

## B.—ANTISÉPTICOS DERIVADOS DEL PROPANO

## ÁCIDO LÁCTICO

*Propiedades físicas y químicas.*—Este ácido,  $C^3H^5O_3$ , se forma por la fermentación de los azúcares de leche, de uva y de caña, y por la del almidón y la goma. Es un líquido siruposo, incoloro, inodoro, de sabor muy ácido y soluble en el agua, el alcohol, el éter y la glicerina.

Se forma en las vías digestivas por la fermentación de los alimentos azucarados y amiláceos.

*Efectos fisiológicos.*—*Localmente*, es ligeramente cáustico; según Mosetig, destruiría las granulaciones fungosas en que se aplica y gozaría de la curiosa propiedad de no destruir más que los tejidos *mórbidos* dejando intactos los tejidos sanos.

*Ingerido á pequeña dosis*, tiene una acción favorable sobre la digestión gástrica y después se absorbe; se combina con los álcalis en la sangre, donde es muy probable que se queme y se transforme en carbonato alcalino.

*A dosis elevada*, es irritante para las vías digestivas y se encuentra en parte en la orina.

*Poder antiséptico.*—Si se añade á la gelatina en pequeña porción, impide el desarrollo del bacilo de la diarrea verde de los niños. Destruye los tejidos tuberculosos; pero no se conoce exactamente su acción sobre el bacilo de Koch.

*Indicaciones terapéuticas.*—*Dosis.*—*Al interior*, está indicado como *antiséptico intestinal*.



*Solución de ácido láctico en leche al 2 por 100: 50 á 100 gramos.—Inflamación gastro-intestinal.—Potro, ternero, perro y cerdo.*

Debe ensayarse su empleo en la *diarrea de los animales jóvenes*; se prescribe:

Acido láctico.....	5 gramos.
Jarabe de moras.....	30 —
Agua destilada.....	200 —

Una cucharada de café ó de sopa, en los intervalos de las mamadas, de cuatro á cinco veces por día.

También se puede dar en bebida á las aves atacadas de *cólera de las gallinas* ó de *difteria*, una solución de ácido láctico al 1 ó al 2 por 100.

Al *exterior*, el ácido láctico es aplicable en el tratamiento de las *supuraciones de la oreja*, del *catarro auricular*, de las *caries* y de las *necrosis* acompañadas de *fungosidades* y de *botones carnosos*: empléense soluciones progresivamente reforzadas del 10 al 50 por 100.

En fin; se pueden utilizar las propiedades cáusticas del ácido láctico para obtener la fusión de ciertos *tumores* exteriores: inyección de algunas gotas de *ácido láctico puro* en la base y en la trama del tumor.

### C.—COMPUESTOS AROMÁTICOS ANTISÉPTICOS

Estos compuestos derivan de la bencina  $C_6H_6$ , substituyendo uno ó varios átomos de hidrógeno por radicales metálicos. Son relativamente estables.



Los estudiaremos en el orden siguiente, indicado por Man-  
quat:

# I.—DERIVADOS DEL BENCENO.

## 1.º Derivados de la bencina (1), $C^6H^6$ .

Fenol, $C^6H^5OH$ .....	{	Soziodol. Aseptol. Acido picrico. Anilina. Piocitaninas.
-------------------------	---	--

Resorcina y sus isómeros,  $C^6H^4(OH)^2$ .

Guaiacol, $C^6H^4OCH^3, OH$ ....	{	Creosota. Brea.
----------------------------------	---	--------------------

Pirogalol.

Ictiol.

Timol,  $C^{10}H^{13}OH$ .

## 2.º Derivados del tolueno, $C^6H^5CH^3$ .

Cresoles..... Lisol, etc.

Creolina etc.

Acido benzóico,  $C^6H^5CO^2H$ .

Acido salicílico,  $C^6H^4OH, CO^2H$  ..... Salol.

Sacarina,  $C^6H^5 < \begin{smallmatrix} SO^2 \\ CO \end{smallmatrix} > NH$ .

---

(1) La bencina se estudiará en el capítulo de los *Antiparasitarios*.



## II.—DERIVADOS DEL NAFTALENO.

*Naftalina*,  $C^{10}H^8$ .*Naftoles*  $\alpha$  y  $\beta$  $C^{10}H^7O^1$ 

Naftol alcanforado,

Benzonaftol, etc.

## III.—DERIVADOS DEL ANTRACENO.

Acido crisofánico.

Crisarobina.

Antrarobina.

## ÁCIDO FÉNICO Ó FENOL

*Propiedades físicas y químicas.*—El ácido fénico  $C^6H^5$ , OH, llamado también *fenol*, *carbol*, *fenilalcohol* y *ácido carbólico*, se extrae en gran parte del aceite denso de brea de hulla. Se le encuentra en el comercio bajo diversas formas.

El *fenol cristalizado* ordinario de las farmacias está constituido por largas agujas rojizas, delicuescentes, de olor empi-reumático especial y de sabor fuertemente cáustico. Es soluble en 20 partes de agua fría y en todas las proporciones en el éter, el alcohol, la glicerina y los aceites fijos y volátiles. Funde á los  $55^\circ$  y hierve á los  $180^\circ$ .

El *ácido fénico líquido*, es una mezcla de 90 partes de ácido fénico y de 10 partes de alcohol: se disuelve en 18 partes de agua.

El *ácido fénico del comