á adquirir la seroterapia, el papel preponderante que han adquirido las secreciones bacterianas y las autointoxicaciones en la patogenia de un grau número de enfermedades, van á ensanchar considerablemente el cuadro de las acciones antidóticas.

Los esfuerzos de los terapeutas deberán encaminarse en lo sucesivo, no solamente hacia el estudio de la farmacodinamia propiamente dicha y hacia la averiguación de los medios de combatir los trastornos funcionales por un verdadero antagonismo terapéutico, sino tambien hacia el descubrimiento y el estudio de productos de origen y de naturaleza variados, que podrán llenar el papel de antídotos respecto á los venenos orgánicos (microbianos ó de otra clase), que son causa de muchas afecciones graves.

*Incompatibilidades.* — Se entiende por incompatibilidad la oposición que se hacen ciertos medicamentos en sus mezclas, de donde resulta la anulación de sus propiedades, su exaltación á un grado nocivo ó la aparición de propiedades nuevas peligrosas.

Estas incompatibilidades proceden de ciertas reacciones químicas que se producen entre los cuerpos mezclados; reacciones que destruyen una parte de la actividad de estas sustancias por consecuencia de la formación de un compuesto insoluble,



inactivo, de efectos contrarios ó más tóxicos que cada uno de los compuestos de la mezcla.

Como las sustancias antidotas modifican recíprocamente sus propiedades por acciones químicas neutralizantes, no es posible separar lógicamente las incompatibilidades del antido-tismo, y tanto menos cuanto que éste deriva del conocimiento de aquéllas.

Sin embargo, el calificativo de antidoto parece reservado á las sustancias cuya incompatibilidad se limita á la neutraliza-ción y á la inactividad pura y simple de los agentes puestos en presencia; no se aplica á las incompatibilidades que tienen por resultado la liberación ó la formación de un producto peligroso ó tóxico.

Estas clases de incompatibilidades son bastante numerosas, pero su estudio corresponde mejor á las aplicaciones inmediatas del curso de química y de farmacia.

\*El resultado más común de la incompatibilidad es la *inac-tividad*. Si una sal de hierro astringente se administra al mismo tiempo que el tanino ó una sustancia que lo contenga, igual-mente astringente, lejos de acumularse sus efectos, la asocia-ción determinará la formación de un tanato de hierro, casi com-pletamente insoluble é inferior como astringente á los prece-dentes. Muchas personas creen que un sinapismo será más activo sumergiéndolo en vinagre: muy al contrario, el ácido acético, que coagula la mirosina de la harina de mostaza, se opone á la formación de la esencia de mostaza (sulfocianuro de alilo), que es el principio activo de los sinapismos. Una incompatibi-lidad del mismo orden es la que existe entre los alcalinos y los ácidos, el permanganato de potasa y el azúcar.

Pero, en otras circunstancias más raras, la modificación



química determina la formación de una sustancia peligrosa y tóxica ó bien la deja en libertad. Los calomelanos y el ácido cianhídrico dan lugar á la formación de un cianuro mercúrico tóxico en extremo: el ioduro de potasio y los calomelanos determinan la formación de un ioduro de mercurio *tóxico y caústico*; los calomelanos y la magnesía calcinada, que dan óxido negro de mercurio y cloruro de magnesio, la tintura de iodo y los emplasto mercuriales, etc., son ejemplos de este género de incompatibilidad (Binz.—*Berliner klín. Woch.* 1897, p. 1041. Véase también E. Dupuy.—*La Formule médical.* París, 1897, p. 40).

Una incompatibilidad de esta clase es la que resulta de la formación de *mezclas explosivas*, como clorato de potasa, glicerina y percloruro de hierro; el clorato de potasa y el catecú, ó el tanino, ó el carbón, ó también la sacarina (polvos dentríficos); el ácido nítrico y la glicerina, la glicerina y el permanganato de potasa (Traillgreen), este último con el carbón y el azufre, la glicerina y el ácido crómico, el iodo y el amoníaco (Kobert).

Además de la incompatibilidad química, admiten Dujardin-Beaumetz é Ivon: 1º, una incompatibilidad *física* (vehículo empleado en cantidad insuficiente para disolver una sal); 2º, una incompatibilidad *farmacéutica* (el alcanfor reblandece algunas sustancias; no se mandarían platear píldoras que contengan iodo, mercurio, etc.); 3º, una incompatibilidad *fisiológica*, que no difiere sensiblemente del antagonismo (1)\*

\*El estudio de las incompatibilidades químicas, que son las más numerosas é importantes, es una de las cuestiones que ofrecen más dificultades al veterinario novel, y por lo mismo conviene conocer las reglas á que se ajusten los diversos casos

---

(1) Manquat, *Obra citada*, I, 66-67,



que puedan ocurrir, según las leyes establecidas por Berthollet, fecundísimas en aplicaciones, de las cuales vamos á limitarnos á exponer un ligero resumen. Helo aquí:

Por regla general, siempre que se unen dos cuerpos que tienen entre sí gran afinidad química, ó que tienden á formar otro menos soluble, y por consiguiente más fijo y estable, la reacción se verifica infaliblemente de la manera que se determina en los siguientes casos:

1.º Son incompatibles entre sí los metaloides medicinales por el orden de su actividad química: el cloro con el bromo, estos dos con el iodo, los tres con el azufre y el fósforo, y todos ellos con los metales, con los compuestos binarios no oxigenados, con los óxidos de la cuarta y quinta sección, con los protóxidos de la tercera, con los carbonatos y con las materias orgánicas.

2.º Son incompatibles los ácidos con las bases y viceversa, porque estos cuerpos se neutralizan mutuamente.

3.º Son incompatibles los ácidos enérgicos con las sales de ácidos débiles, gaseosos ó volátiles, como los carbonatos, bicarbonatos, acetatos, cianuros, etc., é igualmente con los cloruros é hipocloritos alcalinos. En este sentido, el ácido sulfúrico desaloja á los demás en todas las combinaciones.

4.º Es inevitable la descomposición siempre que á las disoluciones salinas se les adiciona algún ácido con el cual puedan formar una sal insoluble.

5.º Las bases poderosas, como la potasa y la sosa, lo mismo que los álcalis térreos, magnesia, cal y barita, son incompatibles con las sales amoniacales, á las que descomponen desalojando el amoníaco.

6.º Siempre que dos sales formen por cambio de su base y



de su ácido una sal soluble y otra insoluble ó dos compuestos insolubles, la doble reacción es inevitable.

7.º Si dos sales, una soluble y otra insoluble, dan lugar por cambio recíproco de sus ácidos y de sus bases á dos sales insolubles, la descomposición se verifica infaliblemente.

8.º Las sales de base orgánica son incompatibles con la potasa, la sosa y el amoníaco; el tanino y todas las materias taninosas, descomponen las sales alcalóideas, precipitan los óxidos de casi todas las sales metálicas, formando tanatos insolubles y, en fin, el tanino coagula las materias proteicas (1)\*

*Eretismo medicamentoso.*—Este término es de Fonssagrives. Nosotros le conservaremos, porque tiene una significación bien precisa.

Hay *eretismo* cuando, á consecuencia del empleo reiterado de una misma substancia, el sujeto adquiere una susceptibilidad funcional particular, que hace que á la larga las mismas dosis ó dosis débiles obren más rápida y enérgicamente.

En el *eretismo*, la sensibilidad del organismo á un medicamento se exalta por la continuidad de su uso, sin que haya acumulación de las dosis sucesivas de este medicamento en la economía.

Desde luego la fisiología puede permitir la suposición de que los centros nerviosos, por ponerse más fácilmente en estado de equilibrio inestable, son los que mejor pueden presentar fenómenos de *eretismo*.

Y, en efecto, algo de esto es lo que ocurre.

Se ha observado, por ejemplo, que la anestesia por el pro-

---

(1) Braulio García Carrión.—*Tratado elemental de terapéutica farmacológica veterinaria*, 19-21.—Madrid, 1890



tóxico de ázoe se obtiene tanto más rápida y fácilmente cuanto con más frecuencia se ha sometido á ella al sujeto (Cl. Martin).

Durante treinta y dos dias, á la misma hora, Paul Bert administró el cloroformo á un perro, y vió que en toda la duración de la experiencia varió poco el tiempo necesario para obtener la anestesia, pero el animal se fué habituando progresivamente al cloroformo y últimamente se dejaba dormir con mucha facilidad y *casi sin agitación*.

*Acomodación medicamentosa.*—Es lo contrario del eretismo. En efecto, se dice que hay acomodación cuando la acción frecuentemente repetida de un medicamento ha embotado la susceptibilidad á su influencia.

Casi todos los elementos vivos tienen la facultad de acostumbrarse progresivamente á las modificaciones que se producen á su alrededor y á los cambios de constitución de los medios; esta es una propiedad que pertenece lo mismo á las células de los organismos más simples que á las de los organismos más complicados.

Empleando dosis gradualmente crecientes de un mismo antiséptico sobre un mismo microbio, se puede ver que éste se acostumbra poco á poco al veneno y adquiere una resistencia mayor á su acción (Bucholtz, Kosiakoff).

Lo mismo ocurre con los elementos celulares componentes del organismo de los seres superiores; el contacto progresivo y repetido de ciertos agentes terapéuticos llega á tolerarse cada vez mejor, de tal suerte que para producir un mismo efecto es necesario emplear cada vez dosis más fuertes.

Esto es lo que Sabbatini ha comprobado con la atropina, á la cual el corazón, los centros nerviosos, el iris, las glándulas y los nervios motores intestinales se habitúan después de un uso



prolongado. Esto es lo que se comprueba frecuentemente con el arsénico, con el alcohol, con la morfina, etc.

En la administración del ácido arsenioso, al principio se dan dosis pequeñas; después, poco á poco, es posible ir aumentando la cantidad y llegar así á la administración de dosis fuertes, hasta superiores á las que en un principio hubiesen sido mortales ó por lo menos tóxicas.

La acomodación á la morfina es una de las que se observan con más frecuencia, especialmente en el hombre; también se ha observado en el perro y en el gato, en los cuales se manifiesta por modificaciones análogas, si no semejantes (L. Guinard).

Pero no hay que hacerse ilusiones sobre el valor de esta tolerancia adquirida para ciertos medicamentos, porque no es ventajosa para el sujeto. Encuentra su explicación en una verdadera enfermedad, en un estado patológico provocado por la administración reiterada del agente terapéutico, que embota la sensibilidad del organismo y su impresionabilidad funcional á las acciones medicamentosas.

Los arsenicótagos, los morfinómanos y los alcohólicos son enfermos, no es posible considerarlos de otra manera, y es notorio que, fuera del agente para el cual han adquirido acomodación, tienen una manera de reaccionar á los efectos de los otros medicamentos que no es la de los sujetos sanos.

Chouppe ha comprobado, por ejemplo, que los morfinómanos reconocidos han adquirido una tolerancia muy especial, no solamente para la morfina, sino también para los otros medicamentos. Se les ha visto absorber, por primera vez, dosis de cocaína bastante grandes para producir accidentes graves en un sujeto no intoxicado, lo cual provendría del embotamiento de la impresionabilidad de sus centros sensitivos para la irritación co-



caínica. En fin, hay otra particularidad que presentan los arsenicófagos, los alcohólicos, los morfinómanos, etc., la cual justifica la cualidad de enfermos que les hemos atribuído. La substancia que les ha intoxicado crónicamente, y de la cual necesitan tomar dosis cada vez mayores para no experimentar sus efectos, ha llegado á ser para ellos *una verdadera necesidad*. Basta suprimirla bruscamente para que aparezcan á veces los accidentes más graves; así, la supresión brusca del alcohol á un alcohólico inveterado puede ser la causa inmediata de la aparición del *delirium tremens*.

V.—CAUSAS DE VARIABILIDAD DEPENDIENTES DE CONDICIONES ANORMALES Ó PATOLÓGICAS QUE MODIFICAN LA IMPRESIONABILIDAD DEL SUJETO.

Las causas de variabilidad en estados patológicos provocadas por intoxicaciones crónicas nos llevan insensiblemente á las que verdaderamente dependen de enfermedades ó de ciertos estados anormales.

Un enfermo no reacciona siempre á los medicamentos como un sujeto sano, y aparte de la distinción que debe establecerse entre las acciones terapéuticas propiamente dichas, no hay que olvidar que los efectos previstos de un medicamento se modifican con frecuencia considerablemente por las condiciones patológicas.

En general, la tolerancia de un enfermo es tanto mayor cuanto más diferente es el estado en que se encuentra su organismo de aquel á que debe conducirle el agente terapéutico que se le administra.—Los excitados soportan habitualmente bien los calmantes; los sujetos cuyo influjo nervioso está deprimido resisten á los excitantes (Gubler).



La intoxicación estrícnica es más rápida y más intensa en una rana vigorosa que en una rana debilitada, en una rana bien nutrida que en una rana que lleva varias semanas de ayuno (Delaunay).

Un febricitante tolera mucho mejor la quinina, el salicilato de sosa ó la digital que un sujeto sano; puede absorber sin ningún accidente dosis que provocarían fenómenos tóxicos durante la apirexia.

Las aplicaciones reiteradas de mostaza pueden ser inactivas en los estados muy graves acompañados de gran depresión nerviosa.

*Acciones paradójales.*—Las acciones paradójales se caracterizan por la aparición de efectos contrarios á los efectos fisiológicos y terapéuticos habituales de un medicamento, y á menudo por la exageración de los síntomas contra los cuales se administra este medicamento.

Estas acciones encuentran su explicación en esta observación importante: «muchos medicamentos parecen tener efectos opuestos, según el estado en que se encuentra el órgano sobre que obran, como si su acción se limitase á poner el órgano en un estado contrario al que tenía en el momento de obrar el medicamento sobre él.» (Soulier). El café, que despierta y estimula al sujeto somnoliento, puede también combatir la agitación y el insomnio neuropáticos.

Numerosas veces se han comprobado estados pirécicos exagerados por la administración de quinina, de antipirina ó de salicilato de sosa; y se ha observado que estas acciones paradójales se producían más fácilmente cuando los enfermos eran apiréticos en el momento de la medicación. (Lépine).

Los revoques cutáneos de guaiacol, que en los febricitantes



producen un descenso notable de la temperatura, no tienen ninguna eficacia cuando se practican durante el período de ascensión de la fiebre (L. Bard, E. Fleury).

De igual manera la acetanilida, que resulta un buen antitérmico en los animales, es impotente cuando la temperatura está en un descenso franco (Cadéac y Guinard).

#### VI.—CAUSAS DE VARIABILIDAD QUE PUEDEN DEPENDER DEL SUJETO Y DEL MEDICAMENTO

**Acumulación de los medicamentos.**—Acumulación antes y después de la absorción.—Acumulación por retención libre y acumulación por retención forzada.—Electividad del acantonamiento.—Impregnación y saturación medicamentosa.

Todo medicamento en circulación en el medio interior está destinado á salir, él ó sus productos de descomposición; más adelante trataremos de esta eliminación. Pero puede ocurrir que una parte ó la totalidad de la dosis sea retenida en el organismo; habrá entonces *acumulación* y consecutivamente modificación ó transformación de los efectos fisiológicos del medicamento por la adición de las dosis.

Ahora bien, toda acumulación puede depender del sujeto ó del medicamento.

**Acumulación de los medicamentos.**—Con el profesor Soulier, reconoceremos dos clases de acumulación: 1.º la acumulación antes de la absorción; 2.º la acumulación después de la absorción.

*Acumulación de los medicamentos antes de la absorción.*—Es lo que Gubler llamaba una acumulación de dosis. Se produ-



ce en las vías de administración y procede, sea de la substancia administrada, que es insoluble ó está en condiciones poco favorables para su disolución, sea del estado de las superficies absorbentes, que están en malas condiciones para dejarse penetrar. El medicamento queda, pues, allí, y durante este tiempo no produce ningún efecto.

Entonces son de prever dos consecuencias: ó bien el medicamento, después de una permanencia más ó menos larga, será expulsado pura y simplemente; ó bien entrará bruscamente en disolución ó encontrará repentinamente el medio de penetrar.

En este último caso, si las dosis administradas y acumuladas son muy fuertes, son de temer manifestaciones tóxicas.

*Acumulación después de absorción.*—Es la retención y el amontonamiento de los medicamentos en el seno mismo de los tejidos; en los puntos en que cumplen su destino, decía Gubler, que por este motivo empleaba el término *acumulación de acción*.

La causa primera de esta retención profunda, se encuentra frecuentemente en una insuficiencia de la eliminación; el medicamento, que circula libremente, se presenta en las puertas de salida, éstas no se abren y se ve obligado á prolongar su estancia. Si en estas condiciones se renuevan las dosis, éstas se sobreañaden y los efectos se exageran.

Pero la causa de la acumulación después de la absorción, no se encuentra siempre en un defecto de eliminación; con frecuencia no hay ningún obstáculo en las puertas de salida, y á pesar de esto el medicamento queda en el organismo porque es retenido por sus afinidades.

Esto es lo que prueba que las combinaciones de las diferentes substancias con el protoplasma de las células no tienen la misma estabilidad; las unas se destruyen rápidamente y su eli-



minación es pronta; las otras se destruyen más lentamente y es posible la acumulación.

Se está, pues, autorizado para reconocer dos especies de acumulación después de la absorción.

1.º La *acumulación por retención libre*, en la cual es retenido el medicamento por sus solas afinidades; 2.º la *acumulación por retención forzada*, en la cual el medicamento es retenido por insuficiencia de eliminación.

Cualquiera que sea su causa, la acumulación es un hecho que debe preverse siempre.

Si un medicamento está concepuado como de mala eliminación ó de eliminación lenta; si el mal estado de las vías de eliminación, de los riñones en particular, puede hacer temer este resultado, es preciso obrar con la mayor prudencia.

En estos casos, la renovación de las dosis ó la administración de dosis muy fuertes, suma los efectos y los prolonga, ocasionando á veces una verdadera intoxicación.

En fin, la acumulación después de la absorción puede conducir á un verdadero *acantonamiento* de las sustancias activas en órganos particulares, donde pueden permanecer mucho tiempo hasta sin obrar fisiológicamente.

Se sabe, por ejemplo, que en el hígado se acumula casi siempre la mayor parte de las sustancias extrañas al organismo, especialmente los metaloides, los metales etc.; que aparte de esta glándula, y para cada sustancia química, el análisis ha permitido indicar los diferentes órganos, cerebro, cerebelo, médula ósea ó músculos que representan centros de *acantonamiento*.

*Es útil conocer estas electividades de acantonamiento* (Fonsagrives), sobre todo para el toxicólogo, que encuentra en sus



indicaciones un medio de hacer una elección juiciosa entre los órganos que debe someter al análisis para buscar un veneno determinado.

*Impregnación y saturación medicamentosas.* — Las consecuencias fatales de la acumulación de los medicamentos, especialmente cuando la administración se hace durante mucho tiempo, son la *impregnación* y la *saturación* del organismo.

Entre *impregnación* y *saturación* la diferencia no es grande: es simplemente una cuestión de más ó de menos.

La *impregnación* es una acumulación, que puede ser pasajera y susceptible de desaparecer á la larga si cesa la administración. Esto es lo que se observa con las sustancias vegetales.

La *saturación* es una *impregnación* exagerada, persistente y crónica.

En un organismo saturado, el medicamento puede estar mucho tiempo en sus acantonamientos profundos, aun después de haber cesado por completo su administración. Esto es lo propio de las sustancias minerales (arsénico, plomo, mercurio, etc).

---



## CAPÍTULO X

---

### MUTACIONES Y ELIMINACIONES DEL MEDICAMENTO

Mutaciones ó transformaciones químicas de los medicamentos en las vías de absorción, en el medio interior y en el momento de la eliminación.—Papel de la albúmina en la limitación de las transformaciones intraorgánicas de los medicamentos.—Vías de eliminación.—Principio de Gubler — Eliminación por el pulmón, la piel, las glándulas salivares, la secreción hepática, el riñón y las mamas.—Duración de la eliminación.

Para el organismo, la mayor parte de los medicamentos son elementos extraños, que intervienen pasageramente como modificadores de sus funciones normales ó trastornadas; y de los cuales tiende á desembarazarse lo mejor que puede, sea neutralizándolos ó sea eliminándolos.

En efecto, si algunas substancias atraviesan los medios orgánicos sin ser transformadas y se eliminan en especie, hay otras muchas que experimentan en el cuerpo modificaciones químicas frecuentemente considerables. Es lógico, por lo tanto, proceder desde luego al estudio de las mutaciones ó modificaciones medicamentosas.



## I.—MUTACIONES EN LAS VIAS DE ABSORCIÓN

Naturalmente, siguiendo para ello el ejemplo de muchos terapeutas, reconoceremos:

- 1.º Mutaciones en las vías de absorción;
- 2.º Mutaciones después de la absorción;
- 3.º Mutaciones en el momento de la eliminación.

**Mutaciones en las vías de absorción**—No hay que decir casi nada á propósito de las vías hipodérmicas y respiratorias; el medicamento está allí casi intacto y no encuentra elementos capaces de obrar químicamente sobre él. Esto es lo que da á estas vías una superioridad que nadie discute.

La cuestión es más interesante cuando se trata de las vías digestivas: boca, estómago, intestino y recto.

*En la boca*, la tialina ataca á las materias amiláceas, y hay también en la saliva sales alcalinas que deben favorecer la hidratación y la disolución de algunos medicamentos.

*En el estómago* tenemos un medio ácido, que no es inactivo por el ácido clorhídrico del jugo normalmente segregado, y juega un papel importante en la transformación en cloruros de la mayor parte de las sustancias metálicas. Las bases se convierten en sales, lo mismo que los alcaloides; ciertas sales insolubles, se hacen solubles, etc.

*En el intestino*, la reacción es alcalina, lo que prueba á veces la precipitación de los productos solubles en medio ácido solamente. Pero hay también jugos activos segregados por el páncreas, las glándulas entéricas y el hígado, que pueden transformar ó desdoblar muchos medicamentos. Así el salol, en contacto con el jugo pancreático (Nenki) ó con el jugo entérico (Gley),



se descompone en el intestino en ácido fénico y ácido salicílico.

El betol se transforma también, aunque de una manera un poco inconstante, en naftol y ácido salicílico; además, una parte de la descomposición de este último cuerpo pertenece á los microbios ó fermentos intestinales.

En el intestino hay también materias albuminoides ó mucosas, que deben favorecer la penetración de un gran número de preparaciones metálicas insolubles, las cuales pasan entonces al estado de albuminatos.

El fósforo encuentra en el intestino grasas y bilis, que disuelven de 10 á 26 miligramos por 100 y favorecen así su absorción en especie.

*Mutaciones después de absorción.*—En los medios interiores, en el seno de los tejidos, se observa un número bastante considerable de metamorfosis; cierto que no están bien estudiadas y bien conocidas, pero es posible, sin embargo, indicar algunas.

Se puede asistir á *fenómenos de oxidación*, porque la sangre es un medio rico en oxígeno. Así es como las sales de ácidos orgánicos, aparte de los oxalatos, se queman en el organismo y se transforman rápidamente en los carbonatos alcalinos correspondientes (Wohler).

Bajo la influencia del oxígeno, la morfina experimenta en los tejidos una modificación y se elimina en estado de oximorfina (Landsberg).

Por el contrario, otros medicamentos sufren *reducciones*: las sustancias sobreoxidadas deben ceder átomos de oxígeno, y parece demostrado que una parte del clorato de potasa que se administra pasa de este modo al estado de cloruro; de igual manera el sulfato de peróxido de hierro, sale en estado de sulfato de protóxido.



En los tejidos, la quinina llega á ser quinidina por la *transformación isomérica* que ha experimentado.

Otros agentes se *desdoblan*; otros entran por *síntesis* en *combinaciones nuevas*.

El ácido benzoico se transforma en ácido hipúrico uniéndose á la glicocola, uno de los productos de las transformaciones regresivas de los albuminoides.

El ácido fénico y los productos pertenecientes al grupo de los fenoles se asocian, en la sangre ó en los tejidos, al ácido sulfúrico procedente de la oxidación de los albuminoides, y se encuentran en las orinas en estado de fenosulfatos ó de sulfoconjugados.

Desconocemos otras muchas modificaciones, pero no vaya á creerse que son tan numerosas como pudieran serlo en un medio tan rico en elementos químicos activos como es la sangre.

Y este es el momento de recordar una particularidad sobre la cual insisten muy poco los clásicos y que, sin embargo, nos parece digna de atención.

Nos referimos al poder especial que posee la albúmina de oponerse á las reacciones de muchos cuerpos en disolución en los medios que los contienen en proporciones notables.

Si por ejemplo, se vierte ferrocianuro de potasio en una disolución de lactato de hierro (2 gramos), en el suero sanguíneo (20 gramos), no se obtiene la reacción característica, que en cualquier otro vehículo no dejaría de producirse; es preciso, para que esta reacción sea posible, modificar el estado de la albúmina, añadiendo á la solución un poco de ácido acético. Solamente entonces se ve aparecer la coloración azul.

Por consecuencia, el medio albuminoso tiene una propiedad



suspensiva, aisladora, que se opone á ciertas reacciones ó transformaciones químicas que se producirían fuera de él.

Esta propiedad es la que hace que en el medio sanguíneo las mutaciones medicamentosas puedan enmascarse ó limitarse considerablemente.

También es ella la que permite comprender por qué tienen ciertos agentes una inercia relativa mientras circulan por los vasos y están aprisionados en el suero sanguíneo, al paso que despliegan su actividad en cuanto se ponen en contacto de los elementos anatómicos ó pasan á una secreción menos rica ó normalmente exenta de principios proteicos. Gubler, á quien corresponde el honor de haber insistido mucho sobre esta particularidad, tenía seguramente razón para hacerlo; por otra parte, jamás llegó á pretender que la influencia de la albúmina se ejerciera de una manera absoluta, porque si impide la producción de ciertos fenómenos químicos, no impide la de todos.

*Mutaciones en las vías de eliminación.*—Las glándulas por donde se eliminan los medicamentos son, por su papel fisiológico, órganos en que se producen fenómenos químicos muy activos. Nada tiene de extraño que ciertos medicamentos se transformen allí en el momento de atravesarlas.

Se cita siempre, y con razón, la transformación de la esencia de violeta durante la travesía renal.

## II.—ELIMINACIÓN DE LOS MEDICAMENTOS

En fin de cuentas, los medicamentos ó sus productos de descomposición se presentan en las puertas de salida y pretenden escapar del organismo.

Es preciso averiguar, primero, cuales son las principales



vías de eliminación, y después cual puede ser la duración de la eliminación.

**Vías de eliminación.**—Ya se observó hace mucho tiempo que un mismo medicamento tiene, para salir del organismo, una vía de escape que eligió de preferencia á toda otra y por la cual pasa en su casi totalidad.

Se trata de un fenómeno comparable al que hemos estudiado ya con el nombre de electividad medicamentosa; es por lo menos un fenómeno del mismo orden, porque, en cuanto á la dirección que toma para salir, el medicamento es absolutamente pasivo y no está dirigido más que por afinidades físico-químicas, que son las únicas causas de su arrastre hacia una vía con preferencia á otra.

Ya hace mucho mucho tiempo que Gubler analizó al detalle este fenómeno y lo explicó en la exposición de un principio que cuadra perfectamente con la idea dominante de nuestro curso. «Los elementos extraños al organismo—dijo—siguen para salir la vía de sus semejantes, ó de sus análogos, cuando no hay más que análogos».

Se comprende toda la importancia de este principio, que puede sufrir numerosas excepciones de detalle, pero que de una manera general es perfectamente verdadero.

Basta, pues, aplicarlo para prever por donde se eliminará la mayor parte de un medicamento de composición conocida: este medicamento se dirigirá, sobre todo, hacia la glándula ó el órgano que, fisiológicamente, excrete productos que tengan con él analogías químicas evidentes.

El papel del *pulmón* es exhalar gases y vapores, y por eso es el que principalmente elimina las sustancias volátiles: el ácido sulfhídrico, el éter, las esencia, el alcohol, etc.



Los medicamentos volátiles pueden eliminarse también por otras vías; pero ellos solos se escapan por el pulmón, aunque, á decir de Binet, no pasan por allí en cantidad tan considerable como podría suponerse.

La *superficie cutánea*, en tanto que aneja del aparato respiratorio, elimina tambien sustancias volátiles; deja escapar igualmente por sus glándulas agua, ácidos, algunas sales neutras y hasta materias grasas; todos estos elementos tienen sus semejantes ó sus análogos en las secreciones sudoríparas ó sebáceas.

Por las *glándulas salivares* salen normalmente, como principios minerales, algunas sales neutras entre las cuales figura el cloruro de sodio; la mayor parte de los medicamentos que se eliminan con la saliva son de la misma naturaleza ó de naturaleza parecida.

Una secreción á la que especialmente se dirige el hierro normal del organismo es la *secreción hepática*; ahora bien, está demostrado que las sustancias metálicas encuentran en ella su principal puerta de salida (Orfila, Rabuteau). También se eliminan por la bilis productos metaloídicos, materias grasas y muchas sustancias resinosas, que por este hecho resultan colagogas.

Pero la vía de eliminación más importante es sin disputa el *riñón*.

La cantidad de productos que pueden salir por él es considerable; en la orina es donde se encuentran los ácidos no descompuestos, los alcalinos, casi todas las sales neutras, las sustancias salificadas, los alcaloides, los aceites esenciales, las materias colorantes, etc. etc.

El riñón es una excelente válvula de seguridad fácilmente



comprobable y cuya integridad debe vigilarse siempre con atención bajo pena de ver aparecer á veces acumulaciones é intoxicaciones por retención forzada de los medicamentos.

En fin, la *glándula mamaria* puede ser tambien una vía de escape para muchas substancias. Es bien sabido que la leche de las hembras que han absorbido vegetales ricos en esencias particulares, toma su sabor. Varios principios amargos, y hasta purgantes, están en el mismo caso y se encuentran en la leche, á la cual comunican su sabor y sus propiedades.

En ello hay un medio de medicamentar ligeramente á los sujetos que maman administrando á su nodriza agentes que pueden encontrarse en la leche que les alimenta.

La lista de los medicamentos que pasan por la mama podría ser más importante de lo que se supone, sobre todo, basándose en demostraciones relativamente recientes, que han enseñado que el tártaro estibiado (Baum), el alcohol (Klingemann), la atropina (Fubini y Bonani) y los alcaloides del opio (Fubini), pueden encontrarse, después de su absorción, en la leche.

En resumen, las principales vías por que se eliminan los medicamentos, son por orden de importancia: el *riñon*, las *glándulas anejas del aparato digestivo*, el *pulmón*, la *superficie cutánea* y la *mama*. Para ser completos añadiremos las mucosas estomacal é intestinal.

*Duración de la eliminación.*—Queda el punto de la duración de la eliminación. Sobre él es más difícil aún generalizar, porque se arriesga uno á cometer los mayores errores.

Naturalmente, (y no es necesario multiplicar los ejemplos para demostrarlo), la eliminación varía con la rapidez de la absorción: toda substancia que penetra rápidamente tiene más probabilidades que otra para salir rápidamente, y tal circuns-



tancia que favorece ó dificulta su absorción, favorece ó dificulta su eliminación.

Otro tanto se puede decir relativamente á la dosis administrada y al estado del sujeto.

Pero lo que ofrece más interés, desde el punto de vista de la rapidez de la eliminación, es la naturaleza misma de los agentes terapéuticos; ya hemos visto al tratar de la acumulación por retención libre, que todos no impregnan igualmente la economía y, por consecuencia, que no salen con la misma rapidez.

Según regla muy general, *las substancias más solubles son las que mejor se eliminan, y por otra parte, los medicamentos son expulsados con tanta mayor facilidad cuanto más se alejan de los principios constitutivos del organismo* (Gubler.)

Es, en suma, el principio de los homogéneos y de los heterogéneos, que encuentra una comprobación parcial: en la tolerancia mayor de las sales de sosa con relación á las sales de potasa, de los cloruros con relación á los bromuros y á los ioduros, del cobre con relación al hierro, etc.

### III.—ACCIÓN FISIOLÓGICA Y ACCIÓN TERAPÉUTICA DE LOS MEDICAMENTOS.—MECANISMO DE LA ACCIÓN CURATIVA.

Desde luego es evidente que un mismo medicamento no tiene dos maneras de obrar y que lo que produce en el sujeto sano, en condiciones idénticas, debe producirlo en el enfermo; pero, á pesar de esto, importa reconocerle dos clases de acciones, las unas *fisiológicas* y las otras *terapéuticas*.

En efecto, si en materia de tratamiento la acción terapéutica es consecuencia de la acción fisiológica, también son dos estados diferentes del organismo los que producen una y otra.



En un caso, la acción medicamentosa modifica funciones normales; en el otro obra sobre funciones alteradas.

De tal suerte, que, por definición, la *acción fisiológica* es la que produce el medicamento en el organismo sano, independientemente de toda preocupación curativa, mientras que la *acción terapéutica*, que naturalmente deriva de ella, se caracteriza esencialmente por la modificación bienhechora de un estado patológico y de los síntomas mórbidos.

En un organismo sano, se estudia exclusivamente el mecanismo de la acción fisiológica.

En un organismo enfermo, se estudia este mecanismo y también el de la acción curativa.

Por ejemplo, cuando uno se ocupa de la rubefacción, lo primero que se averigua es el mecanismo fisiológico por que se producen los efectos que la caracterizan; después, en el terreno de la aplicación clínica, se procura comprender cómo estos efectos llegan á ser terapéuticos y curativos cuando se les utiliza en una enfermedad determinada.

El análisis del mecanismo de la *acción curativa*, en sus relaciones con la *acción fisiológica*, debe hacerse, en la medida de lo posible, con y para todos los medicamentos; es, no solamente atractivo, sino indispensable para dirigir científicamente las indicaciones.

Con frecuencia origina sorpresas este análisis, poniendo en presencia de acciones terapéuticas, que á primera vista no parece que tengan relación con los efectos fisiológicos conocidos.

En suma, á pesar de su origen común, importa no confundir la acción fisiológica con la acción terapéutica, é importa también no descuidarse, cuando sea posible, en la investigación del mecanismo de las acciones curativas.



Pero, en general, ¿qué uso puede hacerse del conocimiento de las acciones medicamentosas en el animal sano, relativamente á los efectos que pueden tener en un enfermo?

Hay medicamentos cuya acción terapéutica deriva directamente de la acción fisiológica; son los que obran por antagonismo, según el principio *contraria contrariis*, ó por exageración de un acto útil.

En este grupo se encuentran: los excitantes del intestino, cuyas propiedades se utilizan directamente para combatir la inercia intestinal; los tónicos y excitantes del corazón y de los vasos, que se emplean contra la adinamia cardio-vascular; los calmantes y anestésicos locales, que se dirigen contra el dolor; los diuréticos y los sudoríficos que se administran para provocar ó exagerar una crisis evacuadora favorable, [por las glándulas que estimulan etc., etc.

En estas diferentes circunstancias, se hace una aplicación directa de la acción fisiológica, que tal como es en el sujeto sano, se convierte en el enfermo en acción terapéutica. Esto es buena medicina.

Otros medicamentos tienen una acción curativa que deriva más indirectamente de la acción fisiológica, y esta no es más que consecutiva ó secundaria. Tal es el caso de los revulsivos, de los rubefacientes, de los vesicantes, de los vomitivos, de los purgantes, de ciertos antipiréticos, etc.

Hay, en fin, agentes cuya acción terapéutica ó algunos de sus efectos curativos están enmascarados y no pueden ser previstos teniendo en cuenta únicamente los datos de la fisiológica. Estos son los que necesitan un estudio clínico profundo para ser bien conocidos.

Nada enseñará mejor los notables efectos de la digital como



cardiovascular y diurética que el empleo de este medicamento en los cardíacos en período de asistolia con edemas y congestiones múltiples.

Estudiando los efectos de la quinina en los febricitantes es como se podrá apreciar la acción antipirética de este alcaloide, que en los sujetos sanos no parece obrar sobre la termogénesis.

Los agentes de esta tercera categoría son los que principalmente permiten apreciar la importancia que tiene el no fiarse solamente de los datos que proporcionan los estudios fisiológicos de un medicamento.

Estos estudios fisiológicos tienen un gran valor, y no se les debe relegar sistemáticamente, como hacen algunos, á un plano secundario; pero carecen de alcance práctico mientras no se completan con la averiguación de las acciones curativas por pruebas clínicas y terapéuticas numerosas y prolongadas.

En fin, podemos preguntarnos ahora si hay una relación integral entre la totalidad de los efectos fisiológicos de un medicamento y la totalidad de las acciones curativas que puede producir; ó bien, planteando la cuestión de otra manera, si los diversos efectos primitivos, aparentes, secundarios y consecutivos de un mismo agente son susceptibles de convertirse todos en efectos favorables á los enfermos.

La respuesta negativa no es dudosa, porque algunos de estos efectos constituyen inconvenientes más bien que modificaciones favorables, inconvenientes que por desgracia son inseparables de la acción esencial y únicamente curativa que se busca.

Sería mucho mejor que con el empleo del éter ó del cloroformo se obtuviese simplemente un sueño profundo, con insensibilización; pero sin mezcla de los desórdenes respiratorios ó cardíacos, sin efectos nauseosos, sin irritaciones de las mucosas



absorbentes, sin el adormecimiento consecutivo y más ó menos prolongado que sigue al despertar, etc., etc.

El uso de la morfina sería verdaderamente precioso, si se lograra siempre calmar sin entontecer; provocar el sueño hipnótico sin los efectos de excitación exagerada que manifiestan á veces ciertos sujetos.

El empleo de la quinina como antipirético sería muy agradable si este medicamento no produjese los diversos trastornos sensoriales que caracterizan esencialmente la embriaguez quínica.

Es lamentable que ciertos purgantes, cuyos efectos inmediatos son excelentes, tengan el inconveniente de producir consecutivamente la constipación.

Por consecuencia, entre las modificaciones fisiológicas que acompañan ó siguen á la fase de excitación de un medicamento, no todas son afortunadas ni todas son susceptibles de llegar á ser curativas; algunas de ellas, *aunque secundarias*, constituyen verdaderos inconvenientes, con los cuales hay que contar para evitarlos en la medida posible.

#### IV.—OPORTUNIDAD DE LA INTERVENCIÓN

Siempre que es uno llamado cerca de un enfermo, es oportuno intervenir y formular.

Aun en el mismo caso en que nos parezca que la enfermedad ha de curarse por los solos esfuerzos de la naturaleza y creamos que no va á aprovecharle mucho la intervención, importa no abstenerse, porque la expectación produce siempre



muy mal efecto en las gentes que nos observan y se presta con frecuencia á interpretaciones desfavorables para el práctico, sobre todo en medicina veterinaria.

Así, pues, cuando la expectación nos parezca indicada, debemos enmascararla lo mejor posible con prescripciones tomadas preferentemente á las reglas de la higiene ó á una medicación incapaz de causar ningún perjuicio al enfermo.

Abstracción hecha de estos casos particulares, la oportunidad de la intervención existe naturalmente siempre que hay enfermedad, y algunas veces antes de que haya enfermedad.

En efecto, al práctico se le llama algunas veces para realizar acciones profilácticas; medicamentosas ó no.

En materia de enfermedades contagiosas, motiva la intervención la práctica de los procedimientos de desinfección, de antisepsia ó de vacunación, que serán tratados en otro lugar.

En la primavera, y sin ninguna indicación inmediata, se tiene la costumbre de administrar purgantes; también se colocan sedales á los caballos. Estos son dos ejemplos de los casos en que se interviene sin ninguna indicación urgente y á veces sin ninguna necesidad.

En fin, cuando los medicamentos hay que administrarlos para combatir una enfermedad, el momento oportuno de obrar está enteramente bajo la dependencia de la *naturaleza misma de la enfermedad, del medicamento y del objeto que ha de llenar.*

Para la elección del agente, la fijación de su dosis y su modo de empleo, la base está en el estudio de la enfermedad, en la recolección y análisis de los síntomas y de los elementos mórbidos que determinan la *indicación.*

Hayem vió con razón dos términos en la *indicación*: 1.º la idea de obrar, resultante de la concepción del objeto que se pre-



tende; 2.º la determinación de obrar, empleando cierto medio con preferencia á otro.

La elección de este medio es lo que conduce á la elección de la *medicación*.

*Medicación*.—El término *medicación*, que es de un uso corriente en terapéutica, comprende siempre un conjunto de medicamentos ó de medios que tienen entre sí ciertas relaciones en su origen ó en su objeto.

En un primer caso, puede comprender el conjunto de medicamentos que obran por un principio común: por ejemplo, el conjunto de medicamentos á base de mercurio, de hierro ó de iodo, etc., lo cual constituye la *medicación* mercurial, ferruginosa ó iódica.

En un segundo caso, se agrupa, con el término *medicación*, el conjunto de medicamentos que poseen propiedades más ó menos análogas: *medicación* tóxica, astringente, emoliente, para designar el conjunto de los tóxicos, astringentes, emolientes, etcétera.

En fin, en un tercer caso, una *medicación* puede estar compuesta por el conjunto de medios que es posible dirigir contra un elemento mórbido determinado. Los agentes empleados para combatir el dolor, formarán la *medicación* del dolor; los que combaten la fiebre, la *medicación* antipirética; los que hacen desaparecer las hidropesías, la *medicación* antihidrópica, etc.

En este último caso, el término *medicación* es, mucho más que en los otros, sinónimo de *tratamiento*.

## V.—MÉTODOS TERAPÉUTICOS

En la lucha razonada contra la enfermedad, por medio de las armas que nos da á conocer la farmacodinamia, los medios de



tratamiento llegan siempre á instituirse y concebirse con arreglo á ciertos métodos *terapéuticos*, cuyo número y caracteres fueron definitivamente establecidos por el profesor Bouchard.

Cualesquiera que sean los remedios y las medicaciones; según la enfermedad, el resultado que se espera, las indicaciones á llenar y los elementos de que se dispone, se ha recurrido á los medios resultantes de la terapéutica *patogénica*, *naturista*, *sintomática*, *fisiológica*, *empírica* ó *estadística*.

A. La *terapéutica patogénica* tiene en cuenta, sobre todo, las causas de la enfermedad, que son ó se suponen conocidas (1); todos sus medios se dirigen contra estas causas, que pueden ser intoxicaciones, cuerpos extraños, parásitos, agentes virulentos, vicios constitucionales de la nutrición, hereditarios ó adquiridos, etc.

Tiene poca acción contra las causas pasajeras, pero interviene enérgicamente contra aquellas cuya acción parece continua y permanente, esforzándose por obrar, no solamente contra las causas primeras, sino también contra las condiciones secundarias anormales que engendran.

La *terapéutica patogénica* es la que más uso hace de las acciones higiénicas. Cuando intenta prevenir el mal se convierte en *profiláctica*; se llama *específica* cuando sus procedimientos se dirigen contra una causa bien determinada y específica de una enfermedad.

A esta terapéutica pertenecen las medicaciones antiparasitaria, antiséptica, antidótica, etc.

B. La *terapéutica naturista*, \*llamada más comunmente ex-

---

(1) Hoy suele llamarse terapéutica patogénica á la que trata la enfermedad *in integrum* y se reserva el nombre de terapéutica etiológica ó causal para la que trata la causa ó las causas de la enfermedad (Nota del traductor).



pectante\*, parte del principio de que el enfermo puede curarse por sí mismo, gracias á la revolución espontánea de su organismo contra la enfermedad.

Haciendo abstracción de la causa morbífica, que desconoce y renuncia á combatir, comprueba simplemente que sin más esfuerzos que los de la naturaleza, puede restablecerse el sujeto, presentando una serie de manifestaciones particulares, síntomas ó crisis saludables: hemorragias, secreciones sudorales ó urinarias, diarrea, etc. Entonces favorece la aparición de estos actos, los provoca si es necesario, y así procura imitar á la naturaleza para acelerar el desenlace.

Si por ignorar el movimiento orgánico espontáneo que puede ser útil, la terapéutica naturista no puede realizarlo, se contenta con sostener al enfermo para permitirle alcanzar sin estorbos la curación que debe suceder al desarrollo del ciclo patológico, al cual asiste como simple espectadora, presta á intervenir si las cosas amenazan con acabar mal.

Así viene á ser la *expectación* ó la *expectación armada* (Dujardin-Beaumetz), que el práctico tiene siempre el deber de enmascarar lo mejor posible.

C. La *terapéutica sintomática* hace abstracción de la causa, del modo de evolución, de la marcha y de la terminación de la enfermedad; observa el desenvolvimiento de los síntomas, busca los elementos mórbidos diversos, fiebre, dolor, adinamia, etc., y dirige contra cada uno de ellos las medicaciones apropiadas.

Esta terapéutica, que se limita á reparar los desórdenes funcionales, es desastrosa cuando la causa de estos desórdenes puede ser encontrada y combatida, porque conduce á descuidar esta causa, dejándola así proseguir su obra y destruir lo que la terapéutica sintomática se esfuerza por reparar.



Por el contrario, se impone y presta grandes servicios en todas aquellas circunstancias en que siendo la naturaleza de la enfermedad difícil de establecer y revelándose sólo por síntomas vagos, pero graves, se está en la obligación de obrar.

Pero la terapéutica sintomática, felizmente, se completa por el método siguiente, que es su perfeccionamiento.

D. La *terapéutica fisiológica* persigue el mismo objeto que la precedente, pero mucho más que ella hace abstracción de la enfermedad y finge desconocerla; hasta descuida tratar el síntoma ó elemento mórbido, por el cual sólo se interesa para analizarlo al detalle y observar sus particularidades.

Aislando entonces los desórdenes fisiológicos de este elemento, les opone acciones farmacodinámicas contrarias, empleando los vaso-constrictores contra la atonía de los vasos, los cardió-esténicos contra los trastornos del corazón que producen la hidropesía, el frío contra la hipertermia, etc.

Esta terapéutica es lógica, siempre activa; ha prestado y prestará grandes servicios al arte de curar.

E. La *terapéutica empírica*, nacida del azar y que sólo encuentra una justificación de sus medios en la terapéutica estadística, de que hablaremos á continuación, comprende el conjunto de remedios y de procedimientos de curación que la observación fortuita, el capricho ó la imaginación de los curadores ha clasificado como eficaces en el tratamiento de ciertas enfermedades.

Cuando nada científico guiaba en la elección de los remedios, se intentaba todo y se ensayaba todo para llegar á curar. La serie de estas tentativas, muchas de las cuales fueron felices, suministró una buena parte de la antigua terapéutica. No se explicaba el por qué de las acciones observadas y de la cura-



ción; se obraba á ciegas y se aceptaba una fórmula cuando la tradición había enseñado que era buena.

Hoy, los medicamentos acumulados por la terapéutica empírica, han sido estudiados en gran parte en los laboratorios de fisiología y metódicamente empleados y observados en las clínicas. Los que no lo han sido lo serán tarde ó temprano, de tal suerte que este método tiende cada vez más á desaparecer, lo cual es un progreso evidente.

F. La *terapéutica estadística* comprende el uso de procedimientos cuyo valor real ha sido establecido por el número y la importancia de los resultados anteriormente producidos.

A este respecto, Bouchard se ha expresado así: «Es viciosa en su principio y viciosa en sus procedimientos; no es más que un empirismo desenfrenado, y sin embargo, yo desconfío de que se aprecie sin ella el valor de un método de tratamiento; porque no es otra cosa que la observación, la observación que gana en generalidad lo que pierde en precisión».

La terapéutica estadística no inventa nada; emplea, no solamente los medios empíricos, sino los que pertenecen á los otros métodos.

Hay que considerarla como pudiendo y debiendo ser un precioso auxiliar de la terapéutica patogénica y fisiológica, porque, con los medios de que dispone, se puede decir: «Tal medicamento ó tal medicación son recomendables, no solamente porque su empleo está científicamente establecido y fisiológicamente justificado, sino también porque, empleados en circunstancias análogas á las que nos ocupan, han dado un número de éxitos muy satisfactorio».

Sin embargo, reconociendo lo bien fundado de la *terapéutica estadística*, puesto que es el único medio que puede decirnos el



valor real de los otros métodos, no se la debe convertir en *sistema* ni edificarla como base de apoyo para el establecimiento de una variedad de empirismo enmascarado con el nombre de *terapéutica sistemática*.

Esto es lo que ocurre siempre que por la estadística, sin otro razonamiento y sistemáticamente, se acaba por instituir medicaciones exclusivas para cada enfermedad determinada; se cae entonces en la rutina, que en clínica es el mayor obstáculo para el progreso.

En suma, la terapéutica estadística no debe conducir más que á un solo resultado, y este es el sancionamiento del valor de los medios dependientes de los otros métodos y su transformación en *terapéutica clínica*.

Pero, haciendo una elección entre los métodos precedentes, el profesor Bouchard formuló un ideal diciendo: *El porvenir pertenece á la terapéutica patogénica, cuyas indicaciones las realizará la terapéutica fisiológica con el control de la terapéutica estadística*.

---



## \*CAPÍTULO XI

---

### TEORIA Y PRÁCTICA DEL TRATAMIENTO

La enfermedad, el enfermo y el diagnóstico clínico.—Indicación, sus clases y sus variaciones.—Elección de la medicación y de los remedios.—Arte de recetar.—Arte de ejecutar la receta.—Operaciones farmacéuticas y formas medicamentosas.—Consecuencias del tratamiento.—Los medicamentos nuevos y los específicos.—Charlatanismo médico-farmacéutico.

#### I.—TEORÍA DEL TRATAMIENTO

**La enfermedad y el enfermo.**—Lo primero que hace falta para tratar una enfermedad, es conocerla. Y no solamente conocerla en abstracto, á través de las páginas de un libro de Patología, sino conocerla en concreto, viviendo dentro del enfermo, *individualizada*, según la justa expresión del doctor Corral (1).

Es decir, que antes de instituir el tratamiento de una enfermedad, es preciso haber formulado su diagnóstico clínico ó práctico, que es el objeto sustantivo real del Arte, así como el diagnóstico teórico ó nosológico es el objeto sustantivo virtual de la Ciencia (2). El olvido de esta verdad elemental, no tan recatemente apreciada por todos como fuera de desear, conduce al

---

(1) Corral y Maestro.—*Elementos de Patología general*, p. 1055, Valladolid, 1900.

(2) Letamendi.—*Curso de Patología general*, II, 166, Madrid 1889.



establecimiento de una terapéutica rectilínea é intecunda, y muchos fracasos de la clínica hay que atribuirlos á la falta de un conocimiento exacto de las condiciones del enfermo.

No se puede tratar las enfermedades como cosas con existencia propia. Una misma enfermedad requiere diferente tratamiento en un individuo joven que en otro viejo, en un cardíaco que en un sano del corazón, en un infisematoso que en uno de pulmón normal. «La enfermedad no es un sér, sino una modalidad de los seres. Por eso no se puede concebir independiente mente del sujeto que la padece. Lo mismo que en Fisiología no hay digestiones, sino individuos que digieren, en Patología no hay viruela sino individuos variolosos. La enfermedad, por lo tanto, es un adjetivo tomado substantivamente. En realidad *no existen enfermedades; sólo existen sujetos enfermos* (1).»

Pensar que para tal enfermedad hay tal tratamiento, es reducir la ciencia médica á una cuestión de pesas y medidas. Con los tratamientos hechos, según la frase de Trousseau y Pidoux, pasa lo mismo que con los trajes hechos: sirven para todo el mundo, pero no ajustan á nadie. Y completa la frase el doctor Márquez así: Pudiéramos decir que es preciso confeccionarlos á la medida de cada caso particular (2). En una palabra, el tratamiento ha de responder siempre á una indicación clínica, obtenida mediante el empleo racional de alguno de los métodos terapéuticos estudiados por el autor en el otro capítulo.

*Indicación, sus clases y sus variaciones.*—La indicación es el juicio que se formula después del estudio clínico del enfermo

---

(1) Jaumes.—*Traité de Pathologie et Thérapeutique générale*, p. 51 París, 1869.

(2) Dr. Márquez.—*Elementos de terapéutica general*, p. 145, Madrid, 1908.



con el objeto de combatir su enfermedad. Es una consecuencia y no un principio. Dada una enfermedad  $x$  en un enfermo  $z$ , debe emplearse un tratamiento  $h$ . Es un juicio tan difícil como el diagnóstico y casi tan peligroso como el pronóstico. Requiere el conocimiento exacto, no solamente de la Patología y de la Clínica, sino también de la Terapéutica y la Farmacología. De la indicación, parte teórica del tratamiento, nace la receta, que es su cristalización práctica. Indicación y receta son, pues, dos fases de una misma idea, que se siguen tan de cerca como se siguen siempre el pensar y el hacer.

Fundamentalmente, existen tantas clases de indicaciones como elementos de enfermedad. Hay una causa y hay una indicación causal ó etiológica; hay un proceso mórbido y hay una indicación morbosa ó patogénica; hay unos síntomas y hay una indicación sintomática. Las necesidades de la práctica, sin embargo, han hecho aumentar el número de indicaciones, y Márquez, por ejemplo, además de las anteriores admite la indicación profiláctica, la indicación confirmatoria y la indicación consecutiva.

La *indicación profiláctica* no es una verdadera indicación. No propende á tratar, sino á prevenir, y, por lo tanto, su estudio pertenece á la Higiene y á la Policía Sanitaria.

La *indicación etiológica* pretende suprimir la causa de la enfermedad para atacar á ésta en su origen. Hay unas causas (el frío, un traumatismo, una descarga eléctrica, etc.) que obran instantáneamente y desaparecen al mismo tiempo que se presentan sus efectos. Hay otras causas (microbios, parásitos, ligaduras, etc.) que persisten durante toda ó la mayor parte de la enfermedad. En el primer grupo no tiene nada que hacer la indicación etiológica, porque cuando nos encontramos en presen-



cia del enfermo ya ha cesado de obrar la causa. En el segundo grupo suelen ser seguros los resultados de esta indicación, siempre que se pueda llenar sin peligro para el enfermo, pero teniendo en cuenta que no tiene ningún efecto sobre las lesiones derivadas ó secundarias.

Las causas exteriores, como es natural, son las que mejor se combaten. Las causas interiores, teóricamente combatibles, no se pueden combatir muchas veces en la práctica, porque al atacarlas se ataca al organismo con la misma ó mayor intensidad, poniéndole en peligro de muerte. La creosota es un microbicida específico del bacilo de Koch, pero sería preciso inundar el pulmón tuberculoso para que triunfara de dicho microbio, lo cual no puede hacerse sin matar al mismo tiempo al enfermo que al bacilo.

Los antisépticos, los parasiticidas, los sueros, las vacunas, los vomitivos, los purgantes, los tónicos y los procedimientos quirúrgicos son los principales medios de que se dispone para llenar las indicaciones causales.

La *indicación patogénica* es la que ataca á la misma enfermedad, y la practicamos, por ejemplo, en la reducción de una fractura ó en el tratamiento de una anemia.

La *indicación sintomática* comprende dos modalidades: la sintomática propiamente dicha, que se llena luchando contra los síntomas de las enfermedades curables; y la paliativa, que trata de aliviar los dolores á los enfermos incurables. Esta última no tiene importancia en Veterinaria, porque, salvo en casos rarísimos, la indicación que se impone en las enfermedades crónicas es el sacrificio.

Es muy difícil de llenar la indicación sintomática sin cometer imprudencias. Porque no hay que luchar contra todos los



síntomas, sino contra los síntomas manifiestamente desfavorables, y precisamente la dificultad está en la determinación del alcance de cada síntoma. La tos y la fiebre, por ejemplo, son útiles unas veces, cuando limpia la una el árbol aéreo y defiende al organismo la segunda, y son inútiles otras, cuando es una tos seca y cuando la fiebre es demasiado elevada. En la apreciación de ambos casos es donde se manifiesta la pericia del clínico, y de que esté bien ó mal hecha la apreciación depende que la indicación sintomática sea conveniente ó perjudicial.

La *indicación confirmatoria* nos enseña que no debe abandonarse el tratamiento en la convalecencia, porque mientras el enfermo no esté completamente curado, hay siempre el peligro de la recaída, especialmente en algunas enfermedades, en las cuales, por lo tanto, debe seguirse hasta el final el mismo tratamiento que se venía empleando.

La *indicación consecutiva* es la que se ocupa de curar las consecuencias de las enfermedades, como, por ejemplo, la anemia subsiguiente á la mayor parte de ellas.

Se admite también la *indicación vital*, que sirve para atajar rápidamente una complicación peligrosa, hemorragia, derrame, etcétera, que si se abandonara algunos minutos, causaría la muerte del enfermo.

Todas las indicaciones pueden modificarse por circunstancias dependientes de la *enfermedad* (causa, patogenia, sitio, extensión, antecedentes hereditarios, síntomas, marcha, duración, etcétera), *del enfermo* (especie, raza, sexo, edad, idiosincrasia, trabajo, etc.), ó *del medio* (clima, habitación, alimentos, etc.). Esta serie de circunstancias modificadoras de las indicaciones revela bien claramente que hay una individualidad terapéutica lo mismo que hay una individualidad patológica, es decir, que



las enfermedades hay que estudiarlas en cada enfermo y que en cada enfermo es también donde hay que tratarlas.

Una vez llenos todos los requisitos de las indicaciones, y cuando hemos ya formulado positivamente una indicación para el caso que estamos observando, tenemos que elegir la medicación conveniente, y dentro de ella el remedio más apropiado, trazar mentalmente un plan terapéutico completo y determinar si el medicamento va á ser aplicado ó administrado y como va á serlo.

Y ya en este momento, el clínico se sale de la teoría del tratamiento y entra en su práctica.

## II.—PRÁCTICA DEL TRATAMIENTO

**Arte de recetar.**—Como no es posible decir nada á este propósito que aventaje en claridad, sencillez y precisión á lo dicho por el doctor Bergé en un artículo notabilísimo, que yo traduje y publiqué recientemente (*Revista de Higiene y Sanidad veterinaria*, IV, 16-26, Abril 1914), voy á reproducirlo aquí, advirtiéndolo á los lectores de esta Terapéutica que se trata de dos lecciones dadas á médicos y estudiantes de medicina, por lo cual no deben extrañarse de encontrar algunos detalles que no son de aplicación inmediata en veterinaria (1):

**«Importancia y valor simbólico de la receta.**—Penetraos bien de esta verdad: á los ojos de vuestros clientes, la receta es siempre un documento importante, con frecuencia casi solemne. Aparte de su valor real, muy variable según el valor de las

---

A. Bergé. — La receta médica, *Revue médico-therapeutique*, 15 Mayo y 15 Junio 1913,



prescripciones que en ella figuren, adquiere un *valor simbólico* por el hecho de representar todo el esfuerzo terapéutico del médico, siendo el fin de todo su trabajo y la emanación de todas sus observaciones y reflexiones.

No perdáis de vista que en la mayor parte de los casos vuestra receta será examinada de cerca, comentada, discutida, enseñada á los parientes y á los amigos, presentada á los colegas que la considerarán sin entusiasmo y á veces la escrutarán con ojo crítico, y, en fin, cuidadosamente conservada por las gentes precavidas y económicas, que piensan volverse á servir de ella ó hacérsela aprovechar á sus amigos.

En consecuencia, la receta no debe escribirse á la ligera. Yo os aconsejo que pongáis siempre mucha aplicación y mucho cuidado al redactarla.

*Aspecto de la receta.*—Entre las muchas malas maneras que tienen nuestros clientes de apreciarnos—con frecuencia inexactamente—según las apariencias, nos encontramos conque el hecho de juzgarnos por la «buena cara» de nuestras recetas es una de las menos injustas por no decir de las más justificadas. Porque este buen aspecto es testigo evidente de nuestra atención, de nuestra aplicación y de nuestro cuidado para obrar lo mejor posible.

Por esto yo repito frecuentemente á mis alumnos que el médico debería tener la *coquetería de la receta*. Y entiendo por esto que, en una medida razonable, debiera cuidarse del papel, del dispositivo gráfico y de la escritura. Procuraré tratar ahora con cautela de estos detalles.

*Casi necesidad de la receta escrita.*—Un buen conocimiento del estado de alma habitual de los enfermos (ó de su acompañamiento) me incita á daros desde luego un pequeño consejo de



orden profesional. Extended casi siempre y entregad sistemáticamente una receta á cada uno de los enfermos que visitéis, aunque vuestra receta se limite á aconsejar que se continúe una medicación anteriormente prescrita. Sentad bien este principio, pues es necesario que no os satisfaga, como sanción á vuestro examen clínico, dar prescripciones, consejos ó explicaciones orales. *Verba volant.*

Considerad que la receta es el vestigio durable de vuestro paso—*scripta manent*—el esfuerzo tangible de vuestros esfuerzos curativos: no perdáis de vista su valor simbólico. Pensad en que el trabajo que os tomáis en escribir vuestros consejos prueba al enfermo el valor que le concedéis.

Le da impresión de que vuestra visita y vuestro examen no han sido inútiles. Esas consideraciones justifican el interés que el enfermo y los que le rodean—aunque no os lo digan—tienen por vuestra receta y la satisfacción que les procura. Este es un elemento importante de psicoterapia médica, y esta psicoterapia, ó esta sugestión, si lo encontráis preferible, que ejerce el médico es—reconozcámoslo sin ambajes—uno de los medios eficaces de la terapéutica.

Cuando hayais cometido una intracción á este consejo y hayais olvidado escribir una receta, tened por seguro que apenas hayáis abandonado la habitación de vuestro enfermo, se dirá de vos: «No ha dejado receta.» Y esta frase, que expresará la decepción más ó menos profunda de vuestro cliente, podéis *ad libitum* traducirla así: «no se ha tomado el trabajo de hacerme una prescripción seria», «me ha descuidado, me ha tratado por encima», «no concede ninguna importancia á mi mal», «no ha comprendido mis sufrimientos», «no ha hecho nada por aliviarlos.»



Y realmente—¿por qué no confesarlo?—no es ordinariamente por negligencia ó por un apresuramiento sensible por lo que se tiende á veces á eludir este precepto fundamental de la práctica?

*Hojas de las recetas.*—Del papel en que vais á extender vues tras recetas, nada os diría que no adivinéis.

No escribáis las recetas en trozos de papel sucios ó arrugados, ni en recortes de envolturas, ni en pedazos de esquelas mortuorias. Un marco feo puede depreciar el cuadro más bello. Sin embargo, no se trata aquí tanto del efecto estético como del efecto moral que se puede obtener.

Creed que son excelentes psicólogos aquellos compañeros nuestros que, practicando en la clientela elegante, redactan sus órdenes en bellas hojas de papel de lujo. Este cuidado de la forma no debe exagerarse inconvenientemente. Aquí, como en todas las cosas, hay que observar una medida, y el buen gusto cesa allí donde comienza una originalidad muy llamativa y á *fortiori* una excentricidad evidente. Y sigo adelante para que no se me acuse de preocupaciones fútiles.

*Cabeceras de la receta.*—Toda receta, al menos en las grandes ciudades, y en Paris particularmente, deberá llevar siempre, al principio ó al fin, que eso poco importa, impresa, timbrada ó manuscrita, la indicación muy legible del nombre y la dirección del médico de quien emana. Y claro está que es de interés para el médico añadir la mención de sus días y horas de consulta.

En todo caso, la mención del nombre y de la dirección es triplemente útil:

1.º Es útil para el médico mismo, y esto ni que decir tiene, porque sirve de recuerdo al enfermo olvidadizo.

2.º Es útil para el farmacéutico, que puede tener, en caso de



error, omisión, falta momentánea de un remedio prescrito, de duda sobre una dosis inscrita, de escrúpulos respecto á la composición de una fórmula, dirigirse directamente al médico sin hacerlo por intermedio del enfermo y despertar su desconfianza.

3.º Es útil á la colectividad médica y aun á la colectividad social. No debéis desconocer que, contrariamente á vuestros intereses y más particularmente á los de los enfermos, se solicita con frecuencia á los farmacéuticos para despachar productos tóxicos con la presentación de *recetas falsas*, es decir, de recetas expedidas por curanderos y por individuos que pretenden cuidarse por sí mismo con el recuerdo de lecturas médicas mal digeridas ó de la vista de prospectos ó bajo la fe de afirmaciones incompetentes basadas en recetas hechas por otros. Estas falsas recetas están de ordinario ilegiblemente firmadas ó tienen una firma imitada ó un nombre fantástico.

Las menciones iniciales de las recetas auténticas, sin ser una garantía asboluta, ayudan, sin embargo, á los farmacéuticos conscientes á proteger al público contra sus propias imprudencias, puesto que le permiten reconocer la procedencia de la receta, hacer ciertas aproximaciones ó instruirse, en fin, fácilmente en caso de duda.

La práctica de esta recomendación es corriente en la actualidad para las recetas de despacho. Sería de desear que se generalizara á las recetas hechas en el domicilio de los enfermos, llevando el médico consigo las hojas impresas ó escribiendo las indicaciones útiles.

Estas menciones, casi indispensables en las grandes ciudades, donde los médicos son muy numerosos para que todos los farmacéuticos puedan conocerlos, no debieran omitirse en las ciudades pequeñas y en los campos, porque una receta no se



despacha necesariamente en la localidad en que se le ha entregado al enfermo.

*Caligrafía de la receta.*—Faltaría á todos mis deberes si, entre mis consejos preliminares relativos á la receta médica, no os diera el de cuidar siempre mucho la buena caligrafía.

Debiera ser superfluo—y ciertamente no lo es—deciros: la receta debe estar siempre bien escrita y ser clara y fácilmente legible. ¿No es esto una garantía capital contra un error de ejecución del farmacéutico ó un error de aplicación del enfermo y de sus acompañantes?

La mención de los medicamentos y la de las dosis, y en particular la escritura de las cifras, no deberá prestarse á ninguna ambigüedad en la lectura. Entre otras varias, permitidme que llame vuestra atención sobre una pequeña causa de error relativa á la escritura. La cifra 5 se escribe; ya lo sabeis, *ad libitum*: 5 y 9, Pues bien, no vaciléis en adoptar de preferencia la figura de 5. Porque en la escritura cursiva no es raro que el 9 ondulado llegue, por economía de sinuosidades, á semejar casi absolutamente un 1 ligeramente ensortijado por arriba. Yo he visto muchas recetas de compañeros en la lectura de las cuales me hubiera costado mucho trabajo decir si se trataba de 0,10 centigramos ó de 0,90 del medicamento prescrito. Una vez he comprobado que, á la vista de una receta mía, escrita de mala manera, se habían despachado 100 gramos de un excipiente de que yo había querido pedir 900 gramos.

*Las dos órdenes de prescripciones: medicamentosas é higiénicas.*—De una manera general, la receta médica comprende dos órdenes de prescripciones:

1.ª *Prescripciones medicamentosas ó prescripciones terapéuticas* propiamente dichas:



*Prescripciones ó consejos de higiene y de dietética.*

Es conveniente no entremezclar estas dos órdenes de prescripciones, sino inscribirlas la una después de la otra en dos partes distintas de la receta. Poco importa que empecéis por unas ó por otras. Comenzad eclécticamente por la que os parezca que tiene más importancia y queráis poner en primer lugar ó bien colocad sistemáticamente en el primer plano las prescripciones medicamentosas que sólo interesan al farmacéutico y que, por otra parte, parecen siempre las más importantes para los enfermos. Acerca de este punto muy secundario es libre vuestra elección.

Me ocuparé ahora de las prescripciones medicamentosas.

*Principales preparaciones medicinales, medicamentos magistrales, medicamentos oficinales y especialidades.*—La redacción de la parte medicamentosa de la receta consiste en enunciar explícitamente los remedios ó medicamentos apropiados al enfermo con todas las indicaciones necesarias para su administración.

Estos medicamentos pueden ser de tres especies:

- a) *Preparaciones ó medicamentos magistrales;*
- b) *Preparaciones ó medicamentos oficinales;*
- c) *Especialidades.*

Las *preparaciones magistrales* son mixturas y asociaciones de sustancias en algún aspecto originales, concebidas y combinadas por la imaginación del médico en deducción de sus conclusiones clínicas y de sus apreciaciones terapéuticas y que el farmacéutico prepara extemporáneamente según sus indicaciones precisas. A ellas, sobre todo, es á las que se aplican las reglas de redacción que os diré.

Las *preparaciones oficinales* son medicamentos preparados con anterioridad, en depósito en todas las farmacias, y riguro-



samente confeccionadas conforme á las indicaciones formales y precisas de un formulario oficial llamado «Codex».

Las *especialidades* son preparaciones medicamentosas, igualmente hechas de antemano, pero no oficiales, sino libremente concebidas, elaboradas y preparadas, con ó sin la colaboración de médicos, por farmacéuticos y drogueros-farmacéuticos. Productos más ó menos reglamentados de la industria y del comercio farmacéuticos, constituyen hoy una masa inmensa, movable é incesantemente renovada de medicamentos de todos los géneros.

*Modo de inscripción de los preparativos magistrales.*—Véase cómo, por regla general, el médico debe ceñirse á enunciar en su receta sus *prescripciones magistrales*.

1.º *Punto y aparte.*—Cada prescripción médica debe aparecer bien distinta, bien en evidencia, y para esto debe ser objeto de un aparte, que debe separarse con una línea del aparte siguiente.

Cada aparte comprenderá en general:

a) Una *fórmula* seguida de una *inscripción complementaria*, que se dirige al farmacéutico.

b) Una *instrucción* para el enfermo y el personal que le cuida.

2.º *Número de orden.*—Cada prescripción distinta, lo mismo higiénica que medicamentosa, debe ir precedida de un número de orden: 1, 2, 3, 4...

Esta numeración de las prescripciones ofrece, por lo menos, la ventaja de que, cuando el enfermo se presenta al médico provisto de sus recetas precedentes, éste puede, refiriéndose al número, indicar que mantiene, modifica ó abroga tal ó cual de sus prescripciones, escribiendo simplemente, por ejemplo:



1.—Continuar las prescripciones 1, 2 y 3 de la receta de (aquí la fecha de la receta anterior);

2.—Cesar las prescripciones 5 y 7;

3.—Modificar la prescripción 4 de la manera siguiente...

Puede, pues, resultar de la numeración una pequeña simplificación del trabajo médico.

3.º *Fórmula medicamentosa*.—Escribid primero, á la cabeza, la *composición* del medicamento, es decir, su fórmula para el farmacéutico.

Clasificad los elementos de esta fórmula, si es compleja, inscribiendo, desde luego, en la ó en las primeras líneas, la ó las sustancias activas, es decir, aquéllas con cuyos efectos terapéuticos contéis principalmente, y después, á continuación, las sustancias cuyos efectos son accesorios, destinados, sea á reforzar el agente principal (*adyuvantes*), sea á corregir ciertas acciones nocivas ó desagradables de este agente (*correctivos*); en fin, inscribid en las últimas líneas la ó las sustancias inertes destinadas simplemente á englobar, enmascarar y á hacer coherentes las sustancias anteriores (*excipientes*).

Yo añado: 1.º, que la mención de cada sustancia debe escribirse con todas sus letras y ocupar una línea distinta al cabo de la cual se inscribirá la dosis; 2.º, que una raya vertical ó una llave colocada á la izquierda de las líneas escritas confirmará al farmacéutico que vuestra intención es la de hacer entrar todas las sustancias enumeradas en una sola preparación.

4.º *Inscripción de las dosis*.—El modo de inscripción de las dosis medicamentosas merece fijar vuestra atención en particular.

Según la sustancia prescrita, la dosis se indica en peso ó en gotas y excepcionalmente en centímetros cúbicos.



I. *Pesos*.—Los pesos se expresan en gramos, centigramos, miligramos y diezmiligramos, y estáis autorizados para escribir, porque ésta es una abreviación usada y sin inconveniente:

gr., centigr., miligr. y diezmiligr.

Para llamar bien la atención del farmacéutico sobre las dosis pequeñas, subrayad habitualmente la palabra miligr. y con dos rayas las palabras diezmiligr. y diezmiligramo.

Las cifras empleadas para señalar los pesos son las cifras ordinarias árabes: 1, 2, 3, 4, 5... y los números se indican conforme al sistema decimal.

Como en la inscripción decimal de las dosis, el simple cambio de lugar de una coma (por ejemplo: 0,01 en lugar de 0,001) entraña una diferencia muy grave, es preciso aconsejar, por precaución, indicar siempre las fracciones de gramos á la vez que la figura del número que las expresa y por la mención con todas sus letras de la fracción.

Así para indicar: un decigramo, diez centigramos, tres miligramos y dos diezmiligramos, no os contentéis con escribir: 0,1 —0,10—0,003,—0,0002, sino escribid preferentemente: 0,1 (decigr.)—0,10 (centigr.)—0,003 (miligr.) —0,0002 (diezmiligr.)...

Cuando hagáis entrar en una preparación una sustancia inerte, un excipiente, cuya cantidad os es indiferente, no os toméis el trabajo de inscribir una dosis. Dejad al farmacéutico, mejor juez que vos en la materia, en libertad de poner la cantidad que le parezca conveniente para la buena apariencia de la preparación y manifestad vuestra intención por las dos letras convencionales: C. S. ó q. s. (cantidad suficiente *quantum salis*)...

Cuando varias sustancias figuran en una preparación en cantidades iguales, se abrevia convencionalmente la inscripción



poniendo delante del enunciado de las sustancias una raya ó una llave seguida del signo aa y después de la dosis:

Ejemplo:

1.—	{	Protoxalato de hierro.....	}	aa 0'10 centigr.
		Polvo de ruibarbo.....	}	

lo que significa: poned de cada sustancia 0,10 centigr.

II. *Gotas*.—La dosis de los medicamentos líquidos muy activos se prescribe ordinariamente por *gotas*.

En este caso, es de regla:

- 1.º Escribir la palabra gotas con todas sus letras.
- 2.º Subrayar esta palabra.
- 3.º Escribir el número de gotas en cifras romanas.

5.º *Prescripciones de dosis anormales*.—El farmacéutico es legalmente responsable, por el mismo motivo que el médico y solidariamente con él, en el caso de que hubiera despachado una receta que contuviera un error grave de sustancia ó de dosis, especialmente una dosis francamente excesiva de una sustancia tóxica, y hubiera producido un accidente mortal ó no. En consecuencia, tiene el derecho y aun el deber de hacer objeciones ó de oponerse formalmente á la ejecución de una prescripción que le parezca peligrosa, particularmente en razón de la enormidad de ciertas dosis. El farmacéutico se basa para su apreciación en su conocimiento de las dosis usuales de los medicamentos que ve prescribir diariamente.

El médico, sin embargo, es libre para sobrepasar estas dosis, si lo juzga útil. Pero entonces, para evitar las objeciones legítimas del farmacéutico, y para señalar bien que reclama para sí la responsabilidad de su prescripción y que su mención, en apa-



riencia excesiva, no es un *lapsus calami* ó el resultado de una ignorancia posológica, sino que emana de su firme voluntad, debe añadir, por debajo de la escritura ordinaria de la dosis, «digo tal dosis», inscribiendo de preferencia el número con todas sus letras y subrayándolo.

Sea, por ejemplo, la píldora siguiente, indicada como debiendo tomarse en una sola vez:

1...	{	Arseniato de sosa.....	O,005 miligr.
		Excipiente.....	digo cinco miligr.
			C. S.

Como la dosis usual de arseniato de sosa para una sola toma es de 0,001 á 0,002 miligramos, hay motivos para creer que el farmacéutico no despacharía la prescripción más que encontrándose á cubierto por la mención que le libra de responsabilidad.

6.º *Menciones complementarias de la fórmula medicamentosa.*—Inmediatamente debajo de la fórmula medicamentosa que enuncia las substancias que entran en la preparación farmacéutica y sus dosis, la mayor parte de las veces se le hacen al farmacéutico indicaciones complementarias.

A menos que las cosas no sean evidentes por sí mismas, necesitáis indicar:

1.º Cuál es la *forma farmacéutica* que queréis prescribir. ¿Hay que hacer con las substancias indicadas paquetes?... ¿sellos?... ¿píldoras?... etc.

2.º *De qué manera debe repartirse* la masa total de las substancias formuladas. ¿Es preciso hacer 1 ó 5 ó 10 ó X píldoras?... ¿paquetes?... ¿sellos?...

3.º Cuál es el *número* de sellos, paquetes, píldoras, etc. que



deseáis entregar á vuestro cliente. ¿Deben dársele 5?... ¿8?... ¿10?... Ni el farmacéutico ni el enfermo están en condiciones de fijar este número. Sois vosotros quienes habéis de determinarlo según vuestras previsiones.

4.º En fin, si es necesario, las *recomendaciones especiales* que deseáis hacer al farmacéutico relativamente al modo de preparación del medicamento, á su consistencia, al frasco que debe contenerlo, etc.

Todo esto se expresa muy simplemente.

Para indicar la *forma farmacéutica y la distribución de la masa medicamentosa*, se inscribe por debajo de la fórmula:

Para *X* sellos,  
ó para *X* píldoras,  
ó para *X* paquetes.

Para indicar el *número que se debe despachar*, se pone:

N.º *X*...

7.º *Instrucciones para el enfermo y sus asistentes*.—A la fórmula medicamentosa, seguida de sus menciones complementarias para el farmacéutico, debe añadirse siempre una *instrucción* detallada con destino al enfermo y á las personas que le cuidan, para indicarles claramente la manera de administrar el medicamento prescrito.

Esta instrucción debe, en particular, exponer claramente:

1.º Su modo de aplicación (por la boca, en lavado, en unciones, en fricciones, etc.).

2.º El número de tomas en veinticuatro horas y la cantidad de cada toma (una cucharada de sopa, de postre, de café, etc.).

3.º Las horas ó los momentos precisos de las tomas (á tales ó cuales horas determinadas, al despertarse, al acostarse, al comienzo, á la mitad ó al fin del desayuno, de la comida, etc.).



4.º El vehículo en que se debe tomar el medicamento (en un poco de agua ordinaria ó alcalina, en una taza de té ó de café, en tal ó cual tisana, etc.).

5.º La duración de aplicación del medicamento (durante tantos días).

Esto sin perjuicio de *recomendaciones especiales* suplementarias que no es posible prever de una manera general.

*Recomendaciones diversas.*—*Dosis para una toma, dosis unitarias.*—En primer lugar, os aconsejo que no formuléis, como se hacía corrientemente antes (ved la mayor parte de los viejos formularios) numerando en las prescripciones de píldoras, paquetes, etc., la cantidad total, masiva, de las drogas que han de suministrarse al enfermo é indicando por debajo de la fórmula en cuántas masas unitarias debe repartirse para la toma.

Es decir, que queriendo, por ejemplo, que se entreguen á un enfermo 30 paquetes con 10 centigramos de protoxalato de hierro y 10 centigramos de polvo de ruibarbo cada uno, antes se formulaba así de preferencia:

1.— { Protoxalato de hierro..... } aa 3 gramos.  
       { Polvo de ruibarbo..... }

para 30 sellos (ó *divídase en 30 sellos*).

Esta manera de formular facilita el trabajo del farmacéutico, ¡pero qué poco! En cambio, obliga al médico á hacer una multiplicación ó una división, según que parta de la dosis por toma para fijar la masa ó que parta de la masa medicamentosa para fijar la dosis unitaria por toma. Yo reconozco que es aritmética bien simple. Sin embargo, es preferible abstenerse de ella, porque, cuando menos, es una fuente de error. Pensad en que, mientras el farmacéutico opera en la serenidad de su oficina,



nosotros componemos nuestras recetas en la aceleración de un sin fin de consultas, frecuentemente en medio de conversaciones y de disputas y bajo el peso de preocupaciones múltiples de diagnóstico, de terapéutica y hasta de diplomacia profesional. No forcemos, pues, nuestro talento; no juguemos con las dificultades. Formulemos siempre la dosis unitaria, la que debemos tener presente en la memoria para cada medicamento: dosis para una toma, para una pildora, un sello, un paquete, un supositorio, un lavado, etc.

En consecuencia, escribiremos así, según ya os he dicho en otra parte:

1.— { Protoxalato de hierro..... }  
       { Polvo de ruibarbo..... } aa 0,10 centigr.

Para un sello N.º 30.

*Abreviaciones.*—Otro consejo formal: Escribid siempre *con todas las letras*, sin abreviaciones, con su denominación médica corriente, los medicamentos que recetéis: Nada de clor. morf. ó de morfina (clorh.) por clorhidrato de morfina... Esto es más seguro y, por otra parte, ¡qué poco tiempo ganaréis con abreviar así! Toleremos, sin embargo, porque es tradicional y no tiene inconveniente: Jab, por Jarabe y Agua dest. por Agua destilada, ya que es preciso no ser ridículamente rigoristas.

*Fórmulas químicas.*—En todos los casos os recomiendo *excluir* de vuestras recetas los *símbolos* y las *fórmulas químicas*. Nada de Kbr, nada de Nacl, nada de H<sup>2</sup>O.

*Signos cabalísticos en desuso.*—Para memoria solamente y por curiosidad, en el momento de acabar con las fórmulas, os recordaré, señores, que los médicos antiguos adornaban corrientemente sus prescripciones con cierto número de signos cabalísticos, tales como:



R...—abreviación de Recipe;

F. s. a... Fac secundum artem;

I. II. S... in hoc signo;

y el signo de Júpiter.

Estos mandamientos ó invocaciones misteriosas, que se colocaban á la cabeza ó al fin de las prescripciones, han dejado de ir gustando día por día y caen cada vez más en desuso.

*Inscripción de las preparaciones oficinales y especialidades.*— Las preparaciones oficinales se prescriben en las ordenanzas con menos formalidades que las preparaciones magistrales. No hay que indicar su composición ni escribir su fórmula. Basta con designarlas con una de las denominaciones con que figuran en el Codex y después fijar la cantidad que debe despachar el farmacéutico.

Sea la prescripción de las *píldoras oficinales purgantes de áloes y de gomaguta*, cuya composición, formulada en el Codex, es:

Aloes pulverizado.....	0,10 centigr.
Goma-guta pulverizada.....	0,10 —
Esencia de anís.....	0,01 —
Miel blanca .....	C.S.

El médico no tiene necesidad de retener esta fórmula y le basta con escribir uno de los nombres con que se designan estas píldoras en el Codex:

#### *Píldoras de áloes y de goma-guta.*

El modo de prescripción es el mismo para las *especialidades farmacéuticas*. No hay más que designarlas por su título. Y como éstas se entregan en cantidades fijas, por paquetes, cajas y frascos de capacidad variable, según el producto, no hay más que añadir: N.º 1 caja... N.º 2 frasco...



*Parte higiénica de la receta.*—Para muchos enfermos la parte higiénica de la receta comprenderá las prescripciones más importantes.

Para no omitir nada esencial de este asunto y para que no vaciléis en el momento de redactar vuestras recetas, será conveniente que conservéis en la memoria la lista de los puntos sobre los cuales debe fijarse particularmente la atención del médico y en los cuales se encuentra con mucha frecuencia ocasión para corregir hábitos defectuosos ó dictar consejos interesantes. Estos puntos esenciales pueden clasificarse en diversas categorías, que no son absolutamente distintas y que se confunden más ó menos las unas con las otras.

He aquí una clasificación que os propongo á título de *memento*, pero que no tiene la pretensión de ser perfecta ni de ser completa:

1.º Alimentación (Dietética. — Regímenes).

A.—Alimentos sólidos.

Indicad particularmente:—los alimentos preferibles ó permitidos;

—los alimentos prohibidos;

—la cantidad de alimentos;

—el número y los intervalos de las comidas;

—los consejos relativos á la buena masticación y á los cuidados de la dentición;

—los consejos que se relacionan con la provocación del apetito (paseo, ducha, etc., antes de la comida);



Indicad particularmente: —los consejos que tienden á facilitar la digestión (reposo... después de la comida, ejercicio ó abstención del trabajo físico)...

**B.—Bebidas.**

Indicad especialmente: —las bebidas preferibles ó permitidas;  
—las bebidas prohibidas;  
—la cantidad de bebida que debe tomarse en cada comida y en el intervalo de las comidas.

**2.º Funcionamiento intestinal.**

Evitad: —la constipación;  
—la diarrea.

**3.º Micciones.**

Obrad, si es preciso sobre: —la poliuria;  
—la oliguria...

**4.º Funciones genitales. 5.º Sueño...**

**6.º Aereación.**

Vigilad especialmente: —el confinamiento excesivo;  
—la exposición excesiva á las diversas intemperies (humedad, insolación, etc.);  
—la buena aereación.

**7.º Temperatura ambiente.**

Asegurad: —una temperatura moderada (16° á 18°).

**8.º Ejercicios físicos.**

Oponeros: —á la ausencia de ejercicio;  
Aconsejad: —los cuidados usuales de limpieza;  
—la hidroterapia;



Aconsejad:—las fricciones;

—el masaje.

9.º Modo de vestir.

10.º Higiene de la habitación.

Informad:—de la exposición de la habitación y de sus condiciones posiblemente defectuosas (humedad, exigüidad, estorbos)...

*Duración del tratamiento prescrito.*—Al final de toda receta extendida á un enfermo sub-agudo ó crónico, cuyo estado no necesita que le visitéis mucho, hay una mención que no debéis omitir, y que, sin embargo, se olvida muy frecuentemente, y es el de la duración del tratamiento general que hayáis prescrito. Esta mención es importante. Fija al enfermo la fecha aproximada en que debe volver á vuestra consulta para que juzguéis el resultado adquirido y le déis vuestros consejos para un nuevo período. Lo indicaréis muy fácilmente, por debajo de vuestras prescripciones, escribiendo:

Tratamiento que debe seguirse durante  $\times$  meses... 1..., 2..., 3... meses ó hasta tal... fecha.

Finalmente, *fecharéis* vuestra receta, á menos de que no la hayais fechado al principio, pues es indiferente, y la *firmaréis*.

Estas son, por otra parte, formalidades legales.

Tened en cuenta que la fecha de la receta podrá seros muy útil cuando volváis á ver á vuestro enfermo y os traiga la receta. Ella os recordará la duración del tratamiento seguido y os permitirá encontrar las indicaciones personales que os hubiera parecido interesante anotar, bien en vuestro carnet de visita ó en cualquier otro registro, tales como observaciones clínicas, diagnóstico, número y dirección del enfermo (que es frecuente-



mente muy desagradable haber olvidado), dirección del médico ó de la persona que os le dirige y los honorarios que le hayáis cobrado.

Estas dos observaciones complementarias:

1.º Es de tal manera útil, en general, que el cliente vuelva á presentaros vuestras recetas anteriores en las visitas sucesivas que muchos prácticos hacen imprimir ó escriben á mano en sus recetas la recomendación: *devolved la receta*. Esta medida hay que aprobarla.

2.º Cuando examinéis á enfermos á quienes sólo veis de tarde en tarde, facilitará mucho vuestro trabajo poner en un sitio cualquiera de la receta vuestro diagnóstico sumario. A vuestra discreción queda determinar si debéis hacer figurar esta mención y bajo qué forma, abiertamente si no hay ningún inconveniente en ello y con signos ó abreviaciones convencionales si deseáis conservar para vosotros solamente el beneficio de estas indicaciones y alejarlos del control y de la crítica de los compañeros á quienes pudieran presentar la receta. En este último caso vuestras inscripciones, más ó menos misteriosas, intrigarán á vuestros enfermos. Debéis estar prestos á darles algunas explicaciones suficientes de vuestros signos.

*Relectura de la receta.*—Después de los menudos consejos de todo género que os he dado minuciosamente respecto á la confección de las recetas, tengo aún que formular otro de la más alta importancia y que jamás tomaréis demasiado en serio.

Se trata de una precaución absolutamente esencial para la tranquilidad de vuestra conciencia, y la seguridad de vuestros clientes, de una precaución sistemática que debéis considerar como un tiempo necesario de vuestra operación y convertir en un hábito fijo: es releer vuestra receta cuidadosamente, con la



más perfecta atención, *palabra por palabra y línea por línea*, desde el comienzo hasta el fin.

Os lo recomiendo formalmente; jamás, bajo ningún pretexto, en ninguna circunstancia, debéis entregar vuestra receta sin haberla releído muy atentamente.

*Comentario oral de la receta.*—Cuando hayáis extendido, debidamente rubricada y cuidadosamente releída vuestra receta, no es propio de un buen práctico entregarla pura y simplemente á vuestro cliente. Deberéis hacerle casi siempre, al menos de una manera sumaria, la exposición y el comentario oral, siempre que sea posible en presencia de su familia ó de los enfermeros ó enfermeras encargados de cuidarle.

Esta exposición os permitirá añadir espontáneamente ó respondiendo á preguntas ciertas precisiones y explicaciones complementarias que sería superfluo ó demasiado largo escribir y, además, aseguraros de que vuestras prescripciones son bien comprendidas.

Tened la seguridad de que vuestras palabras suscitarán á veces objeciones y encontrarán oposiciones más ó menos formales, algunas veces interesantes, que debéis escuchar de buen grado. Debéis combatirlas enérgicamente y rehusarlas en absoluto vuestro acatamiento cuando estén basadas en una simple repugnancia, en temores ilusorios ó en prejuicios absurdos. Pero en ocasiones os encontraréis con otras que debéis reconocer perfectamente fundadas, que acogeréis y que os obligarán á rectificar, á modificar ó á completar en ciertos puntos vuestras prescripciones terapéuticas.»

*Arte de ejecutar la receta.*— Esta parte corresponde exclusivamente al farmacéutico, y por ese motivo aquí sólo nos ocuparemos de ella brevemente, trasladando el índice del ilustre doc-



tor Márquez, cuya obra de *Terapéutica general* puede consultarse con mucho fruto, lo mismo en ésta que en otras cuestiones.

El arte de formular la receta comprende las operaciones farmacéuticas y las formas medicamentosas que resultan de dichas operaciones.

Las *operaciones farmacéuticas* son de cuatro clases: mecánicas, físicas, físico-químicas y químicas.

Las operaciones mecánicas se reducen á dos grupos: división mecánica en partes más pequeñas (división gruesa, pulverización, contusión, trituración, porfirización, pulverización con intermedio, ídem por precipitación y eflorescencia) y separación mecánica de lo dividido (tamización, pulpación, expresión, decantación, dilución ó levigación, filtración, loción ó lavado y coagulación). Las operaciones físicas son la fusión ó liquefacción, la disolución (solución, maceración, lixiviación ó desalojamiento, digestión, infusión, cocción y destilación), la mezcla, la diálisis, la cristalización, la evaporación (espontánea, por acción del calor y en el vacío), la destilación y la sublimación.

Las operaciones físico-químicas son la calcinación, la tostación, la torrefacción, la carbonización, la incineración, la electrolisis y la esterilización.

En fin, las operaciones químicas son la disolución química, las oxidaciones, las reducciones, la precipitación química, la volatilización química, las descomposiciones y síntesis y el análisis y reconocimiento de impurezas y de alteraciones.

Las *formas medicamentosas* se dividen en sólidas, líquidas y gaseosas, siendo tan conocidas todas, que basta enunciarlas para recordarlas.

Entre las formas sólidas, unas son de uso externo (tallos de



laminaria, esponja preparada, leño de tupelo, algodones, gasas, yutes, sedas, catgut, lápices ó barras, cristales, sondas, bujías, emplastos, tafetanes, pomadas, ungüentos, ceratos, glicerolados, barnices, colodiones, etc., etc.); otras son de uso interno y externo (especies, polvos, papelillos, extractos, etc.), y otras son de uso interno (píldoras, bolos, grajeas, gránulos, sellos, cápsulas, electuarios, opiatas, etc., etc.)

Las formas líquidas pueden ser también de uso externo (óleo-resinas, bálsamos, linimentos, baños, fomentos, irrigaciones, colirios, etc.); de uso externo é interno (disoluciones, tinturas, alcoholaturos, etc.), y de uso interno (enemas, jarabes, tisanas, limonadas, vinos, cervezas, apocemas, mixturas, julepes, emulsiones, etc.)

Por último, las formas gaseosas suelen administrarse con aparatos especiales y comprenden las inhalaciones, las fumigaciones y las pulverizaciones preferentemente.

*Consecuencias del tratamiento.* — Cuando la enfermedad ha afectado muy intensamente al organismo, es muy raro que se obtenga con el tratamiento una curación absoluta. Suelen quedar algunas lesiones ó alguna debilidad funcional, que mantienen al sujeto en una especie de convalecencia persistente. Otras veces se obtienen resultados inferiores á los que se esperaban, los cuales trastornan el juicio pronóstico provisionalmente formulado. No faltan casos en que la enfermedad no responde á ningún tratamiento y hay que declararla incurable. Y, en fin, hay muchas enfermedades que desaparecen absolutamente, después de un tratamiento racional, sin dejar ninguna clase de reliquias.

Los efectos del tratamiento dependen de muchas circunstancias. La primera de todas es el acierto en el diagnóstico y en la



indicación. Muchas veces se atribuyen á los medicamentos fracasos que pertenecen al clínico. Pero no cabe duda que también los medicamentos fracasan. Con la tolerancia de las autoridades, se venden públicamente medicamentos de primera, de segunda y de tercera calidad, división absurda, porque los medicamentos no pueden ni deben ser más que de una calidad, que es la de su pureza absoluta. Y es natural que el empleo de medicamentos impuros dé siempre resultados aleatorios.

De los medicamentos nuevos, y más aún de los específicos, se debe huir mientras no estén sancionados. Siempre que el clínico vaya á ensayar alguno, debe advertírselo al dueño del animal enfermo para evitarse responsabilidades. Diciéndole «de este medicamento se asegura que produce buenos efectos en esta enfermedad, pero yo no lo he usado nunca y no puedo responder de lo que suceda», se evitan sorpresas y disgustos. Por desgracia, abunda excesivamente el charlatanismo médico-farmacéutico, y todas las precauciones son pocas para librarse de él. Esto no quiere decir que se rechacen sistemáticamente las novedades terapéuticas, pues hacer tal cosa equivaldría á condenar esta ciencia á una inmovilidad permanente. Lo que quiere decir es que se sea muy discreto en la adopción de ellas para no dar pasos en falso, teniendo buen cuidado de no dejarse guiar por estadísticas mal hechas y de no abusar del criterio de analogía de acción ó de composición de los medicamentos.\*



**SEGUNDA PARTE**

—

**TERAPÉUTICA APLICADA**

por

**H.-J. GOBERT**

*Veterinario militar.*



## PREFACIO

---

La *Terapéutica veterinaria aplicada* es el complemento necesario é indispensable de la *Terapéutica y Farmacodinamia* de L. Guinard. En esta obra, el autor, entonces encargado del curso de *Terapéutica* en la Escuela de Veterinaria de Lyon, estudió exclusivamente la *Terapéutica general* y la *Farmacodinamia propiamente dicha*.

Hemos pensado que al lado de este libro teórico, que se dirige —como con justa razón dice el autor— á los que ignorando todo lo relativo á los medicamentos deben conocer primero los elementos indispensables de la *terapéutica general* y de la *farmacodinamia*, cabía una obra *práctica*, una *Terapéutica especial ó aplicada*.

Hemos agrupado los medicamentos según las modificaciones utilizables que imprimen á tal ó cual función: *modificadores del aparato digestivo, de la nutrición, del aparato respiratorio, del corazón y de la circulación, de la sangre, del sistema nervioso, del aparato urinario, del aparato genital, de la secreción láctea*, y, en fin, *modificadores*



*comunes á todos los tejidos; excepcionalmente estudiamos, en el primer capítulo, los agentes que atacan á la causa misma de la enfermedad, cuando esta causa es exterior al organismo: tales son los antisépticos y los antiparasitarios.*

Este modo de estudio indica ya que hemos querido hacer obra práctica: los agentes terapéuticos suelen ser impotentes para atacar la causa de la enfermedad; pero, por el contrario, son eficaces para atenuar ó hacer desaparecer los desórdenes que ella imprime á las diversas funciones. Este es el principio de la *Terapéutica de los síntomas*.

En la exposición de cada medicamento nos hemos extendido sobre los *efectos fisiológicos*, esforzándonos por dar resultados utilizables en la práctica; con este objeto hemos concedido un espacio considerable á las *indicaciones de los remedios*, á sus *dosis* y á su *modo de administración*; cuando se trata de una substancia tóxica, expone-mos los medios de tratar el *envenenamiento*.

Hemos procurado documentarnos en las mejores obras de terapéutica humana: Rabuteau, Bouchard (1), Nothnagel y Rossbach (2) y, sobre todo, Manquat (3). Por lo que concierne á las dosis, hemos tomado numerosos datos de las obras de terapéutica veterinaria, y especialmente del *Tratado de terapéutica veterinaria* de nuestro antiguo

---

(1) Bouchard.—*Thérapeutique des maladies infectieuses*.

(2) Nothnagel y Rossbach.—*Nouveaux éléments de matière médicale et Thérapeutique*.

(3) Manquat.—*Traité élémentaire de Thérapeutique, de Matière médicale et de Pharmacologie*, 5.<sup>a</sup> edición, 1903.



maestro el profesor Kauffmann y del *Formulario de los veterinarios prácticos* de P. Cagny.

Para terminar, recordaremos que la terapéutica no es solamente el arte de administrar tal ó cual medicamento apropiado á la enfermedad. Debe ser siempre y en todas partes «*clínica*, en sus medios de información; *patogénica*, en sus inspiraciones; *fisiológica*, en sus medios de acción; *oportunist*a, en sus decisiones» (Landouzy).

H.-J. GOBERT.

Senlis, Febrero 1905.

---



## CLASIFICACIÓN DE LOS MEDICAMENTOS

---

Existe un gran número de clasificaciones terapéuticas. Se han agrupado los medicamentos por sus caracteres botánicos y químicos, por sus efectos fisiológicos inmediatos ó aparentes, por su modo de acción, por el orden alfabético...

Todas ellas presentan defectos. Pero una clasificación terapéutica tiene poca importancia en el estado actual de la ciencia.

Nosotros adoptaremos la clasificación ó más bien división establecida por el doctor Manquat en su excelente obra de *Terapéutica*: está basada en las *modificaciones funcionales utilizables con un objeto terapéutico*. En general, los medicamentos obran sobre varias funciones á la vez, pero casi todos ellos tienen un efecto predominante, un efecto más marcado sobre un órgano ó sobre una función: este efecto es el que se procura obtener administrándolos, y por este efecto útil, propio de cada agente terapéutico, es como los clasificamos.

Esta clasificación permite instituir rápida y fácilmente una *medicación de síntomas*, á la cual se recurre en veterinaria con tanta frecuencia.

Con Manquat, pues, hemos clasificado los agentes modificadores de los órganos ó de las funciones en grandes categorías



correspondientes á los aparatos de la economía, es decir, á los grupos de órganos y de tejidos cuyo conjunto desempeña una función determinada. En cuanto á las subdivisiones, se establecerán conforme al mecanismo fisiológico. Algunos medicamentos se dan con el objeto de modificar varias funciones; esos los estudiaremos á propósito de la acción terapéutica más importante.

Estudiaremos, pues, sucesivamente:

- 1.° Modificadores de la *causa extrínseca* de la enfermedad (antisépticos, seroterapia y antiparasitarios);
  - 2.° Modificadores del *aparato digestivo*;
  - 3.° Modificadores de la *nutrición*;
  - 4.° Modificadores del *aparato respiratorio*;
  - 5.° Modificadores del *corazón y de la circulación*;
  - 6.° Modificadores de la *sangre*;
  - 7.° Modificadores del *sistema nervioso*;
  - 8.° Modificadores del *aparato urinario*;
  - 9.° Modificadores del *aparato genital*;
  10. Modificadores de la *secreción láctea*;
  11. Modificadores que no presentan *elección funcional* especial, subdivididos en modificadores de los *tejidos* (cáusticos, astringentes, emolientes, etc.) y en modificadores *generales* (electricidad, hidroterapia).
-



## CAPITULO PRIMERO

---

### MODIFICADORES DE LA CAUSA EXTRÍNSECA DE LA ENFERMEDAD

Son los medicamentos destinados á combatir los microbios y los parásitos. Les dividimos en tres categorías:

1.° Unos, llamados *antisépticos* ó *desinfectantes*, destruyen los microbios.

2.° Otros, de acción más compleja y menos conocida, pueden detener y aniquilar más ó menos indirectamente los efectos de la infección; son los virus artificialmente modificados; las sustancias de origen microbiano y los sueros de animales inmunizados; les designaremos con el nombre de *procedimientos anti-infecciosos biológicos*.

3.° Por último, los *parasitocidas*, que están destinados á destruir los parásitos, animales ó vegetales, que viven en la superficie del cuerpo ó en los órganos: intestino, tráquea, bronquios y pulmones.



## ARTÍCULO PRIMERO

## Antisépticos ó desinfectantes.

**\*Antisepsia y asepsia.\***—La antisepsia es el método que consiste en destruir los agentes infecciosos y sus gérmenes. Bouchard ha dicho: «Apartar del hombre los microbios, expulsar los que están en la superficie de su cuerpo ó los que viven en sus órganos internos, oponerse á que los gérmenes exteriores lleguen á las superficies por donde pudieran realizarse la infección, y si la infección ya se ha realizado, barrer estos organismos parásitos, matarlos ó dificultar su pululación, es hacer antisepsia.» Se ve que la práctica de la antisepsia es compleja en sus medios; puede ser *terapéutica* ó *profiláctica*. La primera constituye la *antisepsia propiamente dicha*, y se dirige contra los microbios en general ó contra un microbio en especial, valiéndose en este caso de un antiséptico específico para dicho microbio. La segunda constituye la *asepsia*. Luego el objeto de la asepsia es destruir ó eliminar los agentes infecciosos y sus gérmenes *antes* de que puedan ponerse en contacto con el organismo.

La *asepsia médica* consiste en evitar la diseminación de las enfermedades infecciosas (ésta es la *profilaxia*) ó la producción de infecciones secundarias ó sobreañadidas á una infección preexistente. La *asepsia quirúrgica*, mucho más importante, es el empleo de medios apropiados para obtener heridas operatorias indemnes de agentes ó gérmenes infecciosos por ausencia de todo contacto impuro; se realiza por la desinfección y esteriliza-



ción de todo lo que puede tocar la herida, las manos del operador, los instrumentos y los objetos de cura.

\*La asepsis quirúrgica (1) es sólo una nueva etapa, un grado más de perfeccionamiento de la antisepsis, aunque aplicable sólo á ciertos casos, como la Cirugía antiséptica fué el criterio, generalizado á toda la Cirugía, de los principios fundamentales contenidos en el método de curación de Lister. Sólo que como la Cirugía aséptica no puede ni existir espontáneamente muchas veces, porque por desgracia existen casos esencialmente sépticos, ni aun obtenerse artificialmente siempre con los medios de curar enfermos de afectos quirúrgicos, ha de ser todavía *antiséptica*, expresión clara y gráfica que lleva consigo el significado de *lucha contra la sepsis*, de *esfuerzo para obtener la asepsis*. Claro está que donde exista ya un estado aséptico, el arte no tiene que estorzarse sino en *conservar y mantener dicho estado*, pero donde exista positivamente una infección séptica (en la acepción genérica y lata de esta palabra) el arte no tiene más remedio que *luchar con medios ó agentes antisépticos contra aquel estado de sepsis* y tratar de volver las cosas á su estado normal ó hígido de asepsis, ya que el progreso más colosal verificado en estos últimos años ha consistido en el convencimiento perfecto, afirmado por la experimentación y la experiencia, de que los procesos de reparación de todos los tejidos lesionados tienen lugar ó se verifican como una función casi normal y fisiológica, y, por consiguiente, sin verdaderos fenómenos mor-

---

(1) Esta larga cita, que he creído necesario intercalar en este capítulo, la he tomado íntegramente de la *Cirugía antiséptica* del doctor Cardenal, y la he tomado así porque no hay nada en ningún libro que dé un concepto más preciso de la asepsia y antisepsia, de sus orígenes y de sus fundamentos científicos (Nota del traductor).



bosos, cuando se verifican en estado de asepsis, es decir, *sin que elementos infecciosos extraños vengan á turbarlos*. Este es el concepto científico de las manoseadas expresiones de asepsis y antisepsis, por tantos tenidas como punto menos que antagónicas. El error en el modo de apreciar esta cuestión proviene de dos causas: en primer lugar, de que se ha confundido el *medio ó instrumento de lucha* (antisepsis y antisépticos) con el *objeto del esfuerzo* (asepsis), que es lo que se trata de conseguir; y en segundo lugar, de que se ha considerado, equivocadamente también, sólo como antisépticos los agentes *químicos* germicidas y como asépticos los agentes *físicos* que, como el calor, la filtración, la desecación, el pulimento mecánico, etc., destruyen igualmente y mejor los gérmenes, y son, por lo tanto, medios genuinamente germicidas ó antisépticos como aquellos.

Dejando bien sentados los dos principios siguientes: 1.º que donde se trate con *tejidos asépticos* sólo hay que conservarlos en ese estado, destruyendo *fuera de ellos* todo lo que pueda llegar á inficionarlos *al llegar á su contacto*; y 2.º que donde existen *tejidos inficionados ó sépticos* hay que destruir los elementos de infección *in loco* ó ayudar al organismo á que los destruya, resulta evidente que en ambos casos *luchamos antisépticamente*, sólo que *en el primero* bastará poner en contacto con los tejidos lesionados elementos asépticos, es decir, *esterilizados* (bacteriológicamente hablando), por el medio más cómodo y seguro que poseamos (que á la hora presente es el calor, mañana tal vez la luz, la electricidad, etc.), y *en el segundo*, como no podemos someter los tejidos vivos al grado de calor que exige la destrucción de los gérmenes infectantes, deberemos recurrir á elementos ó agentes químicos, llamados *antisépticos*, más ó menos nocivos é inseguros á la hora presente, pero que quizás también,



en un mañana no lejano, puedan ser seguros é inocentes. Son, pues, la asepsis y la antisepsis dos grados de manifestación de un mismo problema. La Cirugía, como arte de curar, es y seguirá siendo en adelante antiséptica, porque la sepsis es el mayor enemigo que tiene que vencer: para evitar y para destruir ese enemigo, empleará unas veces procedimientos puramente *asépticos*, cuando sólo debe prevenir ó evitar, y *antisépticos* cuando le sea preciso destruir ó curar; pero téngase siempre en cuenta que aun cuando se esteriliza una simple servilleta en agua hirviendo, la servilleta queda *aséptica* gracias á la acción *germicida* (genéricamente antiséptica, en el concepto universalmente dado á esta palabra) del calor húmedo á 100°, mucho más seguro y eficaz que el mejor de los antisépticos (germicidas) químico-farmacológicos, pero inaplicable directamente por desgracia ó los tejidos vivos del cuerpo humano ó del cuerpo de un animal cualquiera, y por consiguiente, forzosamente sustituble tan sólo por otros agentes más tolerables, aunque menos seguros.

*Constitución del llamado método aséptico.*—Hasta 1871 puede decirse que sólo se usaron para la destrucción de las *materias infectivas* ó de los gérmenes de infección las fumigaciones de azufre ó los vapores de cloro. También se usaron como *desinfectantes* las irrigaciones de ácido fénico y otras sustancias análogas; pero en un grado de dilución y en un contacto tan poco duradero que no podía contarse apenas con los efectos de su actividad *germicida*. Después se apeló al gran medio por antonomasia; pero, como el calor se puede aplicar en distintas formas, surgieron primero discrepancias hasta llegar á la casi absoluta unanimidad actual en favor del calor húmedo.

En Francia se usó primero el calor seco, y en Berlín se hizo



en 1873, en el Hospital-lazareto de Moabit, la primera instalación de una gran cámara desinfectante por el calor seco, que mereció elogios de Merke, Virchow y otros.

Roberto Koch, más tarde, sometió á prueba la estufa de Moabit en el Instituto imperial de Higiene de Berlín, y los resultados esenciales de sus ensayos fueron los siguientes:

1.° Las bacterias que carecen de esporos no pueden resistir, en aire caliente y seco, una temperatura superior á 100° actuando durante hora y media;

2.° Los esporos de las mucedíneas—hongos á micelio—necesitan para ser destruídos próximamente una temperatura de 110 á 115° durante una hora y media;

3.° Los esporos de los bacilos muren tan solo por una permanencia de tres horas á la temperatura seca de 140°.

4.° En el aire caliente la temperatura penetra muy lentamente en el interior de los objetos, de modo que después de tres ó cuatro horas de permanencia en la cámara caliente á 140° centígrados los objetos de dimensiones crecidas, como un paquete de ropas, una almohada, etc., no pueden considerarse como verdaderamente desinfectados.

5.° La permanencia durante tres horas á una temperatura seca de 140°, como es indispensable para la desinfección de un objeto, deteriora más ó menos la inmensa mayoría de las materias de que están formados.

Destruída por Koch la valía de la esterilización del aire caliente, sobre todo, en los grandes aparatos que debían recibir simultáneamente gran número de piezas de ropa y cama, él mismo empezó á utilizar el vapor de agua circulante y sin tensión. Los resultados fueron admirables; en cinco minutos quedaban destruídos los esporos del carbunco. Koch inventó un es



terilizador ó marmita que lleva su nombre y recomendó su empleo. Wolff lo ensayó é hizo lo propio, propagándose rápidamente el nuevo método.

Pero Koch fué también rectificado. Mandó él usar todo género de precauciones en sus aparatos para evitar la más pequeña tensión, por creer que la fuerza esterilizante del vapor disminuía proporcionalmente á la presión, y Haydenreich demostró en el laboratorio de Noegeli con una marmita de Papin todo lo contrario. Lo importante desde entonces es que se expela todo el aire contenido en la marmita antes de que el vapor entre en presión: con esa sencilla precaución el vapor á presión es de efectos todavía más enérgicos que el vapor libre en corriente.

Para armonizar las dos tendencias se trató de reunir en la práctica la más elevada temperatura del vapor en tensión con la ausencia del aire mezclado y la corriente del vapor, para lo cual se sobrecalentó el vapor en corriente; pero Esmarch, hijo, haciendo pasar una corriente de vapor por tubos de hierro (cañones de fusil), que calentaba de 100 á 200°, demostró que elevando la temperatura de la corriente de vapor, ésta se aproximaba cada vez más en su acción á la del aire caliente, por la desecación que iba sufriendo, y, por tanto, iba perdiendo proporcionalmente su acción germicida. Luego experimentó iguales resultados en un gran aparato de Henneberg, modificado para que los gases de calefacción pasaran á través de la cámara de vapor y lo recalentasen por encima de 100°, y la cuestión quedó definitivamente resuelta.

En resumen: el vapor seco es impropio para la esterilización; el agua hirviendo constituye un medio excelente para la destrucción de las bacterias, según demostró Koch destruyendo los esporos del carbunco con ella, antes de emplear el vapor; las



temperaturas más altas son tanto más defectuosas cuánto menor es la humedad que rodea á las bacterias, ya sea debido á que dicha humedad hincha y reblandece su membrana, ya porque contribuye á la coagulación de su albúmina. Luego sí es un hecho comprobado experimentalmente que la presión de un par de atmósferas *por sí sola*, apenas ejerce acción perjudicial sobre las bacterias, y el vapor desecado obra también con relativa poca energía, *el vapor de agua saturado y á una tensión de varias atmósferas es el más poderoso y rápido medio de destrucción de las bacterias.*

*Constitución del llamado método antiséptico.*—Ya á fines del siglo XVIII se había reconocido generalmente, y de un modo especial desde las investigaciones de Hunter, el hecho de que las lesiones en las cuales no tenía entrada el aire exterior se curaban mucho más rápida y correctamente que aquellas que quedaban sometidas á la influencia directa de dicho agente, y que la supuración y la fiebre traumática, que faltaban en las primeras, se presentaban como un hecho casi constante en las segundas, aunque por lo demás se hallaran en condiciones del todo análogas. El agente, la parte constitutiva del aire atmosférico á que debía atribuirse aquella perjudicial influencia, pareció en un principio completamente inapreciable, pues ninguno de los elementos hasta entonces (y aún mucho después) aislables de dicha atmósfera, parecían poseer de por sí aquellas propiedades deletéreas.

Por aquella época comenzó el célebre Teodoro Schwann sus notables experiencias sobre la llamada *generatio æquivoca*, que difundieron la primera luz sobre el particular. Hizose el siguiente experimento, repetido después y modificado millares de veces. Se colocó en dos matraces de cristal de cuello largo una



cantidad igual de un mismo líquido orgánico y putrescible, de los que se sabe que son altamente adecuados al desarrollo de los organismos inferiores: el agua de un jarrón de flores, serosidad diluida, etc.. etc. Se hizo hervir dicho líquido en ambos matraces con objeto de destruir por el calor la vitalidad de aquellos seres, y hecho esto, se dejó abierto el tubo de uno de los matraces y se cerró rápidamente á la lámpara el otro. Pudo observarse entonces que el líquido contenido en el recipiente cerrado permaneció sin alteración por espacio de días y meses y no presentó el menor rastro de seres vivos, mientras que el contenido en el matraz abierto ofreció multitud de microorganismos vivos, y lo que es más gráfico, se hizo aiento de la descomposición.

Pero no es eso todo: aún en ese experimento así practicado cabia la duda de si la intervención y el contacto del aire podia ser esencial para la germinación de seres ya preexistentes en el líquido ó creados en él espontáneamente, y con el objeto de disiparla se procedió por Schröder y por Dusch de la siguiente manera: En lugar del matraz cerrado en el extremo del tubo, se tomó otro de cuello muy largo y horizontal, que después de calentado hasta la ebullición de su contenido, se soldó por su extremo, pero teniendo el cuidado de abrirlo cada día, para dejar renovar el aire en su interior, tomando tan sólo la precaución de calentar fuertemente á la lámpara un punto del tubo por donde dicho aire había de pasar, con el objeto de destruir los elementos orgánicos que en él pudieran ir contenidos, y cerrando nuevamente el tubo después de verificada la renovación del aire en el interior del recipiente. El resultado fué idéntico al citado anteriormente; el líquido así conservado no presentó seres vivos ni señales de descomposición.



Todas estas experiencias fueron luego repetidas muchas veces y en diversas formas, pudiéndose ver en la *Mémoire sur les corpuscules organisés qui existent dans l'Atmosphère* (Comptes rendus, 1860; 61-63) de Pasteur los resultados que obtuvo este célebre naturalista, quien tras una serie de pacientes y minuciosas investigaciones de los elementos orgánicos son el resultado de la proliferación germinativa de determinados seres de la más rudimentaria organización, perceptibles tan sólo al microscopio y capaces de conservar su vitalidad y su germinabilidad, aun después de desecados. Los trabajos notabilísimos de Pasteur llegaron á demostrar, hasta donde hoy es posible, que la fermentación depende directamente de los más rudimentarios vegetales (hongos de levadura), así como la putrefacción es un efecto de la evolución de las bacterias, y que unas y otras se presentan á nuestra vista en la forma de ese finísimo polvo suspendido en el aire, que el mismo Pasteur recogió y demostró en una masa de algodón cardado, y cultivó luego á voluntad en líquidos orgánicos adecuados al caso. Otro sabio contemporáneo de nombre bien conocido, el célebre profesor inglés Tyndall, ha demostrado á la vista, ó sea físicamente, lo que Pasteur había demostrado al entendimiento, ó sea deductivamente. Tyndall ha hecho ver que un rayo luminoso penetrando al través de un pequeño orificio en una cámara oscura es perfectamente perceptible gracias á los fenómenos de refracción y reflexión producidos por esa enormidad de moléculas suspendidas en la atmósfera, pero deja de serlo con sólo hacer que el aire contenido en la cámara oscura sea enteramente puro y libre de materias orgánicas, para lo cual, como Pasteur, se limita á hacerlo pasar por una gruesa capa de algodón ó por un tubo enrojecido al fuego, de vidrio ó porcelana, que no pueden tener otra acción que la de dete-



ner ó destruir los elementos orgánicos contenidos en el aire.

Pero ocurre una duda. Como esas partículas ó gérmenes productores de la fermentación y de la putrefacción, no nacen en la atmósfera, sino que llegan tan sólo á ella por la desecación de los líquidos orgánicos en que viven, es posible que, pegadas á ellos y como compañeras suyas inseparables, vayan pequeñísimas moléculas de esos mismos líquidos desecados, y, por consiguiente, que los fenómenos de fermentación y putrefacción no dependan directamente *tan sólo* de la acción de los gérmenes vivos, sino de las moléculas orgánicas que los acompañan. Conocemos, en efecto, fermentos amorfos ó solubles: la tripsina, la pepsina, la invertina, etc., que, aunque contenidos y desarrollados en el interior de células orgánicas, obran al hacerse solubles en los líquidos del organismo y conservan sus propiedades aun después de desecados. ¿Podría tal vez ocurrir lo propio con los elementos productores de la putrefacción? Esta cuestión puede considerarse resuelta en sentido afirmativo desde que Eduardo Büchner aisló la alcoholasa en 1897, fermento amorfo, mediante el cual el *saccaromyces cerevisæ* provoca la fermentación alcohólica, fermentación que se alegaba como prueba de la doctrina pasteuriana de los fermentos figurados cuando no se conocía la indicada substancia intermediaria. Alcanzado este triunfo, resulta insostenible la doctrina científica de las fermentaciones, debiendo acrecentarse el número de los fermentos amorfos hasta entonces conocidos con los que es lógico suponer en todos los fermentos organizados. Desde este punto de vista, los *Bacillus lacticus*, *butilicus*, etc., resultan agentes químicos, no por el conjunto de sus acciones vitales, sino por la lactasa, la butilasa, etc., por ellos elaboradas, y en conclusión debe afirmarse que todas las acciones químicas referidas



hoy á los fermentos, son efectuadas por substancias amorfas semejantes á la invertina, las cuales se denominan en general diastasas, encimas ó cimasas. Pero después de todo, afortunadamente para nuestro objeto, no basta hoy por hoy el hecho comprobado de que el contenido pulverulento de la atmósfera, constituido en gran parte por gérmenes orgánicos, es el portador ó creador de los elementos de la fermentación y de la sepsis, y que éstas se evitan evitando la presencia ó la actividad de aquéllas.

Ahora bien, Lister lo que hizo fué convencerse por experiencias propias de las ideas de Pasteur y aplicar rigurosamente la doctrina del panspermismo á la Cirugía. Partiendo de la idea teórica, hoy ya perfectamente demostrada, de que la descomposición de los líquidos orgánicos, y principalmente la de los producidos en las heridas, así como la septicemia y pioemia, dependen directamente de la intervención de esos organismos inferiores, ha fijado toda su atención en evitar que dicha intervención pueda tener lugar y que esos organismos puedan ponerse en contacto con la herida en aptitud de ejercer en ella su dañina influencia, y convencido de que los órganos de dichos organismos se hallan á millares de millares en el agua, en el aire y en todas partes, como lo demuestra la observación directa, ha puesto todo su cuidado en no permitir que ningún objeto, sea de la naturaleza que quiera, se ponga en contacto con la herida sin haberse antes purificado por completo de aquellos elementos.

Para conseguirlo era preciso hallar un agente capaz de destruir la vida de las bacterias ó por lo menos su actividad germinatriz, medio que debía reunir la condición de no perjudicar ó perjudicar lo menos posible á las partes heridas.



En esa cuestión había ya mucho adelantado. Hacia siglos que la experiencia más grosera había demostrado la propiedad conservadora de ciertos productos de la combustión, y se habían utilizado esas propiedades para conservar carnes por el ahumado. Los progresos de la ciencia y de la industria llegaron á averiguar primero que el principio activo contenido en los productos de la combustión, y al cual debían estos sus propiedades conservadoras de las carnes, era la creosota, que recibió por esa razón el nombre que lleva, y más tarde llegó á descubrirse que aun la misma creosota debía sus más importantes propiedades á un principio más definido contenido en ella, al cual se dió el nombre de ácido carbólico ó fénico y hoy es conocido por todo el mundo.

Lister ensayó, como era natural, esa activísima substancia para destruir ó anonadar la actividad de las bacterias en todos los objetos materiales que pudieran llegar á contacto con la herida, pero no trató en manera alguna, como creen muchos, de obtener el menor resultado tópico de la acción del ácido fénico ni de ninguna otra substancia análoga sobre las heridas, pues es el primero que hace constar que pone particular esmero en conseguir que dichas substancias toquen lo menos posible las partes heridas, modo de proceder que difiere notablemente del de la mayor parte de los cirujanos anteriores á él.

Los resultados materiales de las primeras tentativas de Lister á la cabecera del enfermo, fueron de tal naturaleza satisfactorios que le hicieron afianzarse cada vez más en su doctrina y tratar de perfeccionar el modo y forma de su realización en la práctica; de aquí los múltiples y sucesivos perfeccionamientos que el maestro mismo fué introduciendo en su método, y las notabilísimas transformaciones que el más exacto conocimiento



de los microorganismos patógenos ha ido permitiendo hacer á sus discípulos hasta llegar al grado de perfección que hoy ofrece, y que, aunque notabilísimo, no excluye, sin embargo, en manera alguna, los nuevos progresos de mañana.

Los resultados positivos obtenidos después en las principales clínicas por una brillante pléyade de cirujanos, dieron al método la sanción de la experiencia, y por espacio de unos cuantos años el llamado método de Lister ha constituido el verdadero canon de la Cirugía. Hoy ya, después de una cantidad enorme de trabajos experimentales, la antisepsis se ha modificado notablemente, simplificando con el progreso sus procedimientos, suprimiendo la lucha (antisépticos) en muchos casos en que no es necesaria (casos naturalmente asépticos), y, sobre todo, perdiendo considerablemente el miedo al aire atmosférico profesado por Lister, á causa de haber enseñado al mismo tiempo la experimentación y la experiencia que el aire ordinario es, en general, poco temible, pues muchos de los microorganismos en él suspendidos no son patógenos, y en cambio existen éstos mucho más abundantemente en los tegumentos y ropas del herido y en todos los cuerpos que se ponen en contacto con él. De aquí la introducción de radicales modificaciones en la técnica actual de la antisepsis, que, para un observador superficial, podrá parecer enteramente desligada del listerismo, pero que no es más que su lógica consecuencia. Así, pues, es dado afirmar que *el método es invariable y varían, perfeccionándose, únicamente los procedimientos.*\*

*\*Procedimientos de asepsia y de antisepsia\*.* — La asepsia completa, absoluta, es difícilmente realizable en veterinaria; sin embargo, debe recurrirse siempre á ella, porque no es justo desdeñarla ni aun cuando de ella se obtiene poco. Se completará



con la antisepsia, que será tanto más rigurosa, cuanto menos completa sea la asepsia.

Antisepsia y asepsia se obtienen por procedimientos análogos, pero estos dos términos no suponen fatalmente el empleo de una *substancia antiséptica*; comprenden la utilización de procedimientos *mecánicos, físicos, biológicos y químicos*.

A. *Procedimientos mecánicos*.—Consisten en arrojar los microbios ó sus vehículos de la economía valiéndose para ello de vomitivos, purgantes, lavativas, irrigaciones, lociones, etc., seguidas estas últimas de curas, suturas, etc.

B. *Procedimientos físicos*.—El *frío* no tiene acción destructiva utilizable. Hasta ahora, solamente se ha empleado el *calor* para destruir los microorganismos.

La acción del calor varía, según que sea *seco* ó *húmedo*, siendo éste mucho más eficaz que aquel, y también según la especie, la naturaleza y la procedencia del microbio, según que éste sea adulto ó esté en estado de germen y según que el virus sea fresco ó desecado.

En general, se puede decir que la mayor parte de los gérmenes patógenos adultos perecen en cuanto sufren durante diez minutos la acción de una temperatura de 62 á 64° de calor húmedo (Vinay). Se exceptúan los microbios de la tuberculosis, del tétanos y del carbunco sintomático. Los *esporos* tienen una resistencia todavía mayor y una temperatura de 100° no los destruye á todos.

Véase el cuadro de las temperaturas que matan á algunos microorganismos, según Streinberg y Vinay (1).

---

(1) Vinay.—*Manuel d'asepsie*, Paris, 1890, p. 66.



## I.—MICROCOCOS.

	En diez minutos.	En minuto y medio.
<i>Staphylococcus pyogenes aureus</i> ..	58°	80°
— — <i>citreus</i> ..	62°	
— — <i>albus</i> ...	62°	

## II.—BACILOS.

	En diez minutos.	En minuto y medio.
<i>Bacillus anthracis</i> .....	54°	80°
Bacilo del muermo.....	53°	
— de la tuberculosis.....	60° resisten durante 20 min.	
— — — .....	71° resisten durante 10 min.	

## III.—ESPOROS.

	Son destruidos en 10 minutos.
<i>Bacillus anthracis</i> .....	111°
Bacilo de la tuberculosis (Schill y Fischer)...	100°
— — (Yersin).....	70°
Bacilo de Nicolaier ó del tétanos.....	100°

## IV.—VIRUS DIVERSOS.

	Son destruidos en 10 minutos.
Vacuna (Carstens y Coert).....	52 á 54°
Rabia.....	60°
Carbunco sintomático (Arloing).....	70° (en 2 h. 20 min.)
Carbunco sintomático (Arloing).....	80° (en 2 horas).
Carbunco sintomático (Arloing).....	100° (en 23 minutos).

El calor se emplea casi exclusivamente para hacer *asépticos* los instrumentos, los objetos de cura, etc.; se utilizan temperaturas superiores á 100°, que se obtienen con la ayuda de *estufas* ó por la ebullición de diversos líquidos:



	°	100 gramos de agua disuelven
Aceite.....	120°	
Glicerina.....	130°	
Agua de mar.....	103°,7	
Solución saturada de cloruro de sodio . . . . .	108°,4	40 gr. 02
— de carbonato de potasio . . . . .	135°,0	205 gr. 00
— de carbonato de sodio.....	104°,0	48 gr. 05
— de cloruro de calcio.....	179°,4	325 gr. 00

El calor se usa también para *reforzar el poder antiséptico* de una substancia; por eso crece con la temperatura el poder antiséptico de las soluciones de ácido fénico, de creolina, de sublimado y de ácido bórico.

El calor puede encontrar también cierta *aplicación en terapéutica médica*, en el sentido de que, una temperatura compatible con la vida de los tejidos, puede alterar la vitalidad del microbio. Es lícito inferir de esto que la fiebre puede ser un elemento útil (Bouchard). Se admite que el acceso de fiebre palúdica aumenta la fagocitosis (Metchnikoff, Laverán, Gamaleña).

C. *Procedimientos biológicos*.—Son las vacunaciones, la seroterapia, de que se hablará más adelante, y las inyecciones de microbios antagonistas.

D. *Procedimientos químicos*.—Son con mucho los más importantes desde el punto de vista de la antisepsia médica y aun quirúrgica. Consisten en el empleo de las substancias químicas medicamentosas cuyo conjunto constituye el grupo de los *antisépticos*.

Los *antisépticos* son todos los agentes que ponen los microbios en condiciones de no perjudicar la salud del hombre y de los animales (Arloing). En la práctica, los términos de *antiséptico* y *desinfectante* son sinónimos; sin embargo, los desinfectantes



tantes son ante todo agentes higiénicos que se emplean para aniquilar el conjunto del proceso infeccioso, causas y efectos (Manquat).

El valor terapéutico de un antiséptico varía con ciertas condiciones; depende:

1.º *De su acción sobre los microbios.* Esta se establece por la determinación del *equivalente antiséptico*, es decir, de la cantidad de medicamento capaz de impedir el desarrollo de un microbio dado en un kilogramo de materia nutritiva; á este propósito, recordaremos que el valor real de un antiséptico tiene una relación muy lejana con su poder microbicida.

2.º *De su acción sobre los tejidos.* \* «Cuando esta acción es externa, cuando se aplica á superficies limitadas ó de una importancia secundaria, la antisepsia local puede hacerse por medio de agentes *muy enérgicos*, destructivos ó tóxicos, cuya aplicación es imposible cuando nos proponemos llevar la acción á ciertos órganos profundos, ó bien á la economía de una manera general. El límite de esta tolerancia es el resultado de la susceptibilidad y de la importancia de los órganos y de los tejidos, ó bien de la extensión de las superficies sobre las cuales se obra (Manquat).» \*

3.º *De su acción sobre el organismo.* — El agente antiséptico empleado para destruir los elementos patógenos no debe atacar la vitalidad de los elementos anatómicos, sobre todo si éstos son delicados é importantes desde el punto de vista de la vida, como los del sistema nervioso, de la sangre ó de los vasos. Es decir, que cuando se quiere practicar antisepsia general, no hace falta procurar la *destrucción* del agente infeccioso, sino que basta con esforzarse para hacerle menos nocivo retardando su desarrollo y disminuyendo su vitalidad.



4.° *De la acción del organismo sobre el antiséptico.*—Es preciso tener en cuenta la acción química que los líquidos del organismo ejercen sobre el medicamento; así, la albúmina, precipitando el sublimado y el fenol, pueden hacer inactivos estos antisépticos.

5.° *De circunstancias accesorias, tales como el precio del antiséptico, su modo de empleo, su olor, etc.*

**Valor comparativo de los antisépticos.**—a).—*Acción de los antisépticos sobre las bacterias en general.*—Diversos autores han establecido cuadros que dan el valor antiséptico de los diferentes antisépticos.

Del cuadro de Miquel extraemos las indicaciones siguientes, cuyas cifras señalan la dosis mínima de antiséptico capaz de oponerse á la putrefacción de un litro de caldo neutralizado de carne de b6vido.

1.° **Substancias eminentemente antisépticas:**

Agua oxigenada.....	0 gr. 05
Bicloruro de mercuri).....	0 gr. 07
Nitrato de plata.....	0 gr. 08

2.° **Substancias muy fuertemente antisépticas:**

Iodo.....	0 gr. 25
Acido cianhídrico.....	0 gr. 40
Bromo.....	0 gr. 60
Sulfato de cobre.....	0 gr. 90

3.° **Substancias fuertemente antisépticas:**

Acido salicilico.....	1 gr. 00
Bicromato de potasa.....	1 gr. 20
Cloruro de cinc.....	1 gr. 90
Acido fénico.....	3 gr. 20
Permanganato de potasa.....	3 gr. 50
Tanino.....	4 gr. 80



## 4.° Substancias moderadamente antisépticas:

Acido arsenioso .....	6 gr. 00
Acido bórico .....	7 gr. 50
Salicilato de sosa.....	10 gr. 00
Sosa cáustica.....	18 gr. 00

## 5.° Substancias débilmente antisépticas:

Borato de sosa.....	70 gr. 00
Clorhidrato de morfina.....	75 gr. 00
Cloruro de bario.....	95 gr. 80
Alcohol.....	95 gr. 00
Ioduro de potasio.....	150 gr. 00
Sal marina.....	165 gr. 00
Glicerina.....	225 gr. 00
Hiposulfito de sosa.....	275 gr. 00

Miquel ha estudiado la acción de los antisépticos sobre los gérmenes indeterminados que obran en un medio putrescible.

En el cuadro siguiente, Jalon de la Croix muestra la acción de los antisépticos sobre gérmenes diversos é indeterminados en vía de desarrollo en los líquidos en que han nacido.



ANTISEPTICOS	LA DOSIS MAS PEQUEÑA	
	Capaz de matar à las bacterias desarrolladas y moviéndose vi- vamente en el agua de carne.	Capaz de des- truir el poder de reproduc- ción de estas bacterias.
Sublimado.....	1: 5,805	1: 1,250
Acido salicilico.....	1: 60	"
Acetato de aluminio.....	1: 427	1: 64
Borosalicilato de sosa.....	1: 72	1: 30
Biborato de sodio.....	1: 48	"
Alcohol.....	1: 4,5	1: 18
Cloroformo.....	1: 111,7	1: 111,7
Acido fénico.....	1: 22	1: 2,66
Hipoclorito de cal.....	1: 3,710	1: 170
Tímol.....	1: 1,340	1: 20
Acido sulfuroso.....	1: 2,009	1: 190
Esencia de mostaza.....	1: 591	1: 28
Eucaliptol.....	1: 116	"
Acido sulfúrico.....	1: 2,020	1: 116
— benzoico.....	1: 410	1: 121
— pícrico.....	1: 1,001	1: 150
Cloro.....	1: 22 768	1: 431
Bromo.....	1: 2,550	1: 336
Iodo.....	1: 1,548	1: 420
Permanganato de potasa.....	1: 150	1: 150

En el cuadro siguiente de Duclaux, las cifras representan el número de miligramos necesarios para esterilizar un litro de jugo de carne conteniendo bacterias:



ANTISEPTICOS (CUERPOS PUROS)	DOSIS QUE	
	Detienen.	Esterilizan.
Sublimado corrosivo.....	170	80
Cloro .....	44	820
Cloruro de cal á 98°.....	268	5.880
Acido sulfuroso.....	500	5.265
— sulfúrico.....	500	8.620
Bromuros .....	392	2.975
Iodo.....	646	2.410
Acetato de alúmina.....	2.350	15.620
Esencia de mostaza.....	1.690	35.700
Acido benzoico.....	2.440	8.265
Borosalicilato de sosa.....	13.890	33.330
Acido pírico.....	1.001	6.660
Timol .....	9.175	50.000
Acido salicílico.....	18.660	„
Hipermanganato de potasa.....	6.660	6.660
Acido fénico.....	45.450	376.000
Cloroformo.....	8.930	„
Borax.....	20.830	„
Alcohol.....	227.300	„
Esencia de eucaliptus.....	8.900	„

b) *Acción de los antisépticos sobre los microbios patógenos en particular.*—Este estudio es mucho más importante que el precedente. Las indicaciones siguientes están tomadas de Cagny (1):

1.° *Estreptococos y estafilococos.*—Tarnier y W. Vignal han determinado el valor de los principales antisépticos respecto del *estreptococo* y del *estafilococos piógenos*. Según sus experiencias, los únicos antisépticos activos y de un empleo práctico son:

Bicloruro de mercurio.....	0 gr. 25 y 0 gr. 20 por 1000
Acido pírico.....	20 ó 31 gr. —
Permanganato de potasa.....	0 gr. 25 —
Sulfato de cobre.....	5 gr. 00 —
Bioduro de mercurio.....	0 gr. 25 y 0 gr. 20 —

(1) P. Cagny.—*Formulario de los veterinarios prácticos*, 5.<sup>a</sup> edición, 1.<sup>o</sup> volumen, Paris 1904.



Martens propone la clasificación siguiente para la antiseptia del *staphylococcus* y del *albus*:

Iodo.....	1 : 10000	Acido salicilico.....	1 : 300
Timol.....	1 : 5000	Fenol.....	1 : 100
Nitrato de plata .....	1 : 1000	Percloruro de hierro....	1 : 100
Sublimado.....	1 : 1000	Esencia de trementina.	1 : 50
Acido benzoico.....	1 : 500	Acido bórico .....	1 : 25
Cloruro de cinc.....	1 : 26		

2.º Tuberculosis.—a. *Agentes químicos que no dificultan en nada el cultivo del bacilo de la tuberculosis y en los cuales se desarrollan las colonias de una manera notable:*

Acido benzoico	Coniferina.
— bórico.	Ferrocianuro potásico.
— salicilico.	Leucina
Alcohol salicilico.	Fosfomolibdato de sosa.
Benzoato de sosa.	Fósforo blanco.
Biborato de sosa.	Sulfocianuro de potasio.
Bromuro de alcanfor.	Urea.
Cloral.	Uretano.

b. *Substancias que á pequeñas dosis hacen poco apreciables los cultivos:*

Acetato de sosa.	Eter.
Acetofenona.	Fluoruro de sodio.
Acido arsenioso	Aceite de nafta
— bórico.	Hiposulfito de sosa.
— pícrico.	Iodoformo.
— pirogálico.	Ment l.
— sulfuroso.	Nitrobencina.
Alcohol etílico.	Oxalato neutro de potasa.
— metílico.	Salol.
Nitrato de potasa.	Sulfato de albúmina.
Bencina.	Sulfito salicilsodio.
Cloroformo.	Sulfocinato de sosa
Creosata.	Tolueno.

c. *Substancias que esterilizan completamente los cultivos:*

Acido hidrofusilicico.	Fluosilicato de potasa.
Amoníaco.	Polisulfuro de potasio.
Fluosilicato de hierro.	Silicato de sosa.

3.º Muermo (Cadéac y Meunier):

Sublimado corrosivo...	1 por 100	Dstrucción del microbio en 15 minutos.
Acido fénico.....	5 por 100	— 30 horas.
— .....	1 por 100	— 45 —
Iodoformo en polvo..		3 días.
Acido bórico.....	4 por 100	— 4 —
Sulfato de cobre.....	2 por 100	— 10 —



## 4.° Enfermedades diversas (Cornevin):

## Desinfectantes generales:

Vapores de bromo...		Sulfato de cobre.....	1 por	10
Sublimado .....	1 por 1000	Fenato de sosa.....	1 por	2

## 5.° Carbunco bacteridiano:

Vapores de iodo y de cloro.....		Sulfato de cobre.....	1 por	10
Esencia de trementina		Acido fénico.....	1 por	100

## 6.° Carbunco sintomático:

Vapores de bromo....		Acido salicílico.....	1 por	1000
Sublimado .....	1 por 5000	Fenato de sosa.....	1 por	2
Sulfato de cobre ....	1 por 10			

## 7.° Cólera de las gallinas:

Acido sulfúrico.....	1 por	500
----------------------	-------	-----

## 8.° Roseola del cerdo:

Vapores de sulfuro de carbono.....		Sulfato de cobre.....	1 por	100
		Nitrato de plata.....	1 por	1000

## 9.° Septicemia:

Vapores de ácido sulfúrico .....		Acido fénico en solución caliente (32°).	3 por	100
Agua hirviendo.....				

## 10.° Virus rábico:

*Agua iodada.*

Agua.....	100	gramos.
Tintura de iodo.....	10	—

*Esencia de trementina.*

c. *Mezclas antisépticas ó antisépticos compuestos*.—«La mezcla de varias sustancias es más antiséptica que cada una de ellas en particular» (Bouchard), lo cual es debido á que se suman las acciones antisépticas de estas sustancias. Según Christmas y Respaut, la mejor mezcla, por lo que se refiere á la solución y al poder antiséptico, sería el *fenosalil*:



Acido fénico.....	9 gramos.
— salicílico .....	1 —
— láctico .....	2 —
Mentol .....	0 gr. 10.

Solución al 1 por 100.

La *fenolresorcina* de Reverdin tiene esta fórmula:

Acido fénico.....	2 gramos.
Resorcina.....	1 —

**Clasificación de los antisépticos.**—Adoptaremos la clasificación química de Manquat:

Antisépticos ....	{	A. minerales....	{	Metaloides.
				Acidos.
				Bases.
				Sales metálicas.
				Derivados del metano.
				Derivados del etano.
				Serie aromática.
				Bases quinoleicas.
		A. orgánicos....		

## I.—ANTISÉPTICOS MINERALES

Los antisépticos minerales comprenden los antisépticos metaloidicos, los antisépticos ácidos y los antisépticos metálicos.

### 1.º ANTISÉPTICOS METALOÍDICOS

Estudiaremos en esta categoría el *agua oxigenada*, el *cloro* y las sustancias que obran por este gas (*cloruro de cal* é *hipoclorito de sosa*) el *yodo* y el *tricloruro de yodo*. Estos diversos cuerpos, salvo el último, deben sus propiedades antisépticas á sus afinidades químicas.



## AGUA OXIGENADA

*Propiedades físicas y químicas.* — Líquido incoloro, de consistencia siruposa, de 1,45 de densidad, inodoro, de sabor picante, metálico, miscible con el agua en todas las proporciones. Es un bióxido ó peróxido de hidrógeno,  $H^2O^2$ , que no debe confundirse con el agua oxigenada de las farmacias, la cual es una simple solución acuosa de oxígeno bajo una presión de cuatro á cinco atmósferas y está encerrada en sifones.

El agua oxigenada del comercio es ligeramente ácida, y esto asegura su conservación. Debe tenerse al abrigo de la luz y al fresco. Tiene un poder oxidante considerable, sobre todo en presencia de los alcoholes. \*Para hacer estable el agua oxigenada sin cambiarle el valor, se han empleado varios procedimientos (ácido fosfórico, gelatina, ácido úrico, etc.), pero el mejor consiste en el empleo del alcohol á la dosis de 100 gramos por litro en los casos corrientes y de 200 á 400 gramos cuando dicha agua encierre sustancias capaces de favorecer su descomposición. El agua oxigenada se conserva indefinidamente en estas condiciones á la temperatura ordinaria, y hasta se asegura por algunos, cosa que necesita confirmación, que podría someterse á la ebullición sin descomponerla.\*

*Efectos fisiológicos.* — En aplicación local, blanquea la piel y las mucosas. Inyectada bajo la piel, se descompone dando lugar á un desprendimiento de oxígeno, que produce el enfisema subcutáneo.

Según Laborde, la inyección intravenosa determinaría una anestesia generalizada y la hemoglobina sería destruída y re-



emplazada por la hematina, pero la sangre retornaría á su estado normal á las veinticuatro horas. Según Regnaud, la introducción de agua oxigenada en la sangre iría seguida de la descomposición de la hemoglobina y de la formación de un coágulo que podría dar lugar á embolias. Según Cotton, la sangre del hombre poseería un poder descomponente sobre el agua oxigenada superior al de la sangre de los animales.

*Efectos antisépticos.* — No tiene acción sobre los fermentos solubles, pero mata los fermentos organizados, aun á dosis poco elevada; obra especialmente sobre los microorganismos sin esporos. Es un potente microbicida.

*Indicaciones terapéuticas.* — Es un buen medicamento *hemostático* contra las hemorragias de las fosas nasales y de la cavidad bucal.

El agua oxigenada da buenos resultados en el tratamiento de las *heridas* recientes y mejor en el de las antiguas: para las primeras, empléese el agua oxigenada á uno ó dos volúmenes; para las segundas, empléese el agua oxigenada á diez ó doce volúmenes. En estos últimos tiempos se ha preconizado en el tratamiento de las *heridas articulares*, Lucas-Championnière declara que, cuando se trata de atacar á una herida supurante, la acción de la mayor parte de los antisépticos es irregular y aleatoria, siendo realmente eficaz tan sólo el agua oxigenada; es bueno dejarla en contacto con la herida: se inhibe con las compresas de tafetán ó de tripa que la recubren.

Daría buenos resultados en el tratamiento de la *oftalmia purulenta*, del *muguet*, de la *tiña favosa* y de la *septicemia gangrenosa* (gangrena séptica); en esta última afección, se hacen inyecciones de agua oxigenada en la periferia de los infartos. Se emplea como *desinfectante de la matriz* después del parto ó



de la no secundinación. \*Bouchet ha obtenido buenos resultados en el tratamiento de la neumonía infecciosa del caballo por la inyección intravenosa de agua oxigenada á doce volúmenes, pura y sin exceso de acidez, á dosis variables entre 40 y 180 centímetros cúbicos diarios, dando como máximum 150 centímetros cúbidos de una sola vez.\*

\*El *agua oxigenada iodada alcalina* es un nuevo antiséptico (véase *Terapia*, Octubre 1913), cuya fórmula es la siguiente:

Ioduro sódico .....	3 gramos
Agua oxigenada á doce volúmenes .....	100 —
Agua.....	100 —

Esta solución antiséptica se prepara en el momento de usarla, y tiene la ventaja de no obrar solamente en la superficie como los antisépticos simples. A medida que el oxígeno ataca á los albuminoides que encuentra, el iodo se fija en los tejidos. Este antiséptico se puede clasificar entre los desodorantes.\*

El *perborato de sosa*, combinación de borax y de agua oxigenada, sería, según Miquel, un antiséptico excelente, superior al mismo sublimado. \*Es una sal que cristaliza en prismas incoloros, insípida, poco soluble en el agua y áspera al tacto. Se descompone á partir de 50°. Con el perborato de sosa se puede obtener el agua oxigenada á los volúmenes que se quiera. Cuando se quiere obtener de dos volúmenes, por ejemplo, se hace la siguiente solución:

Perborato de sosa .....	21 gramos.
Agua destilada .....	1000 —

y no hay más que aumentar la cantidad de perborato de sosa el doble, el triple ó el cuádruple para obtener el agua oxigenada de cuatro, de seis y de ocho volúmenes.

Teniendo en cuenta que el perborato de sosa se descompone



en contacto de las heridas en agua oxigenada y en oxígeno puro, se comprende su importancia antiséptica, y más aún sabiendo que desarrolla tres acciones: una excitación mecánica, determinada por el desarrollo de burbujas gaseosas, una acción oxidante por el oxígeno naciente y una acción microbicida.

Para emplear el perborato de sosa, que está indicado en toda clase de heridas y de derrames sinoviales, conviene desinfectar antes la herida á fondo con agua oxigenada de dos ó cuatro volúmenes, que se introducirá para mayor seguridad con una jeringuilla. Una vez hecho esto, se impregna la herida con perborato de sosa y se coloca un pequeño apósito de algodón hidrófilo. Se emplea la solución al 27 por 100, que desprende dos veces su volumen de oxígeno. El resultado suele ser excelente.\*

\*El *perhidrol* es el agua oxigenada químicamente pura y neutra, que encierra un 30 por 100 de su peso de  $H_2O_2$ . Al descomponerse produce 100 veces su volumen en oxígeno gaseoso. Es 10 veces más concentrado que la mayor parte de las preparaciones comerciales. Se conserva mucho tiempo, permitiendo preparar á voluntad agua oxigenada químicamente pura y neutra al grado de concentración que se quiera.

La acción del perhidrol se basa en el desprendimiento de oxígeno libre que se produce cuando se pone en contacto con la sangre, el pus, los tejidos, las bacterias, etc. Una solución de agua oxigenada preparada con perhidrol á 10 volúmenes, equivale á la de sublimado al 1 por 1000 como antifermmentativa y bactericida. Es también un poderoso desodorizante y hemostático por la coagulación de la fibrina.

Está indicado en toda clase de heridas, accidentales y operatorias, en las hemorragias, en los flemones y absesos, en las



úlceras corneanas, en la otitis supurada, en los eczemas húmedos, etc.

El perhidrol se emplea casi siempre diluido á 3-10 volúmenes, mas raramente á 15-30 y casi nunca puro, en cuya forma se vende en frascos de 50 y 100 gramos y conviene tenerlo para hacer la cantidad puramente necesaria para dos ó tres días, porque es poco estable. El siguiente cuadro indica el procedimiento que debe seguirse para obtener las diversas soluciones:

GRADO DE CONCENTRACIÓN DE LAS DILUCIONES DE $H_2O_2$	3 1/2 Volúmenes.	6 2/3 Volúmenes.	10 Volúmenes.	16 3/4 Volúmenes.	33 1/2 Volúmenes.	50 Volúmenes.	66 2/3 Volúmenes.
Perhidrol	1 parte.	1 parte.	1 parte.	1 parte.	1 parte.	1 parte.	1 parte.
Agua destilada ó hervida fría.	29 partes.	14 partes.	9 partes.	5 partes.	2 partes.	1 parte.	1/2 parte.

*Derivados del perhidrol.*—Los que se usan en terapéutica son dos: el peróxido de magnesio, hopogan ó magnesio-perhidrol y el peróxido de cinc, ektogan ó cinc-perhidrol.

El *magnesio-perhidrol*, es un polvo blanco, insoluble en el agua que se desdobra en los medios ácidos y deja agua oxigenada en libertad. Porcher lo recomienda en las perturbaciones gastro-intestinales, que se caracterizan por un predominio de las fermentaciones anormales. Es muy útil en toda clase de trastornos digestivos del perro. Se administra diluido en leche á las siguientes dosis:

Perros pequeños..... 0 gr. 20 á 0 gr. 40 en 2 veces  
Perros grandes..... 0 gr. 40 á 1 gramo.

La fórmula que aconseja Porcher contra las perturbaciones intestinales del perro es ésta:



Magnesio perhidrol.....	50 gramos.
Talco de Venecia.....	150 —

El *cinc perhidrol* es también un polvo blanco é insoluble en el agua y se descompone al ponerse en contacto con las heridas desprendiendo agua oxigenada. Es desinfectante y astringente; no quema ni irrita. Está indicado en muchas afecciones cutáneas (eritemas, eccemas, heridas, etc.), pero especialmente en las quemaduras. Porcher aconseja con este objeto la siguiente pomada:

Cinc-perhidrol.....	25 gramos.
Vaselina.....	75 —

Mollereau, Porcher y Nicolás recomiendan también esta otra:

Cinc-perhidrol.....	5 á 20 gramos.
Vaselina ó vaselina-lanolina.....	100 —

Existen gasas preparadas con cinc-perhidrol, porque este cuerpo soporta fácilmente la esterilización á 150°. Estas gasas dan resultados magníficos en las curas \*de la vagina y en su taponamiento.\*

#### \*HIDROXIDASA

La hidroxidasa es un agua mineral natural, viviente é isotónica, cuyas extraordinarias propiedades fueron descubiertas por Tixier y comprobadas por Garrigou y Sartory. Sale esta agua de las fuentes de María Cristina de Beuil y de Ludovico de Broc (Puy-de-Dôme), y sale en ambas de una profundidad de 200 á 300 metros. Su propiedad característica, que hasta hoy sólo la hidroxidasa posee, es la de fijar intensa y rápidamente el oxígeno del aire, sea sobre sí misma, oxidando sus proteosas,



sea sobre ciertas sustancias orgánicas que se ponen en su contacto, quemándolas y destruyéndolas.

Esta agua mineral natural posee propiedades oxidásicas, directas ó indirectas, que son debidas á dos causas: 1.ª, al estado coloidal de los elementos, tanto orgánicos como inorgánicos, que la constituyen; 2.ª, á que tiene carbonato de protóxido de hierro. Posee, pues, cualidades que se añaden y se completan; gracias á sus elementos coloidales, se conduce como un verdadero fermento, y gracias á la presencia del carbonato de protóxido de hierro, posee un agente de oxidación para las materias orgánicas.

La terapéutica humana utiliza la hidroxidasa como antitóxica en las enfermedades infecciosas, en el artrismo, etc. Roeland, de cuyo trabajo (*Revue de Pathologie comparée*, Octubre 1912) hemos extractado las noticias anteriores, la ha empleado con éxito en algunas enfermedades infecciosas del caballo, deduciendo de sus observaciones clínicas las siguientes conclusiones:

La hidroxidasa, en inyecciones intravenosas, modifica favorablemente el estado general de los caballos atacados de enfermedades tifoideas.

Las dosis pequeñas (10, 20, 40 c. c.) son ineficaces.

Las dosis más elevadas (180 c. c. en inyección intravenosa) despiertan la vitalidad del enfermo (apetito, interés por los objetos que le rodean, defensa contra las moscas, etc.) y restablecen la circulación sanguínea y quizá la circulación linfática (desaparición de las petequias y disminución de las hinchazones de los miembros).

Las dosis muy fuertes (360 c. c.) determinan los mismos resultados con mayor intensidad y pueden disminuir la fiebre.



La acción curativa es tanto más marcada cuanto más profundamente deprimidos están los animales, es decir, cuando no reaccionan á ninguna excitación exterior, cuando se puede decir que están moribundos. En este grado de la enfermedad es preciso administrar desde luego las dosis fuertes (360 c. c.).

Como los caballos que ha tratado Roeland eran de peso medio, ó sea de 350 á 400 kilogramos, calcula que las dosis útiles en este animal están comprendidas entre 1½ y 1 c. c. por kilogramo de animal\*.

### CLORO

*Propiedades físicas y químicas.*—Gas amarillo verdoso, de olor acre y sofocante; es soluble en el agua; un litro de agua disuelve 2<sup>lits.</sup>, 156 á 20°, y esto es lo que constituye el *agua clorada medicinal*, líquido verdoso que se descompone á la luz. El cloro es cáustico y desinfectante; destruye las materias orgánicas, apoderándose de su hidrógeno para formar ácido clorhídrico y fija en ellas el oxígeno.

*Efectos fisiológicos.*—En la *piel*, el cloro gaseoso produce rubefacción, y después de un contacto bastante prolongado, produce hasta vesicación. Es muy irritante para las *mucosas respiratoria y digestiva*. Según Bing, sería narcótico y tendría una acción depresiva sobre los centros respiratorio, cardiovascular y térmico, y obraría como *temperante*, es decir, aumentando la desasimilación.

*Efectos antisépticos.*—Varían según las condiciones del empleo: el cloro no es antiséptico más que cuando obra en un medio saturado de vapor de agua ó cuando está disuelto en el agua; impide más bien el desarrollo de las bacterias que su re-



producción. La acción antiséptica del agua clorada crece con la temperatura; decrece si el líquido infectado contiene sales y materias orgánicas. El cloro altera los objetos que desinfecta.

*Indicaciones terapéuticas.*—El agua clorada fué ensayada en el tratamiento de diversas enfermedades (*disentería, tífus, carbunco*) y en la cura de las *heridas infectadas y venenosas*. Se emplea algunas veces para exagerar la *desasimilación* y hacer adelgazar. Las propiedades cáusticas del cloro han impedido siempre utilizar sus propiedades antisépticas. Se puede emplear para la desinfección de las habitaciones desocupadas.

*Modo de empleo y dosis.*—*Fumigaciones de cloro* (P. Cagny).

1.º	Cloruro de cal.....	180 gramos.
	Acido clorhídrico.....	175 —
2.º	Sal marina..... 1 parte y $\frac{1}{2}$	Acido sulfúrico del comercio..... 2 part. y $\frac{1}{2}$
	Peróxido de manganeso..... 1 parte.	Agua ordinaria..... 2 partes.

Hágase una pasta con el agua, el manganeso y la sal pulverizada; añádase el ácido agitando, y colóquese el vaso que contenga el todo en un escalfador.

Para 110 metros cúbicos.

3.º *Fumigaciones de Guyton de Morveau.*

Sal común.....	300 gramos.
Bióxido de manganeso.....	60 —
Acido sulfúrico.....	230 —

Para 550 metros cúbicos de aire.

*Agua de cloro* (Tabourin).—Prepárese una solución media de cloruro de cal en el agua, viértanse algunas gotas de ácido sulfúrico y ciérrese el frasco; una vez calmada la efervescencia, añádase ácido, y así sucesivamente, cerrando cada vez el frasco. Cuando ya no haya más desprendimientos gaseosos, déjese



reposar el sulfato de cal y consérvese en un frasco rodeado de papel negro. Las dosis son:

Grandes herbívoros.	100 á 200 gr.	Cerdos.....	60 á 100 gr.
Pequeños.....	60 á 100 —	Carnívoros.....	10 á 20 —

### CLORURO DE CAL

*Propiedades físicas y químicas.*—El cloruro de cal seco del Codex es un polvo blanco, amorfo, delicuescente, de olor de cloro, de sabor acre é incompletamente soluble en el agua; detona con el azúcar. Es una mezcla de hipoclorito de cal,  $\text{CaO}(\text{ClO})_2$ , de cloruro de calcio,  $\text{CaCl}_2$ , y de hidrato de cal,  $\text{CaO}, \text{H}_2\text{O}$ , en proporciones variables. Al aire libre desprende ácido hipocloroso, que se desdobra en cloro y en oxígeno.

El cloruro de cal líquido ó solución de hipoclorito de cal del Codex es una solución filtrada de una parte de cloruro de cal seco en 45 partes de agua; contiene dos veces su volumen de cloro.

*Efectos fisiológicos.*—En la piel y en las mucosas, es irritante y cáustico. Administrado al interior, aumenta la desasimilación.

*Efectos antisépticos.*—Su acción es variable, según la cantidad de gas que desprende. Su solución obra especialmente sobre los organismos sin esporos; su poder antiséptico aumenta con la temperatura; el poder antiséptico decrece si se aumenta mucho el título de la solución.

*Indicaciones terapéuticas.*—Casi no se usa en terapéutica. Sin embargo, se administra á veces al interior para determinar el adelgazamiento y hacer desaparecer los infartos glandulosos. Calmette le recomienda en lavados y en inyecciones subcutáneas



contra las *mordeduras venenosas* en solución al 1 por 36. Extendido suficientemente en los espacios que encierran *ácido sulfídrico*, previene el envenenamiento por este gas. \*En el hombre se emplea el cloruro de calcio como diurético notable en ciertos casos de nefritis parenquimatosas hidropígenas, que determinan ascitis ó edemas, y Vitry propone, por analogía, que se use en el perro en los casos de nefritis con hidropesía, á la dosis de cincuenta centigramos á un gramo, según la talla del animal, como adyuvante de la medicación clásica diurética y declorurante.\*

Se emplea, sobre todo, como desinfectante en solución al décimo. Se extiende esta solución por el suelo ó se pone en un vaso de amplia abertura, que se sumerge en agua hirviendo. El cloruro de cal líquido es un buen *desodorizante*.

#### Dosis.

Caballo.....	15 á 30 gr.	Carnero.....	2 á 5 gr.
Buey.....	20 á 50 —	Perro.....	1 á 2 —

### HIPOCLORITO DE SOSA

*Propiedades físicas y químicas.*—Es la base del *licor de Labarraque*, que representa una mezcla de hipoclorito de sosa y de cloruro de sodio en solución; se prepara con: 1 de cloruro de cal seco á 90°, 2 de carbonato de sosa cristalizado y 45 de agua destilada; contiene dos veces su volumen de cloro; debe conservarse en frascos bien tapados.

*Indicaciones terapéuticas.*—En solución al 5 por 100 puede emplearse en irrigaciones en la *oftalmía purulenta* y en la *coleción de los senos*, y en lavados en la *estomatitis ulcerosa* y en las *diversas heridas* de la piel (solución al 50 por 100) y de las *mucosas*.



Al interior se puede administrar para obtener el adelgazamiento y la desaparición de los infartos glandulosos.

\*No obstante haber demostrado el doctor Doyen en 1894 que el licor de Labarraque es un antiséptico casi específico en el tratamiento de la oftalmía purulenta y de las afecciones pseudomembranosas, este tópico antiguo había caído en estos últimos tiempos en un desuso casi completo. De tres años á esta parte, se ha iniciado en veterinaria una reacción á su favor, gracias á las observaciones publicadas por varios autores, y principalmente por Querruau, Frederikse y Huet.

De estas observaciones se deduce que se pueden obtener grandes éxitos con el licor de Labarraque en el tratamiento de las diversas heridas articulares, sinoviales, del casco, de la piel y de las mucosas. Puede emplearse en baños, repetidos dos ó tres veces al día, de concentración variable entre el 2 y el 18 por 100, según las circunstancias. En el mal de nuca, agravado por una fístula, se han empleado con gran éxito las inyecciones repetidas cuatro veces en el día, de una solución al 2 por 100 de licor de Labarraque. Se admite que la solución al 1 por 20 del licor de Labarraque es doce veces y media más antiséptica que la de sublimado al 1 por 5000, encontrándose garantida por sus propiedades alcalinas contra la acción disolvente del agua de cal.

Querruau recomienda también este licor en duchas rectales, para la antisepsia del intestino, en las enterocolitis pseudomembranosas y en las neumoenteritis, considerándole, además, como el medicamento de elección contra las infecciones sinoviales, heridas penetrantes del casco, artritis y sinovitis supuradas.

Hay que tener siempre en cuenta que el licor de Labarraque debe prepararse poco antes de su empleo, porque el envejeci-



miento le priva de sus propiedades antisépticas. No olvidándose de tomar esta precaución, el licor de Labarraque resulta, según la frase de uno de sus defensores, «un antiséptico poderoso, económico, fácil de emplear y susceptible de muchas aplicaciones en medicina veterinaria».\*

## YODO

*Propiedades físicas y químicas.*—En estado puro se presenta bajo la forma de láminas romboidales friables, de rotura lamínosa, de un gris violáceo con reflejos metálicos; exhala un olor fuerte y tiene un sabor acre. Es muy poco soluble en el agua, pero su solubilidad aumenta considerablemente por la adición de ioduro de potasio; es soluble en 10 partes de alcohol de 95°, en 20 de éter ó de cloroformo, en la glicerina, el aceite, las grasas y la vaselina. Forma con el almidón un compuesto azul de ioduro de almidón. Tiene una gran afinidad por el hidrógeno.

El iodo existe en estado de ioduro alcalino en el agua de mar, en las esponjas, en los fucos y en otras plantas marinas, en cierto número de plantas de agua dulce (berro), en gran número de aguas minerales (Cauterets, Baréges, etc.), en el aceite de hígado de bacalao y hasta en el cuerpo tiroides.

*Efectos fisiológicos.*—El iodo, aun en solución concentrada (tintura de iodo), no irrita la piel de nuestros animales más que si se fricciona vigorosamente con una planchuela inhibida de la solución; la piel despigmentada y los pelos blancos se tiñen de amarillo. Los vapores de iodo determinan la inflamación de las mucosas y provocan coriza, tos ó conjuntivitis.



El iodo transforma la hemoglobina de la sangre en methemoglobina, pero esta combinación no se produce en el organismo, porque el iodo se combina en la sangre con la albúmina ó con el sodio (ioduro de sodio).

Ingerido á débiles dosis muy diluídas, el iodo activaría la secreción del jugo gástrico y favorecería la digestión. Las dosis tóxicas determinan una gastroenteritis con vómitos y diarrea; se observan también debilidad general, desórdenes de la respiración y á veces convulsiones.

Estudiaremos los efectos tóxicos (*iodismo*) y los efectos sobre la circulación, la respiración y la nutrición á propósito de los ioduros.

*Absorción y eliminación.*—En aplicaciones sobre la piel, el iodo es rápidamente absorbido; la absorción es mucho más activa después de una embrocación cubierta que de una embrocación al aire libre. Se cree que el iodo no se absorbe por el estómago más que en estado de combinación alcalina ó albuminóidica. Una vez en la sangre se transforma en ioduro de sodio ó se combina con la albúmina por la cual siente una gran afinidad. También se cree que los compuestos iodados que penetran en el organismo son muy inestables y que el iodo puede desprenderse dentro de sus combinaciones.

El iodo se elimina muy rápidamente, sobre todo por la orina, y también por las otras diversas secreciones: sudor, lágrimas, saliva, jugo gástrico, moco nasal y brónquico, leche...

Para reconocer la presencia del iodo en la orina se vierten lentamente en ésta algunas gotas de cloroformo y luego un poco de ácido nítrico nitroso; después de la agitación, se ve que el cloroformo toma un color rojo rubí, debido al iodo puesto en libertad.



*Poder antiséptico.*—El poder antiséptico del iodo sobre las bacterias, aunque muy importante, no está establecido de una manera precisa. Se emplea desde hace mucho tiempo para desinfectar ciertas heridas de mala naturaleza y en inyecciones en los infartos septicémicos. Es muy activo contra el virus carbuncooso (Davaine), el vibrión séptico (Vignal) y el bacilo tetánico (Vaillard y Roux).

*Indicaciones terapéuticas.*—El iodo se emplea, bajo forma de tintura de iodo pura ó diluida, en el tratamiento de las *heridas de mala naturaleza*: mal de cruz, mal de nuca, gabarro cutáneo y tendinoso, linfangitis epizoótica y ulcerosa, y de las *heridas mucosas*: heridas de la mucosa bucal, heridas de las barras y de la lengua y periostitis alvéolo-dental; también se emplea en inyecciones en las heridas cavitarias, las fístulas, los abscesos, los quistes, etc.

\*Hace ya medio siglo que Boinet la preconizó en el tratamiento de las heridas infectadas y que Labblé demostró su eficacia. Los estudios posteriores de Schanz, de Grossich y de Reclus han confirmado las experiencias de Labblé. Este último llegó hasta afirmar que en la cura de los grandes traumatismos sólo debe emplearse la tintura de iodo. Estaba, sin embargo, algo abandonada en este aspecto, es decir, para la aplicación local; pero los éxitos que proporcionó á los médicos militares del Japón en la guerra ruso-japonesa, la rehabilitaron por completo, y hoy vuelve á emplearse mucho en todas las aplicaciones de la cirugía de urgencia y en el tratamiento de toda clase de heridas, incluso de las operatorias más graves: gastro-enterostomía, enteroanastómosis, apendectomía y resección del útero (Hoffmann y Payr).

Hoffmann y Budde han demostrado que el catgut bruto,



después de una permanencia de cinco días en la tintura de iodo al 5 por 100, y secado después al aire, no solamente se aseptica, sino que conserva durante mucho tiempo un poder bactericida, de lo cual resulta que los microbios del aire que puedan ponerse en contacto con el catgut iodado en el curso de una operación no juegan prácticamente ningún papel, y esto demuestra la importancia del catgut iodado en Cirugía.\*

Bajo forma de *glicerina iodada*, el iodo es un excelente tóxico frecuentemente empleado en las afecciones cutáneas, manifestaciones eczematosas, grietas del caballo, chancre y catarro auricular del perro, etc.

La tintura de iodo se usa en inyecciones intersticiales en los infartos de mala naturaleza y especialmente en el infarto de la septicemia gangrenosa.

La tintura de iodo nos ha dado muy buenos resultados en inyecciones intersticiales en el cuerpo tiróideo de un viejo perro con bocio; le hicimos cuatro inyecciones de VI gotas cada una. Las mismas inyecciones intersticiales de tintura de iodo diluida al tercio en el tejido tendinoso inflamatorio é indurado de una rozadura antigua nos han dado resultados deplorables.

Las *inyecciones iodadas* se emplean mucho en el tratamiento de los quistes, de los higromas y de las hidropesías sinoviales, articulares y tendinosas.

A veces se han tratado por la inyección iodada la ascitis, el hidrocele y la pleuresía purulenta.

El iodo obra, en estas inyecciones iodadas, no determinando una *inflamación substitutiva*, como se creía antes, sino destruyendo de una parte los gérmenes patógenos, en razón de sus propiedades antisépticas, y excitando de otra parte la vitalidad de los elementos anatómicos.



En fin, la tintura de iodo puede administrarse al interior en el tratamiento de las *dispepsias* del perro y, sobre todo, para detener los vómitos incoercibles; también, á veces, para determinar el adelgazamiento en los perros de lujo (se prefieren los ioduros). \*Payr aconseja el empleo de la tintura de iodo al 5 por 100 como esterilizante de la mucosa gastro-intestinal. Mollereau, basándose en los estudios del profesor Küss sobre la acción especial de la tintura de iodo en la regularización de las funciones digestivas del hombre, aconseja el uso de la tintura de iodo contra la anorexia y la atonía del tubo digestivo en los caballos convalecientes de enfermedades graves, en los muy adelgazados y en los que tienen un intestino estrechado y perezoso por haberse alimentado con leche durante mucho tiempo. La dosis diaria oscilará entre 10 y 20 gramos. No debe prolongarse mucho la administración, porque puede seguir la desnutrición á un aumento rápido de peso.\*

Las *inyecciones intratraqueales* de agua iodada han proporcionado algunos éxitos en el tratamiento de las bronquitis simples y verminosas.

\*En medicina humana se viene administrando el iodo desde hace algún tiempo por el método del doctor Longe, que consiste esencialmente en la emisión de vapores en estado naciente. La aplicación de este método en veterinaria se ha hecho principalmente por Lepinay y Chalut (1) y por Bouchet (2), que se han

---

(1) Lepinay y Chalut.—Del ahumado iodado en terapéutica humana y en terapéutica veterinaria.—*Revue de Pathologie comparée*, Febrero, 1912.

(2) Bouchet.—Contribución al estudio de las insuflaciones antisépticas.—*Société centrale de Médecine vétérinaire*, sesión del 18 Diciembre de 1913.



valido para obtener dichos vapores del iodo mismo ó del iodo-formo, con mucha más frecuencia de éste que de aquél.

Los procedimientos de elección, según Lepinay y Chalut, son tres: el tapón, la ampolla y el termocauterio.

Para practicar el ahumado iodado con tapón, se tiene en una pinza un trozo de algodón espolvoreado de iodoformo; se le enciende, y si el aire está tranquilo, los vapores se elevan y al cabo de un instante la superficie expuesta amarillea y después se ennegrece. También se pueden proyectar los vapores en una borla, con pequeños movimientos sobre la superficie que se va á ahumar, como si se quisiera empolverar la región.

Por el procedimiento precedente es muy difícil circunscribir la acción del iodo á una superficie limitada y es casi imposible alcanzar las cavidades un poco estrechas. En estos casos es preferible utilizar la ampolla de vidrio con dos tubuladuras. La ampolla contiene un poco de iodoformo, una de las tubuladuras lleva un fuelle y la otra un tubo distribuidor de los vapores de iodo. Se calienta el iodoformo y cuando se desprenden los vapores, se les proyecta con el fuelle sobre las heridas ó en los orificios fistulosos.

El ahumado con el termocauterio se practica como sigue: Después de haber espolvoreado de iodoformo la región que se va á ahumar, se determina la producción de iodo naciente por el calor de la punta del termo. Se puede pasear el hierro rojo por la superficie ó hundirlo en los tegumentos.

Bouchet ha fabricado, para usarlo en los animales domésticos, un insuflador formado por un recipiente de vidrio con tres aberturas: una para recibir un fuelle de Richardson, otra más estrecha para proyectar el vapor de iodo sobre la lesión que se



va á tratar y la tercera, ocluída por un tapón durante el uso, que permite llenar el aparato.

Con el método de Longe se obtienen buenos resultados en el tratamiento de las heridas accidentales y operatorias: en ciertas laparotomías, en los muñones de amputación, en la histerectomía, en las ulceraciones y fistulas rebeldes después del raspado ó del desbridamiento, en el catarro auricular (Lepinay y Chalut), en las heridas cavitarias en general, en las clavaduras penetrantes y en las colecciones serosanguinolentas (Bouchet).

Los ensayos se han realizado preferentemente en animales pequeños. Debe tenerse siempre cuidado de limpiar bien la región lesionada antes de proceder al ahumado. El vapor de iodo es menos irritante que la tintura y tiene sobre ésta la ventaja de una composición constante, mientras que el alcoholado está muy expuesto á sufrir una alteración que conduzca á la formación de ácido iodhídrico.\*

*Preparaciones. — Modo de administración.* — La tintura de iodo está formada de 12 partes de alcohol de 90° y de una parte de iodo.

Es la preparación más empleada al exterior.

\*Sin embargo, tiene dos inconvenientes la tintura de iodo: que se transforma con relativa facilidad en ácido iodhídrico, producto muy cáustico, y que tiñe los tejidos de un color moreno obscuro.

Para luchar contra el primero debe añadirse á la tintura de iodo fresca, un 5 por 100 de ioduro potásico (Vandermeulen). El segundo se evita, según Demachy, con el empleo de la tintura de iodo decolorada, de mucho uso en Inglaterra y en los Estados Unidos, que se prepara así:



Agua destilada.....	10 gramos.
Hiposulfito de sosa.....	10 —
Iodo .....	10 —

Después de disolución, añádase la mezcla siguiente:

Solución de amoníaco al 10 por 100.....	15 c. c.
Alcohol de 90°.....	75 —

Déjese reposar en el frasco y fíltrese después de algunas horas.\*

También se usan al exterior las preparaciones siguientes:

*Glicerina iodada*

Tintura de iodo.....	2 á 4 gramos.
Glicerina.....	15 —

*Pomada iodada*

Iodo.....	1 gramo.
Manteca ó vaselina.....	16 —

*Ioduro de almidón.*

Iodo.....	1 parte.
Almidón.....	30 partes.

Para las *inyecciones iodadas* en las cavidades sinoviales ó serosas, se utilizan los líquidos siguientes:

*Solución de Lugol.*

Iodo.....	1 parte.
Ioduro de potasio.....	1 —
Agua ó glicerina.....	30 partes.



*Otra solución.*

Agua.....	} áá	
Tintura de iodo.....		
Ioduro de potasio....		C. S. para disolver el precipitado.

Generalmente se emplea la solución siguiente:

Tintura de iodo al duodécimo.....	10 gramos.
Agua destilada.....	20 —
Ioduro de potasio.....	C. S.

*Inyecciones intratraqueales (Neumann).*

Iodo.....	2 partes.	Agua destilada.....	100 partes.
Ioduro de potasio.....	10 —	Esencia de trementina.	112 —

Dos inyecciones con dos días de intervalo.

Al interior se emplea la solución siguiente para calmar los vómitos del perro:

Tintura de iodo.....	10 gramos.
Ioduro de potasio.....	10 —
Agua. ....	1 litro

A cucharadas.

*Dosis internas.*

*Iodo.*

	Dosis medicamentosas.	Dosis tóxicas.
	—	—
Grandes herbívoros..	1 gramo á 2 gr.	30 gramos.
Pequeños herbívoros.....	0 gr. 50 á 2 gr.	10 —
Carnívoros.....	0 gr. 10 á 0 gr. 35.	1 á 2 —

*Tintura de iodo.*

Dosis tres veces mayores.



## \*IODOCOL

El iodocol es una solución isotónica y esterilizada del iodo coloidal libre y puro. Este producto se vende bajo forma de ampollas de un contenido de 1, 2, 5 ó 10 centímetros cúbicos y se presenta como un líquido de color moreno. No es tóxico y es fácil procurárselo aseptico. El iodocol posee las propiedades generales de los coloides; pasa muy difícilmente á través de los sacos dializadores. Examinado al ultramicroscopio, ofrece el aspecto típico de todo coloide: puntos brillantes animados de un movimiento browniano sobre fondo obscuro. Colocado en un campo eléctrico, presenta el fenómeno de transporte; los granos ultramicroscópicos de iodo se aproximan al polo positivo, lo cual quiere decir que el iodocol es un coloide electro-negativo.

Para la administración del iodocol pueden adoptarse tres vías, que son: la subcutánea (la inyección hipodérmica es indolora), la intramuscular y la intravenosa. Houdemer, á quien se deben todos estos estudios (1), prefiere la última, que permite obtener efectos terapéuticos rápidos y seguros. Esta vía puede emplearse sin temor, porque los electrolitos en solución en la sangre no precipitan el iodocol, gracias, según han demostrado Lottermoser y Meyer para los coloides en general, á la presencia de las albúminas del suero sanguíneo, que los estabilizan.

¿Cuál es exactamente el modo de acción del iodocol? No se sabe todavía. Después de una segunda inyección de iodocol á

---

(1) Houdemer. — Tratamiento de la neumonía del caballo por el iodocol. — *Revue générale de médecine vétérinaire* y *La Presse médicale*, Septiembre 1913.



un neumónico, desciende ordinariamente la temperatura y disminuye el número de pulsaciones y de movimientos respiratorios. Houdemer se pregunta si, á semejanza de otros coloides, favorece el proceso de fagocitosis y exalta la actividad «funcional de los órganos normalmente encargados de la defensa del organismo» (Joltrain), ó si provoca como estos coloides la eliminación urinaria de productos que puedan jugar un papel importante en las toxiemias.

Por su electividad especial por el pulmón y su acción notable sobre el síndrome fiebre, aconseja Houdemer que se emplee el iodocol siempre en el tratamiento de la neumonía, porque, sea cual fuere su modo de acción, lo cierto es que acorta su duración abreviando el período de defervescencia. En la linfangitis epizootica, por el contrario, al revés de lo que ocurre con los demás compuestos de iodo, no da ningún resultado.

Las dosis á que debe emplearse son de cinco centímetros cúbicos por día. Seis ampollas de cinco centímetros cúbicos cada una suelen bastar para el tratamiento completo de un neumónico. El caballo puede soportar dosis diarias más elevadas, pero no conviene sobrepasar la anteriormente dicha.\*

#### TRICLORURO DE IODO

Se obtiene haciendo pasar el cloro por el iodo; es un cloroiodo ( $\text{ICl}_2$ ). Se presenta bajo la forma de cristales de un color amarillo anaranjado, de un olor picante de cloro, soluble en su peso de agua destilada y en el alcohol en todas las proporciones. Es cáustico en soluciones concentradas. Su toxicidad es menor que la del sublimado y el fenol.



Es un potente antiséptico quirúrgico; se emplea en soluciones al 1 por 5.000 ó al 1 por 2.000; éstas alteran los instrumentos.

#### \*AZODOLENO

Es un polvo grisáceo, muy fácilmente soluble en el aceite, el alcohol y el éter, incorporable á la grasa y á la vaselina y susceptible de revestir numerosas formas medicamentosas.

Desde hace poco tiempo se vienen empleando en Alemania unos productos químicos (el scharlach-rot, el amidoazotoluol etcétera), con gran éxito en el tratamiento de las heridas. Estos cuerpos tienen dos inconvenientes: poder antiséptico débil y una potencia colorante en amarillo ó en rojo muy grande.

Para suprimir estos inconvenientes, se han hecho muchas experiencias. A consecuencia de ellas, se lanzó al mercado, primero el pellidol, que es un derivado diacétilo del amidoazotoluol, y como este producto no llenara por completo las condiciones requeridas, se lanzó después el azodoleno, que es el resultado de la unión á partes iguales del pellidol con la iodolena, preparación coloidal de iodo que contiene un 30 por 100 de dicha substancia.

El azodoleno carece de poder colorante y es de gran potencia cicatrizante y antiséptica. En pomadas, al 2 por 100, presta magníficos servicios en el tratamiento de las heridas simples ó anfractuosas, erosiones, eczemas, irritaciones, etc. (Schwerdt).\*



## 2.º.—ACIDOS ANTISEPTICOS.

Todo ácido es antiséptico cuando comunica al medio una acidez suficiente.

\* Los ácidos fuertes (sulfúrico, clorhídrico y nítrico) tienen un gran poder antiséptico, pero su acción cáustica restringe considerablemente su empleo. Los ácidos débiles (tátrico y cítrico) se emplean para reforzar el poder antiséptico del sublimado y del fenol.

Hay otros que se emplean especialmente como antisépticos: ácidos bórico y sulfuroso, y de estos únicamente es de los que nos ocuparemos en este capítulo.

## ACIDO BORICO

*Propiedades físicas y químicas.*—El ácido bórico oficial  $2(\text{BoO}^2\text{H}^2)$  se presenta bajo el aspecto de escamas blancas, nacaradas, untuosas al tacto, inodoras y de un gusto acidulo; es soluble en 30 partes de agua á  $15^\circ$ , en 3,5 partes de agua hirviendo, en 16 de alcohol de  $90^\circ$  y en 5 de glicerina. Colora de verde la llama.

El borato de sosa ó borax,  $\text{Bo}^2\text{O}^2\text{Na}^2+10\text{H}^2\text{O}$ , es una sal incolora, cristalizada en octaedros ó en prismas; es más soluble que el ácido bórico.

El boro-borax, que se obtiene calentando partes iguales de borax y de ácido bórico con agua hasta la ebullición, tiene casi las mismas propiedades que el ácido bórico.

*Efectos fisiológicos.*—El ácido bórico, una vez ingerido, se absorbe fácilmente por la mucosa digestiva; se transforma en al



sangre en borato de sosa y se elimina por la orina y también por la piel y la saliva.

A dosis medias (5 ó 6 gramos para un perro de 15 kilogramos) no produce ningún efecto apreciable sobre las grandes funciones. A dosis grandes (por lo menos 1 gramo por kilogramo de animal) determina gastro-enteritis con náuseas, vómitos, debilidad muscular, albuminuria, disuria, colapso, á veces erupciones cutáneas y la muerte.

Estos accidentes tóxicos pueden observarse á consecuencia de la inyección de cantidades muy fuertes de soluciones boracadas en las grandes cavidades; por lo tanto, hay que ser prudentes con estas inyecciones. \*Charmoy y Chapelier han observado que el ácido bórico en polvo, utilizado en el perro como medicamento externo, es tóxico á una dosis oscilante entre 2 gr. 50 y 3 gramos por kilogramo de animal vivo, si el animal está en un estado de salud satisfactorio; y si está atacado de una afección crónica, especialmente de una nefritis ó de una enfermedad de la piel, la toxicidad es mucho más elevada.\*

El baborato de sosa es menos tóxico.

*Poder antiséptico.*—Es bastante débil. Una dosis de 4 gramos por 100 no es siempre suficiente para matar las bacterias, pero evita su desarrollo. A la dosis del 1 al 2 por 100 impide la putrefacción de los líquidos orgánicos; retarda también la putrefacción de la carne. El ácido bórico obra sobre la diastasas animales y vegetales como sobre los fermentos figurados, pero no impide los mohos.

El borato de sosa es todavía menos antiséptico.

El perborato de sosa, combinación de borax y de agua oxigenada, sería muy antiséptico (Jaubert, Miquel). \*Véanse las páginas 336 y 337.\*



*Indicaciones terapéuticas.*—1.º *Al exterior.*—El ácido bórico se emplea en soluciones del 1 al 4 por 100; es un antiséptico débil que se reserva para los casos en que se puede contar con la asepsia y para aquellos en que estarían contraindicados los antisépticos más irritantes; se aumenta su poder antiséptico empleando *soluciones calientes*. Se usa para lociones é irrigaciones en los ojos y las orejas, en gargarismos ó irrigaciones contra las heridas de la mucosa bucal, en irrigaciones calientes en las cavidades vaginal y uterina, en *cirugía vexical* para lavar la vejiga después de la *uretrotomía* y de la *litotricia*; mezclado con el almidón, da un polvo aislador y cicatrizante, que se emplea en la cura de ciertas heridas y de la *otorrea*; la *vaselina borica* da se usa contra las grietas, las irritaciones de la piel, etc.; \*el ácido bórico en polvo fué aconsejado por Busy para el tratamiento del mal de cruz grave, pero tiene el inconveniente de exponer á una intoxicación lenta.\*

El borato de sosa se utiliza para tratar el *muguet*, contra cuyo parásito sería un verdadero específico; también se pueden emplear sus soluciones en lavados de la boca en los casos de erupción *afosa*; entra en la composición de diversos *colirios* para los ojos.

2.º *Al interior.*—En medicina humana se recomienda el empleo del ácido bórico ó del borato de sosa en las *afecciones de las vías urinarias*. Se le puede también administrar en la *indigestión crónica* y en la *enteritis infecciosa*. Podría ensayarse contra los ataques de *epilepsia*.

*Modo de aplicación y dosis.*

1.º Polvo: en insuflaciones se puede mezclar á partes iguales con el polvo de almidón ó de alumbre calcinado.

2.º Soluciones: del 1 al 4 por 100.



3.º Pomadas: 4 por 10 á 30 de vaselina, de glicerolado de almidón ó de manteca.

*Colirio contra la oftalmia.*

Agua de laurel-cerezo.....	5 gramos.
Borax .....	1 —
Glicerina. ....	10 —
Agua .....	84 —

En instilaciones.—Oftalmía crónica.

*Colutorio contra el muguet.*

Borato de sosa.....	} á á	5 gramos.
Acido bórico.....		
Glicerina.....	10	—

Tocar las placas con esta solución.

*Dosis terapéuticas internas.*

Grandes hervíboros. ....	10 á 25 gramos.
Pequeños.....	5 á 10 —
Perro.....	1 á 3 —

ACIDO SULFUROSO, SULFITOS É HIPOSULFITOS

*Propiedades físicas y químicas.*—El ácido sulfuroso,  $\text{SO}_2$ , resulta de la combustión del azufre al aire libre; es un gas incoloro, de olor y sabor fuerte y picante; su densidad es de 2,234, el agua le disuelve 50 veces su volumen á la temperatura ordinaria.

El sulfito de sosa se presenta bajo el aspecto de cristales in-



coloros, solubles en el agua; se oxida al aire y se transforma en sulfato.

El *hiposulfito de sosa* es una sal incolora, inodora, de sabor salado y amargo, muy soluble en el agua y en la glicerina.

*Efectos fisiológicos.*—Los sulfitos é hiposulfitos alcalinos se absorben rápidamente por las vías digestivas y se transforman en sulfatos en el organismo. A dosis fuertes, son purgantes.

*Poder antiséptico.*—El ácido sulfuroso es un buen *desinfectante* de las habitaciones; su poder antiséptico varía con diversas circunstancias: 1.º, la *altura* de la pieza (como el ácido sulfuroso es más pesado que el aire, tiene una acción más enérgica sobre los microbios colocados al nivel del suelo); 2.º, la acción germicida es mucho más intensa si el *medio está saturado de vapor de agua*; 3.º, esta acción es muy variable según los microorganismos: es poco importante para la bacteridia carbuncosa; 4.º, en fin, la desinfección es tanto más completa cuanto más herméticamente cerrado ha estado el local.

Los sulfitos é hiposulfitos alcalinos tienen un poder antiséptico muy débil.

*Usos terapéuticos.*—El ácido sulfuroso se emplea para desinfectar los locales contaminados: después de haber quitado la cama, raspado el suelo, los muros, los rastrillos, los pesebres, etcétera, y lavado todo abundantemente con una solución antiséptica, se cierran tan herméticamente como sea posible todas las aberturas y se quema, en el centro del local, azufre á razón de 1 kg. 500 por 330 metros cúbicos; se abre á las doce horas y se ventila el local.

Según Gubler, el sulfito de sosa debería emplearse en las infecciones pútridas á razón de 50 á 100 gramos para los grandes animales y de 2 á 10 para los pequeños.



\*Teppaz leyó en un periódico de deportes que el hiposulfito de sosa, empleado á pequeñas dosis (0,5 á 1 gramo), repetidas diariamente, daba resultados maravillosos en el tratamiento del moquillo. Lo ensayó con tan buen resultado, que ahora lo emplea sistemáticamente en *todos* los casos y en todas las formas, con exclusión de cualquier otra medicación interna. Procede de la siguiente manera, generalmente al principio de la afección:

1.° Purgación con:

Calomelano.....	} á á 30 á 35 centigramos
Escamonea.....	

2.° Administración en leche ó en agua azucarada de:

Hiposulfito de sosa..... 0,6 á 1 gramo.

Háganse paquetes n.° X.

Un paquete diario á partir del día siguiente al de la purga. Conviene tratar simultáneamente los síntomas respiratorios por los revulsivos. El resultado es admirable. Casi nunca hace falta renovar el tratamiento.\*

3.° BASES ANTISÉPTICAS

Las bases alcalinas entran en la composición de los jabones y les hacen ligeramente antisépticos. El jabón ordinario mata en dos horas los bacilos del carbunco á la dosis de 1 de jabón por 70 de caldo de cultivo.—La condición necesaria para que estas bases sean antisépticas, es que realicen un grado de alcalinidad determinado.



Los carbonatos alcalinos son menos antisépticos. El poder desinfectante de las soluciones alcalinas se *refuerza notablemente por el calor*.

Las diversas bases antisépticas, potasa, sosa, cal y amoníaco, poseen otras propiedades más importantes y las estudiaremos en otros capítulos.

La cal se emplea frecuentemente para la desinfección de las habitaciones; se utiliza bajo la forma de *lechada de cal* para el blanqueo de los muros, etc., después de la desinfección propiamente dicha con un antiséptico enérgico.

#### 4.º SALES METÁLICAS ANTISÉPTICAS

Estudiaremos aquí: el cloruro de cinc, el permanganato de potasa, las sales de mercurio y las sales de plata. Los hipocloritos de sosa y de cal fueron descritos más arriba; el sulfato de cobre lo estudiaremos con los astringentes.

La acción antiséptica de estos cuerpos se debe, en parte, á su propiedad de *combinarse con la albúmina*, dando cuerpos insolubles, incompatibles con la vida celular. Así, paralelamente á su poder microbicida, estos compuestos son tóxicos en general para la sangre y los tejidos (de Bück). El permanganato de potasa obra, sobre todo, por oxidación.

#### CLORURO DE CINCO

*Propiedades físicas y químicas.*—El cloruro de cinc,  $ZnCl^2$ , se presenta, en estado puro, bajo el aspecto de una masa blan-



quecina, muy delicuescente y muy soluble en el agua; da con el agua un hidrato,  $ZnCl_2 \cdot 11H_2O$ , que es cristalizable.

*Efectos fisiológicos.*—En razón de su *grandísima afinidad por la albúmina*, es muy cáustico; destruye la mayor parte de los tejidos, en los cuales penetra profundamente, y determina una escara extensa y dolores muy vivos.

Su acción destructiva es aún más activa en las heridas y en las mucosas.

Al interior obra como los venenos corrosivos.

*Poder antiséptico.*—Es mal conocido y diversamente apreciado. Para Koch, es un mal antiséptico; para ciertos cirujanos, sería un buen cicatrizante de las heridas anfractuosas y supurantes. Es un buen *desodorizante*.

*Indicaciones terapéuticas.*—En solución del 1 al 5 por 100 es un antiséptico muy bueno, que conviene sobre todo para las heridas de mala naturaleza y anfractuosas y para las que supuran abundantemente. También se puede utilizar la solución al 2 por 100 para el *lavado de la pleura*.

Sus propiedades irritantes pueden aprovecharse para obtener la fusión de diversos tumores subcutáneos; se inyectan algunas gotas de la solución al 5 por 100 en diversos puntos del tumor. Cagny preconiza las inyecciones subcutáneas de algunas gotas de la misma solución al 5 por 100 en el tratamiento de las *codilleras*, de los *agriones* y del *higroma de las rodillas de la vaca*. Este mismo autor recomienda las inyecciones de cloruro de cinc al 2-5 por 100 en las sinoviales en los casos de hidropesía de éstas; dichas inyecciones son dolorosas y van seguidas de fenómenos inflamatorios bastante intensos.

En fin, se emplea á veces el cloruro de cinc como cáustico, bajo forma de pasta de Canquoin, de pasta de Souberain, etc.,



para destruir neoplasmas ó para aplicaciones en heridas de mala naturaleza.

*Modo de administración y dosis.*—*Solución antiséptica:* 2 á 10 por 1000.—*Solución cáustica:* 1 por 10 á 1 por 20.—*Agua de San Lucas:* es una solución de cloruro de cinc al 77 por 100.

El *cloruro de cinc líquido del comercio* contiene el 33 por 100 de sal pura.

*Pasta de Canquoin.*

Cloruro de cinc.....	32 gramos.		Harina de trigo.....	24 gramos.
Oxido de cinc.....	8 —		Agua.....	4 —

Hágase una pasta; se puede añadir á ella un poco de glicerina.

*Pasta de Souberain.*

Cloruro de antimonio.....	1 parte.		Harina.....	5 partes.
— de cinc.....	2 partes.		Agua.....	C. S.

*Pasta cáustica y dúctil.*

Cloruro de cinc.....	} áá partes iguales.
Gutapercha.....	

\*Ahora emplean mucho los médicos en Alemania las sales de cinc en el tratamiento de las heridas supurantes, úlceras, erupciones cutáneas, quemaduras, eczemas, etc. Lo más corriente es hacer primero una mezcla á partes iguales de peróxido de cinc y de óxido de cinc, que con los ácidos da el agua oxigenada.

Esta mezcla blanca, insoluble en el agua y que no irrita, puede emplearse en polvo ó en pomada, según estas fórmulas:



- 1.º Mezcla de óxido y de peróxido de cinc..... áá 10 partes.  
 Pomada de parafina..... 90 —

H. s. a. una pomada.

- 2.º Mezcla de óxido y de peróxido de cinc.... áá 12,5 partes.  
 Almidón de trigo.. ..... 12,5 —  
 Vaselina..... 50 —

H. s. a. una pomada.

Para aplicaciones en la piel ó en las soluciones de continuidad.

- 3.º Mezcla de óxido y de peróxido de cinc..... áá 5 partes.  
 Lanolina..... 50

H. s. a. una pomada.

- 4.º Mezcla de óxido y de peróxido de cinc..... áá 25 partes.  
 Vaselina..... 100 —

H. s. a. una pomada.

Werner, veterinario militar alemán, ha aplicado estas fórmulas con gran éxito en la medicina de los animales domésticos. Las emplea en el tratamiento de la *conjuntivitis* y de las *lesiones de la córnea* por insuflación en el saco conjuntival, y asegura que los fenómenos inflamatorios retroceden rápidamente y que las tumefacciones de los párpados y las conjuntivitis purulentas desaparecen en poco tiempo\*.

#### PERMANGANATO DE POTASA

*Propiedades físicas y químicas.*—Esta sal,  $\text{MnO} \cdot \text{K}$ , se presenta bajo la forma de pajitas prismáticas brillantes, de un rojo-púrpura casi negro con reflejos metálicos. Es soluble en quince



partes de agua fría y su solución es de un rojo violeta. Da á la piel y á las ropas un color moreno; se hacen desaparecer estas manchas por medio de la solución de sal de acederas al 3 por 100, ó mejor del bisulfito de sosa al 10 ó al 20 por 100.

*Efectos fisiológicos.* — El permanganato de potasa es *astrigente, irritante ó caústico*, según el título de sus soluciones: hasta el 1 por 1.000 es irritante; desde el 1 por 100 es caústico.

*Propiedades antisépticas.* — Su propiedad capital consiste en ser un *poderoso agente de oxidación*; en presencia de las materias orgánicas, les cede su oxígeno, que las oxida. A esto es á lo que debe sus propiedades *desinfectantes y desodorizantes*; pero también debe á esto el tener una acción poco duradera. Desinfecta «*enérgicamente los líquidos en el momento en que se aplica, pero no impide que los líquidos segregados ulteriormente conserven su virulencia*» (Vallin); por esto su poder anti-séptico, aunque bastante considerable, es de corta duración.

Tiene también la propiedad de *destruir el principio activo del veneno de las serpientes* (Kaufmann). Según Conty y Lacerda, el permanganato de potasa, por sus propiedades caústicas y oxidantes, coagularía la albúmina del veneno y se opondría en parte á los efectos de este último.

*Indicaciones terapéuticas. — Modo de empleo.* — Se emplean las soluciones al 1-5 por 1.000 como antisépticas y desodorizantes en lavados en las *heridas de mala naturaleza*, con derrame abundante y oloroso, en las *úlceras* de secreción fétida, en *inyecciones* en los *senos* en los casos de colecciones purulentos de ellos, en las *fístulas* y en los *abscesos profundos*. Las soluciones más débiles, al 1 por 1.000 ó por 2.000, están indicadas contra los *derrames olorosos* de la vagina, de la uretra, de las narices y de las orejas. Las *inyecciones intravaginales é intrauterinas*



con las mismas soluciones son útiles después de un parto laborioso ó de una secundinación artificial, y aun en todas las recién paridas que presenten fiebre. Cagny recomienda las inyecciones subcutáneas de 5 á 30 gramos de la solución al 1 por 100 en las *afecciones pútridas*.

El permanganato de potasa está indicado como *desinfectante de las manos* después de las autopsias ó de operaciones que pueden ir seguidas de infección.

En fin, el permanganato de potasa ha sido propuesto como el *antídoto del veneno* de las víboras y otras serpientes venenosas por Lacerda y más recientemente por Kaufmann: se liga el miembro por encima de la herida y se practica en cada herida una inyección de algunos centímetros cúbicos de una solución recientemente preparada al 1 por 100; el líquido se difunde con algunas presiones; si existe tumefacción, se practican inyecciones en sus límites.

## MERCURIALES

El *mercurio ó hidrargirio* es un metal muy denso, líquido á la temperatura ordinaria, que emite vapores á todas las temperaturas; forma combinaciones con el cloro, el iodo, el oxígeno, el azufre, etc., varias de las cuales son utilizables en medicina. Estas sales son: el *protocloruro de mercurio ó calomelano*, el *bicloruro de mercurio ó sublimado corrosivo*, el *protoioduro* y el *biioduro de mercurio*, el *bióxido de mercurio*, el *nitrato de mercurio*, el *sulfuro de mercurio*...

Todas estas sales son *parasitocidas* y ejercen su acción espe-



cialmente sobre los animales interiores (acarianos y entozoarios) y sobre sus huevos; pero sus propiedades antisépticas no se utilizan, al menos en la mayor parte de estas sales, por razón de su causticidad.

*Efectos fisiológicos.—Absorción y eliminación.*—El mercurio y sus sales penetran fácilmente en la economía, sea por la piel ó sea por las mucosas digestiva y pulmonar.

Después de una fricción mercurial sobre la piel, la absorción del medicamento es rápida y el mercurio aparece en la orina á las veinticuatro ó treinta y seis horas. Los mercuriales inyectados ó introducidos bajo la piel, en el tejido conjuntivo, se disuelven lentamente y se absorben. Los animales colocados en locales saturados de vapores mercuriales, eliminan por sus riñones, después de un tiempo variable, cantidades notables de mercurio.

Se admite que los mercuriales *ingeridos* no se absorben hasta que no se han transformado en bicloruro de mercurio (Voit), el cual se combinaría con el cloruro de sodio del jugo gástrico, para formar un cloruro doble de sodio y de mercurio, absorbiéndose bajo esta forma. Una vez llegado á la sangre, el bicloruro formaría, en contacto con la albúmina y en presencia del cloruro de sodio, un *albuminato* soluble.

La eliminación se hace con los diversos productos de secreción ó de excreción: orina, saliva, leche, sudor y bilis; se efectúa rápidamente, pero después de cierto tiempo de tratamiento mercurial hay *acumulación medicamentosa* en los tejidos y la eliminación dura un tiempo variable después de la cesación del tratamiento. El ioduro de potasio favorece la eliminación del mercurio.

*Acción local.*—Las fricciones de pomada mercurial sobre la



piel, determinan enrojecimiento, calor, tumefacción y una ligera vesicación. Las soluciones concentradas de las sales de mercurio solubles, son *cáusticos* violentos

En el mercurialismo agudo pueden producirse erupciones cutáneas.

*Aparato digestivo.*—*Efectos tóxicos.*—La acción difiere con las preparaciones mercuriales: el sublimado determina anorexia, cólicos y diarrea; el calomelano es purgante. Las *dosis tóxicas* de las sales mercuriales determinan quemaduras en la faringe acompañadas de dolores epigástricos, de vómitos, de evacuaciones albinas, en una palabra, de todos los síntomas de la *gastro-enteritis*.

Las dosis terapéuticas empleadas durante mucho tiempo determinan el envenenamiento. Este se manifiesta por los síntomas siguientes: *estomatitis* intensa, con rubefacción, tumefacción de la mucosa bucal, sobre todo, al nivel de las encías, y *salivación* abundante. Si la administración del mercurio continúa, la mucosa bucal se ulcera por placas y los dientes se descarnan; las amígdalas, los ganglios de las fauces y las parótidas se tumefactan y se hacen dolorosas; la boca exhala un olor fétido; la anorexia es absoluta; el vientre está agalgado y sensible; se observan cólicos y una diarrea fétida. Además de estos síntomas digestivos, existen otros signos característicos de la *infección ó caquexia mercurial* á un grado bastante avanzado: disminución de ciertas secreciones, especialmente de la secreción láctea, adelgazamiento y debilitación progresiva; erupción eritematosa ó pustulosa de la piel, infiltraciones ó edemas en las partes declives; las heridas toman un tinte plomizo y se desecan; la respiración está dificultada; el corazón está debilitado y el pulso es pequeño y blando; las hembras preñadas abortan; aparecen



temblores convulsivos y después sobreviene el marasmo y la muerte.

El *envenenamiento mercurial* no se produce con la misma facilidad en todos los animales; se les puede colocar, según su susceptibilidad, por el orden siguiente: aves, gato, carnero, buey, cerdo y solípedos.

*Corazón y circulación.*—El uso prolongado del mercurio debilita la *impulsión cardíaca*. El calomelano hace más lenta la circulación en los febricitantes. La sangre se empobrece en glóbulos.

*Pulmones.*—La intoxicación mercurial se manifiesta por disnea y congestión de los pulmones.

*Temperatura.*—No se modifica con las dosis terapéuticas en los sujetos sanos. El calomelano rebaja la temperatura en los febricitantes. La intoxicación va acompañada de hipotermia.

*Sistema nervioso.*—Según Trasbot, el mercurio tendría una acción casi específica sobre las meninges y los centros nerviosos. En la intoxicación se observan temblores.

*Indicaciones terapéuticas.*—1.º *Al exterior.*—Los mercuriales obran como *fundentes*, como *vesicantes* y como *cáusticos*. Se les utiliza como *substitutivos* y como *derivativos* ó para obtener la desaparición de los infartos crónicos, que asientan principalmente en las glándulas, las articulaciones, los tendones y los huesos.

Todos son *antisépticos*, pero sus propiedades antisépticas están considerablemente contrariadas por su causticidad. El *sublimado corrosivo* es uno de los antisépticos más poderosos; su uso está muy extendido en Cirugía.

Todos los mercuriales son *antiparasitarios enérgicos*.

2.º *Al interior.*—Los mercuriales tienen indicaciones menos



numerosas que en medicina humana. El mercurio se ha prescrito como antiflogístico en cierto número de flegmasías: *peritonitis*, *neumonía*, *hepatitis aguda*, *ictericia*, *reumatismo articular agudo* y *afecciones del encéfalo* y *de la médula*. Se utilizan, sobre todo, bajo la forma de calomelano. (Véase *Purgantes*.)

*Tratamiento de la intoxicación por las preparaciones mercuriales.*—1.º *Evacuar el veneno* valiéndose de vómitos y purgantes.

2.º *Administrar un antídoto*: el agua albuminosa (dos á diez claras de huevo para un cuarto á un litro de agua, según la talla), que forma en el estómago un albuminato de mercurio insoluble; el *sulfuro de hierro hidratado*, que no es útil más que inmediatamente después de la ingestión del veneno; el *hierro reducido*, reducido por el hidrógeno, y, sobre todo, la *magnesia calcinada*, que transforma las sales de mercurio en óxidos y que se encuentra fácilmente en cualquier sitio.

3.º *Bebidas emolientes*.

4.º *Estimulantes y excitantes generales*, cuando hay debilitación y depresión.

En los casos de *intoxicación mercurial crónica*, hay que suspender inmediatamente la administración del medicamento y ordenar laxantes, diuréticos y pequeñas dosis de ioduro de potasio.

En este capítulo sólo estudiaremos el bicloruro de mercurio; el calomelano se estudiará con los *purgantes* y las otras sales de mercurio con los *modificadores de los tejidos*.

### BICLORURO DE MERCURIO

*Propiedades físicas y químicas.*—El bicloruro de mercurio,  $\text{HgCl}_2$ , sublimado corrosivo ó cloruro mercúrico, se presenta



bajo la forma de una masa cristalizada, transparente, blanca y muy dura. Tiene un sabor metálico fuertemente cáustico. Expuesto al aire, se esflorece. Es poco soluble en el agua fría, pero su solubilidad aumenta con la temperatura: 100 partes de agua á 15°, disuelven unas 7 partes de sublimado; á 50°, disuelven 11,3 y á 100°, 54. Es soluble en 4 partes de alcohol ó de éter y en 14 partes de glicerina. Su solubilidad en el agua aumenta por la adición de una pequeña cantidad de ácido tártrico ó de cloruro de sodio.

El sublimado precipita la albúmina en solución alcalina; el precipitado no se produce en presencia del cloruro de sodio. Por el contrario, el precipitado no se produce más que en presencia del cloruro de sodio en las soluciones de albúmina ácidas.

*Poder antiséptico.*—Al sublimado lo acreditó como antiséptico Koch en 1881. Su *equivalente antiséptico* es de 0 gr. 03 para el *estafilococo blanco* y de 0 gr. 07 para la *bacteridia carbuncosa*. Es un antiséptico poderoso, pero las experiencias y observaciones recientes de C. Fränkel, Behring, Nocht, Geppert, Wissen, etc., han disminuído la confianza un poco exagerada que se tenía hace algunos años en el valor antiséptico del sublimado; según Behring, el *staphylococcus aureus* puede resistir durante veinte minutos á una solución al 1 por 100. Además, la acción coagulante del sublimado sobre la albúmina puede dificultar sus efectos antiépticos; transportado á un líquido capaz de disolverlo, el albuminato mercurial recobra sus propiedades desinfectantes (Behring).

La adición de un 5 por 1000 de ácido clorhídrico ó de ácido tártrico aumenta considerablemente el poder antiséptico del sublimado, impidiendo su combinación con la albúmina (Laplace). Los cloruros y los ioduros alcalinos producen el mismo efecto.



La elevación de temperatura aumenta considerablemente el poder antiséptico del sublimado (Behring).

El sublimado se descompone inmediata y parcialmente en presencia de los principios minerales y orgánicos de las aguas ordinarias; esta descomposición continúa bajo la influencia del aire y de la luz. \*Los factores minerales más importantes de la alteración de las soluciones de sublimado son los bicarbonatos disueltos en el agua. Se asegura la estabilidad de estas soluciones, según Delépine (1) añadiendo á las aguas la dosis de ácido capaz de descomponer los bicarbonatos. Así, el agua que con tenga por litro 0 gr. 2 de  $\text{CO}_3\text{Ca}$  bajo forma de bicarbonato, se conserva bien si se le añade 0 c. c. 4 de ácido clorhídrico oficial. Claro está que esta adición no impide los efectos reductores debidos á las materias orgánicas, al aire y á la luz; pero dichas alteraciones se producen muy lentamente, y en la práctica, si las soluciones de sublimado se han de usar dentro de los ocho días, basta con añadir cloruro de sodio al agua, y si el tiempo que quieren conservarse es mayor, se añadirá ácido clorhídrico en la proporción antedicha.\* Las soluciones de bicloruro en el agua destilada pura no se descomponen ni aun en presencia del aire y de la luz (Burcker). Además del ácido clorhídrico ó de los cloruros alcalinos (L. Vignon), también el ácido tártrico (Burcker) impide la alteración de las soluciones de sublimado.

El bicloruro de mercurio pierde sus propiedades antisépticas en presencia de los compuestos sulfurosos que pueden transfor-

---

(1) Delépine.—Soluciones diluídas de bicloruro de mercurio, *Bulletin des Sciences pharmacologiques*, p. 610, 1912.



marlo en un sulfuro inerte. Por esto el sublimado es un mal desinfectante del estiércol, de las camas y del suelo de las cuadras.

*Efectos fisiológicos.*—1.º *Acción local.*—En las heridas y en las mucosas, el sublimado obra como un cáustico violento: se combina con las materias albuminoideas de los tejidos y forma una escara. La cauterización por el sublimado corrosivo es rápida y muy dolorosa, pero no es muy profunda; determina siempre una inflamación muy viva.—La escara, que al principio es blanda y blanquecina, se deseca, se estrecha, se torna grisácea y se elimina difícilmente, dejando una herida que se cicatriza con lentitud. La absorción del sublimado y el envenenamiento consecutivo no son de temer más que cuando se aplica esta sal en una superficie muy grande ó cuando se introduce bajo forma de trociscos en el tejido conjuntivo subcutáneo; entonces se disuelve el exceso de sal en los líquidos albuminosos y se absorbe.

Las soluciones concentradas de sublimado son igualmente cáusticas para las heridas y las mucosas; tienen poco efecto sobre la piel intacta de nuestros animales, salvo en el caso de que estén mucho tiempo en contacto con ella (curas con compresas de sublimado).

2.º *Aparato digestivo.*—*Absorción.*—Al interior, las soluciones muy diluídas de sublimado no producen ningún efecto local; llegado al estómago y al intestino, el bicloruro de mercurio se combina con el cloruro de sodio del jugo gástrico para formar un cloruro doble de sodio y mercurio, y bajo esta forma sería absorbible.

A dosis muy pequeñas, el sublimado obra como *alterante*; si las dosis son mayores ó se dan durante mucho tiempo, determi-



na el envenenamiento, como todos los mercuriales (mercurialismo agudo ó crónico (V. *Mercuriales*).

Los bóvidos son muy sensibles á la absorción del sublimado y de los mercuriales en general.

Las soluciones concentradas (1 por 1000 y más) de sublimado, administradas al interior, provocan quemaduras en la faringe, dolores epigástricos, anorexia, vómitos, evacuaciones albinas y aun sanguinolentas y cólicos, es decir, todos los síntomas de la gastro-enteritis.

*Indicaciones terapéuticas.*—1.º Como cáustico, el sublimado puede emplearse sea en polvo ó sea en trociscos en el tratamiento de las necrosis y caries óseas y tendinosas ó para destruir la vitalidad de los botones carnosos ó para mortificar rápidamente el cordón testicular en la castración por mordazas.

2.º Como fundente es poco empleado; se prefiere el bio-duro.

3.º Es un antiséptico poderoso de uso muy extendido; tiene el inconveniente de alterar los instrumentos y todos los objetos de metal; en soluciones un poco fuertes, es cáustico para las manos del operador é irritante para las heridas operatorias. Se emplea en soluciones al 1 por 1000 ó 2000. Conviene, sobre todo, para aseptizar las manos del operador, los objetos de cura y el campo operatorio, y para desinfectar las heridas recientes, operatorias ó accidentales; contra las heridas antiguas y supurantes, se prefieren las soluciones de cloruro de cinc, de sulfato de cobre y de ácido ténico. Se usa también en soluciones más diluídas, al 1 por 2, 3 y 5000 para lavados de las mucosas (conjuntiva, mucosa bucal, etc.) y en inyecciones en las cavidades; debe procurarse no inyectar una cantidad muy grande de este líquido ni hacer inyecciones muy repetidas en la cavidad uterina, espe-



cialmente de las vacas, para evitar el envenenamiento consecutivo á la absorción medicamentosa.

Hay que tener en cuenta, al preparar las soluciones de sublimado, las condiciones que aumentan ó disminuyen su poder antiséptico, condiciones que hemos expuesto más arriba.

4.° Como *antiparasitario*, el sublimado se emplea en soluciones al 1, 2 ó 5 por 1000 para destruir los parásitos de la piel de nuestros animales: piojos, ácaros y tricofitos; se utiliza también en lavados contra las diversas afecciones cutáneas: eczema, pitiriasis, psoriasis.....

Las fricciones cutáneas hechas con la solución de sublimado deberán ser poco diluídas, pero se cuidará de que los animales no se laman, con el objeto de evitar la absorción medicamentosa.

5.° Al *interior*, el sublimado responde á las indicaciones ordinarias de los mercuriales, pero no se emplea por su toxicidad. Jacotín preconizaba el sublimado en solución y en brebajes contra la *fluxión* periódica (300 gramos de licor de Van Schwieten en un brebaje, durante un mes).

Bacelli pensó haber encontrado el tratamiento curativo de la *fiebre aftosa* en las inyecciones intravenosas de una solución de sublimado. En realidad, estas inyecciones no tienen ninguna influencia favorable sobre la marcha de la enfermedad.

*Preparaciones.* — *Solución de sublimado* (fórmula de la Academia de medicina):

Sublimado corrosivo.....	0 gr. 25.
Acido tártrico.....	1 gramo.
Solución alcoholizada de carmín seco al 5 por 100.....	1 gota.

El ácido debe ser puro y seco y la mezcla bien seca. Para un litro de agua.



*Licor de Van Schwieten.*

Bicloruro de mercurio.....	1 gramo.
Alcohol.....	100 —
Agua destilada.....	900 —

Disuélvase la sal en el alcohol y añádase el agua.

*Licor de Mialhe.*

Bicloruro de mercurio.....	1 gramo.
Sal marina.....	1 —
Sal amoniaca.....	2 —
Agua destilada....	1 litro.

*Agua fagedénica.*

Bicloruro de mercurio.....	0 gr. 40.
Agua de cal....	125 gramos.

Disuélvase el sublimado en un poco de agua destilada y añádase el agua de cal.

Cagny preconiza las soluciones de sublimado en el alcohol ó el éter de 1 á 10 por 100, que después de evaporación del alcohol ó del éter, depositan una fina capa de sublimado en la herida.

*Licor de Cherry.*

Sublimado.....	4 gramos.
Alcohol.....	32 —

*Tópico fundente de Airard.*

Bicloruro de mercurio.....	32 gramos.
Trementina de Burdeos..	380 —

Incorpórese en frío.



*Ungüento fundente de Lebas.*

Sublimado corrosivo.....	1 parte.
Trementina.....	} áá 20 partes.
Manteca.....	

*Colodion cáustico.*

Sublimado corrosivo.....	16 gramos.
Colodion.....	100 —

*Trociscos de sublimado.*

1.º Tallar un pequeño cono de sublimado de 2 á 3 gramos en el bicloruro de mercurio en masa.

2.º Bicloruro de mercurio.....	1 parte.	3.º Bicloruro de mercurio ...	2 partes.
Almidón .....	2 partes.	Minio.....	1 parte.
Mucilago de goma tragacanto.....	C. S.	Almidón y goma tragacanto.....	C. S.

Fórmese una pasta muy consistente y divídase en seguida.

\*Monbet aconseja en el tratamiento de las heridas supurantes que dejan al eliminarse los callos producidos por el enjaezamiento de los solípedos, la siguiente fórmula corrosiva:

Bicloruro de mercurio.....	2 gramos.
Acido salicílico.....	4 —
Colodion.....	24 —

El sublimado y el ácido salicílico se disuelven primero en el éter y después se mezclan con el colodion.

Para llevar el cáustico al centro mismo de la parte que se va á necrosar, se practica una incisión crucial en el callo y se señala el surco disyuntor por dos escarificaciones en semicírculo.

Se tiene cuidado previamente de afeitar la parte y de lavar la piel con alcohol-éter. Todos los días se hacen aplicaciones de



la mixtura indicada con un pincel. El caballo puede continuar trabajando.

Al cabo de siete ú ocho dias aparece el surco disyuntor. Se hacen aplicaciones de vaselina fenicada; el callo se desprende y se obtiene una herida plana que cicatriza en algunos días.\*

*Dosis tóxicas (Kaufmann).*

Caballo... ..	{	8 gramos (estómago)
	{	4 — (venas).
Buey.....	8	—
Carnero....	4	—

Perro.....	0 gr. 20 á 0 gr. 20	{	0 gr. 15 (tejido conjuntivo).
		{	0 gr. 01 (venas).

## PREPARACIONES ANTISEPTICAS DE PLATA

La terapéutica se ha enriquecido, en estos últimos años, con diversas preparaciones de plata dotadas de propiedades antisépticas muy manifiestas. Se usan en medicina humana, especialmente en las afecciones oculares y en las del canal de la uretra. Su uso en veterinaria es muy restringido, porque tienen el grave inconveniente de ser de un precio bastante elevado.

*Nitrato de plata.*—Está dotado de un poder antiséptico casi tan considerable como el del sublimado, pero es difícil de utilizar por su *causticidad*, su *acción coagulante* de la albúmina, la facilidad con que se deja reducir y su *afinidad por los cloruros*. —Sin embargo, se emplea en solución al 2 ó al 3 por 100 en lavados en las heridas supurantes ó de mala naturaleza.

Estudiaremos esta sal cuando hablemos de los cáusticos.

*Protargol.*—Polvo fino, amarillo claro, fácilmente soluble en el agua, que resulta de la combinación de la plata con una subs-



tancia proteínica.—No precipita la albúmina y goza de una gran fijeza.

Las soluciones al 10-20 por 100, pueden utilizarse en la terapéutica ocular.\* También se emplea con éxito en el tratamiento de las heridas bajo forma de pomada, del 5 al 10 por 100, que las deseca y favorece la granulación y la epidermización de sus bordes\*

*Argentamina.*—Es un *fosfato argéntico de etileno diamina*; no coagula las sustancias albuminoides y no precipita en presencia del cloruro de sodio.

Se puede emplear en soluciones al 3, al 5 ó al 10 por 100 en las afecciones conjuntivales en que está indicado el nitrato de plata.

*Argina.*—Es un albuminato de plata; está dotado de cierta causticidad.

*Arginina.*—Se obtiene mezclando una solución de plata con una solución alcatina de caseína y precipitando el todo por el alcohol. Este compuesto es soluble en el agua.

*Colargol ó plata coloidal.*—Según Hanriot, sería un colargolato de amoníaco. Los autores alemanes recomiendan las inyecciones intravenosas de soluciones de colargol al 0,5-1 por 100 en diversas enfermedades infecciosas de los animales (anasarca, disentería, etc.).\* Fumagelli, emplea el colargol en inyecciones subcutáneas como medio profiláctico de la diarrea de los terneros. Las inyecciones se hacen, desde el nacimiento, dos veces al día, con 5 á 10 centigramos de colargol disueltos en 5 á 10 gramos de agua destilada durante una semana. Si la diarrea está ya comprobada, se inyectan de 15 á 20 centigramos cada veinticuatro horas en cuatro veces. Al mismo tiempo se administra por la vía bucal, ácido salicílico, benzonattol ó ácido tá-



nico. Plaut aconseja la plata coloidal en todas las pirexias. Pero es indudable que su acción antiestreptócica manifiesta, le indican preferentemente para combatir las afecciones de estreptococos.\*

\**Electrargol*.—Es la plata coloidal preparada eléctricamente, á la manera como se preparan otros metales coloides: electroplatinol, electraulol, electropalaidol, electrocuprol, martiol, mercuriol, etc. Es estable é isotónico. También se emplea el argirobo, que es la plata coloidal eléctrica no estabilizada. Ni uno ni otro son tóxicos y dan buenos resultados.

El electrargol tiene propiedades bactericidas muy manifiestas. Activa las oxidaciones, aumenta poderosamente las reacciones defensivas del organismo, eleva el coeficiente de utilización del nitrógeno, aumenta la excreción del ácido úrico, provoca polinucleosis y estimula la reacción de los órganos hematópoiéticos.

Está indicado en todos los estados infecciosos, sobre todo en los piréxicos y septicémicos: neumonía tifoidea, anasarca, fiebre aftosa, tétanos, piohemias, etc., y en muchas enfermedades de tipo subagudo ó crónico. Puede emplearse en inyecciones subcutáneas, intravenosas, intramusculares é intracavitarias. Ducher encuentra preferibles las inyecciones intravenosas, á pesar de las reacciones que pueden acompañar ó seguir inmediatamente á estas inyecciones. El electrargol para uso veterinario se vende en ampollas, que contienen el producto en disposición de ser inyectado.

Las dosis varían con los sujetos, porque la reacción que se produce es un accidente individual. Conviene tantear la susceptibilidad del enfermo con una inyección de cinco centímetros cúbicos, y aumentar luego más ó menos la dosis, según el grado



de la reacción, debiendo hacerse las inyecciones intramusculares cuando la reacción sea muy intensa. A veces se llega impunemente hasta los 20 centímetros cúbicos. También se pueden separar las inyecciones entre sí de tal manera que se aumente la dosis total de las veinticuatro horas sin fatiga para el enfermo.

El *electrocuprol* ó cobre coloidal eléctrico tiene los mismos efectos y está indicado en los mismos casos que el electrargol, pero es conveniente empezar los tanteos con dosis más de la mitad menores para evitar accidentes.\*

*Itrol* ó *citrate de plata*.—Polvo insoluble en el agua. Según los autores alemanes, la pomada al 15 por 100 conviene en el tratamiento de las heridas de mala naturaleza.

*Actol* ó *lactato de plata*.—En pomada al 15 por 100 en las heridas ulcerosas de la piel y de las mucosas.

## II.—ANTISEPTICOS ORGÁNICOS

Con Manquat, dividiremos estos antisépticos en cuatro categorías:

- 1.º Derivados del *metano* (un átomo del carbono);
- 2.º Derivados del *propano* (tres átomos de carbono);
- 3.º Antisépticos de la *serie aromática* (seis átomos de carbono);
- 4.º *Bases quinoleicas*.

Los antisépticos de la serie aromática son con mucho los más importantes.



## A.—DERIVADOS DEL METANO Y ANÁLOGOS

Los derivados antisépticos del metano son el *ácido fórmico*, el *formol* y el *iodoformo*; también estudiaremos, como sucedáneos del iodoformo, el *iodol*, el *traumatol*, etc., sustancias que obran por desprendimiento de iodo.

ÁCIDO FÓRMICO,  $\text{CH}_2\text{O}_2$ 

*Propiedades físicas y químicas.*—Líquido incoloro, volátil, de un olor picante, de un sabor ácido y cáustico, muy soluble en el agua.

Se produce por oxidación de un gran número de sustancias orgánicas (albuminoides, cuerpos grasos, ácidos grasos, azúcar, etc.); por esto es por lo que se le puede encontrar en diversos humores de la economía.

*Efectos fisiológicos.*—Es cáustico y muy antiséptico.

*Indicaciones terapéuticas.*—Su empleo como antiséptico es muy restringido. Se le puede utilizar como cáustico (ácido fórmico, 5 gramos; alcohol de 48°, 15 gramos) y como rubefaciente y revulsivo (ácido fórmico, 4, alcohol, 70 y agua 26).

## FORMOL O FORMALDEHIDO

*Propiedades físicas y químicas.*—El *formol*, *formaldehido* ó *aldehido fórmico*,  $\text{CH}_2\text{O}$ , es un gas muy soluble en el agua, que se obtiene por oxidación del alcohol metílico. En el comercio se le encuentra en solución acuosa al 40 por 100 con los nombres



de *formol* ó *formalina* y en solución alcohólica al 40 por 100. Es un líquido incoloro, de olor picante y de sabor á pimienta; coagula fuertemente la albúmina.

Se combina con el almidón y con la dextrina y forma así unos polvos (*amiloformo dextroformo*), que son sucedáneos del iodoformo.

*Efectos fisiológicos.*—En la piel, en las heridas y en las mucosas obra como cáustico hasta en solución al 5 por 100. Sus vapores son irritantes y pueden ser tóxicos á la larga. Al interior, á pequeñas dosis, retarda la digestión.

*Poder antiséptico.*—Es considerable. El formol es dos veces más activo que el sublimado, y como es posible emplearlo en solución al 1 por 200, resulta que se emplea un agente diez veces más enérgico que el sublimado al 1 por 1000. Según Le Dentu, es un agente de desinfección y de esterilización de primer orden. Es también un excelente desodorizante.

*Usos.*—Se emplea en solución al 2-5 por 1000 para la desinfección de los instrumentos, del campo operatorio y de las *heridas infectadas*; conviene para las curas ó los baños en los casos de *gangrena extensa* ó *molecular*. En soluciones más fuertes, del 1 al 2 por 100, se emplea en pulverizaciones é inyecciones en las *heridas fistulosas* y *supurantes*, la *coleción de los senos*, la *caries dentaria*, etc. En solución el 1 por 5, en una mezcla á partes iguales de agua y de alcohol de 90°, el formol cura rápidamente las *picaduras de los músticos*.

\*Este magnífico agente terapéutico se está usando cada vez más. Roure lo emplea en el tratamiento del hipopion del hombre al 1 por 100, aplicándolo con el algodón dos veces diarias, y Laplescu lo administra en inyección intrauterina del 0,75 al 1 por 100 en la fiebre puerperal de la mujer. Ambas fórmulas



pueden emplearse en los animales domésticos en casos equivalentes.

Poly recomienda contra las picaduras de los insectos y contra la pitiriasis, respectivamente, las dos fórmulas siguientes:

1. <sup>a</sup>	Formaldehído al 40 por 100.....	15 gramos.
	Acetona.....	4 —
	Xilol.....	5 —
	Bálsamo del Canadá.....	1 —
	Esencia de anís.....	9 —
2. <sup>a</sup>	Formaldehído al 40 por 100.....	100 —
	Acido acético.....	5 —
	Agua de Colonia.....	100 á 200 —

Kastle, teniendo en cuenta que la fermentación del azúcar producida por un sacaromices es la causa principal del meteorismo, ha tenido la idea de oponerse á la acción de la levadura por la acción del formaldehído. Healx y Nutter aconsejan su empleo en la timpanitis de la panza en un brebaje que contenga cuarenta centímetros cúbicos de formalina en un litro de agua.

Fröhner y Hell y Mégnin y Chenot preconizaron el formol en el tratamiento del higo. Las experiencias de Soulas y de Hostynek han demostrado que tiene el gravísimo inconveniente de provocar con frecuencia necrosis profundas y cojeras persistentes. Este último autor dice que la eficacia del formol en el tratamiento del higo es indudable, pero no excindiendo nunca las partes neoformadas, porque esta excisión favorece las necrosis, sino limitándose á hacer embrocaciones con soluciones de formol, que empiecen siendo del 25 y acaben siendo del 60 por 100, en cuyo caso la curación se obtiene al cabo de cuatro semanas.

Bouchet hace uso de la insuflación formolada, que puede producirse por la acción de la formalina comercial sobre el per-



manganato de potasa cristalizado en el aparato del doctor Brauner-berger ó por el desdoblamiento del trioximetileno á favor de un calentamiento ligero en un aparatito ideado por el mismo Bouchet. El empleo del formaldehido gaseoso, por el método de las insuflaciones, le ha dado á Bouchet un gran resultado en el tratamiento de las heridas fétidas: basta una sola inyección para que desaparezca el olor, cese la supuración y se inicie una curación rápida. En las heridas en vías de curación hay que tener mucha prudencia, porque en ellas se revela el formol como muy caústico.

Lezman, para la desinfección de las manos, ha dado la fórmula siguiente:

Formaldehido.....	5 gramos.
Bencina.....	15 —
Dermosapol .....	80 —

Y, en fin, Langhlin propone este método para la desinfección de las habitaciones: Se preparan 25 partes de ácido fénico y 75 de formaldehido al 40 por 100. Doscientos cincuenta centímetros cúbicos de esta mezcla bastan para treinta metros cúbicos. Se imbiben de la solución algunos trozos de tela, que se suspenden en la habitación cerrada, y así se tienen doce horas.\*

## IODOFORMO

*Propiedades físicas y químicas.*—El iodoformo,  $\text{CHI}_3$ , se presenta bajo el aspecto de pajuelas amarillo-cetrinas, de un olor particular penetrante y tenaz. Es muy poco soluble en el agua (1 por 5.000), insoluble en la glicerina, soluble en 80 partes de alcohol de 90°, en 6 de éter, en el cloroformo, en la bencina, en los aceites grasos y en las esencias. Las soluciones alcohólicas



ó etéreas se alteran al aire y á la luz y toman un color obscuro por desprendimiento de iodo.

*Efectos fisiológicos.*—*Absorción y eliminación.*—Se absorbe por la piel, por las mucosas y especialmente por la superficie de las heridas. La absorción es muy activa al nivel de las heridas que contienen tejido adiposo: en el intestino se efectúa á favor de las materias grasas emulsionadas.

En la sangre, bajo la influencia de los álcalis, el iodoformo se transforma en iodato y en ioduro.

Se elimina por la orina y la saliva bajo forma de ioduro ó bajo forma de un compuesto orgánico mal conocido.

*Acción local.*—Obra localmente sobre los tejidos como *antiséptico* y como *anestésico*.

*Aparato digestivo.*—A dosis pequeñas, es fácilmente soportado. A grandes dosis es irritante y determina inapetencia, vómitos, cólicos y diarrea.

*Toxicidad.*—Está mal establecida. La intoxicación se observa raramente en nuestros animales (perro y gato); sin embargo, puede ser consecutiva á la aplicación de una gran cantidad de iodoformo sobre una herida extensa, bien porque el medicamento haya sido lamido por el animal ó bien porque se haya absorbido por la herida.

El envenenamiento se produce más fácilmente en los animales débiles, viejos, caquéticos ó cancerosos.

Los síntomas de la intoxicación por el iodoformo son: inapetencia, náuseas, vómitos en los carnívoros, cólicos, diarrea, debilitación del pulso, que se hace más rápido, y de los latidos cardíacos, excitación viva, movimientos convulsivos y después el coma y la muerte.

En los casos dudosos se puede asegurar el diagnóstico por



los dos signos siguientes: 1.º la boca del enfermo exhala un olor de iodoformo pronunciado; si se moja una pieza de plata con la saliva y se frota en seguida con un paño, el metal desprenderá un olor aliáceo; 2.º la mezcla de una pizca de calomelano con un poco de saliva da un tinte amarillo de serrín debido á la formación de un ioduro mercurioso.

*Poder antiséptico.* — Se ha discutido mucho. Primero fué considerado como un antiséptico poderoso, pero pronto se reconoció su débil acción microbicida, y numerosos autores, Neisser, entre otros, establecieron por experiencias de contacto, que la mayor parte de las bacterias patógenas sólo son debilitadas por el iodoformo.

Sin embargo, si el iodoformo se manifiesta como un antiséptico mediocre *in vitro*, obra de otra manera en las heridas y en los tejidos, por lo cual no es posible negar sus buenos efectos incontestables en la *práctica*. Se atribuyen estos efectos á las causas siguientes: 1.º el iodoformo disminuye ó suprime las secreciones de las heridas y forma con ellas un barniz protector contra la infección; 2.º bajo la influencia combinada de los cuerpos grasos, del calor, de la luz ó de una pequeña cantidad de álcali, y en presencia del agua, de las ptomainas, de las bacterias, etc., el iodoformo se descompone de una manera lenta y continua, desprendiendo *iodo*, que en estado naciente es un antiséptico enérgico; 3.º el iodoformo forma con las ptomainas patógenas un ioduro que ya no tiene efecto supurativo (Behring); 4.º en fin, este cuerpo provoca en los tejidos una neoformación celular con tendencia á la esclerosis, condiciones que constituyen un terreno desfavorable para las pululaciones microbianas (Cornil y Coudray).

*Indicaciones terapéuticas.* — Aunque tiene un precio bastante



elevado, el uso del iodoformo está muy extendido en veterinaria. Es un excelente *antiséptico* y *cicatrizante* para las heridas de todas las naturalezas: heridas simples, operatorias ó accidentales, heridas complicadas de necrosis ó caries tendinosa ú ósea, heridas ulcerosas, fistulosas, etc. Es precioso en todas aquellas heridas en que es difícil una antisepsia rigurosa, como las heridas profundas y anfractuosas y las que están en comunicación con la boca, el recto y la vagina. Por su acción anestésica local, el iodoformo se puede aplicar en las heridas dolorosas y especialmente en las quemaduras.

Al interior no se emplea; sin embargo, Siedamgrotzky dice que ha obtenido buenos resultados administrándolo á la dosis de dos gramos en la fiebre tifoidea del caballo.

*Preparaciones.—Administración.*—Generalmente se emplea en polvo fino, que se espolvorea en la superficie de las heridas; este polvo puede mezclarse con el polvo de carbón, de tanino ó de ácido bórico. También se pueden recubrir las heridas con *colodión iodoformado*: 1 gramo de iodoformo para 10 gramos de colodión flexible, ó con *vaselina iodoformada*: de 2 á 4 gramos para 30.

Las heridas cavitarias, anfractuosas, fistulosas ó en comunicación con la boca ó el recto, se taponan con la *gasa iodoformada*, que encierra próximamente un 10 por 100 de su peso de iodoformo ó con los *lápices iodoformados*:

Iodoformo.....	10 gramos.
Gutapercha.....	1 —

Mézclese y añádase cantidad suficiente de agua y de glicerina para hacer una masa que se moldea en forma de lápices.

También se pueden hacer en estas heridas pulverizaciones de *éter iodoformado* (solución usual al 5 por 100) ó inyecciones



de aceite iodoformado (emulsión en el aceite de oliva en la proporción del 10 al 20 por 100).

\*Bretón considera fácil de curar el higo con la mezcla siguiente:

Iodoformo.....	10 gramos
Oxido de cinc.....	} aa 20 gramos.
Tanino.....	

Después de la excisión de los higos y del raspado, con adelgazamiento de los cuartos y de los talones, se aplica una capa espesa de la mezcla, que se recubre con un apósito compresivo, el cual se mantiene con una herradura de placa. Esta cura debe renovarse cada tres ó cuatro días. Al enfermo se le hará trabajar si el tiempo está seco\*.

*Tratamiento del envenenamiento por el iodoformo.*—Se previene no empleando más que cantidades moderadas de iodoformo é impidiendo á los animales lamerse (recúbrase la herida con un apósito). Si la intoxicación se ha declarado, se quita el iodoformo que quede en la herida, y se administran al animal purgantes, vomitivos y diuréticos; debe darse bicarbonato de sosa.

#### SUCEDÁNEOS DEL IODOFORMO

Describiremos aquí rápidamente algunos compuestos que contienen iodo y lo ceden con más ó menos facilidad, cuyos compuestos se pueden emplear bajo la forma pulverulenta.

Otros varios cuerpos que pueden emplearse como sucedáneos del iodoformo se describirán en otros capítulos.

*Diiodoformo, C<sup>2</sup>I<sup>2</sup>.*—Cuerpo amarillo, cristalizado en pajue-



las, insoluble en el agua, poco soluble en el alcohol y el éter y soluble en el cloroformo, la bencina y el sulfuro de carbono.

Su poder antiséptico es débil, porque pierde lentamente su yodo; también es débil su toxicidad.

*Iodoformina*,  $C^3H^6N^2I^2$ .—Polvo fino y blanco, que se pone amarillo á la luz, inodoro, insoluble en el agua, en el alcohol, en el éter y en el cloroformo. Sucedáneo del iodoformo.

*Iodol*,  $C^4I^2N^2H^2$ .—Es un polvo obscuro, amargo, de olor débil, que recuerda el del timol, insoluble en el agua y soluble en el alcohol, el éter y el cloroformo. Su valor antiséptico, mal determinado, es inferior al del iodoformo. Su toxicidad también es más débil. Es poco cáustico. Añadiéndole mentol (1 parte por 99 de iodol), pierde sus propiedades irritantes y puede ser útil en las afecciones de la nariz y de la garganta.

*Antiseptol* (iodosulfato de cinconina).—Polvo pardo, inodoro, insoluble en el agua y soluble en el alcohol y en el éter. Su valor antiséptico y su toxicidad son mal conocidos.

*Traumatol* ó *iodocresina* (combinación del ácido cresílico con el yodo).—Polvo de un gris violeta, de olor aromático débil, soluble en el cloroformo. Su valor antiséptico parece superior al del iodoformo (Ladevie); su toxicidad es muy pequeña; no es irritante y tiene una acción anestésica local marcada.

*Eurofeno*.—Polvo amarillo, muy fino, de olor agradable, insoluble en el agua y soluble en el alcohol, el éter y los aceites fijos. Su poder antiséptico parece igual al del iodoformo; no es tóxico.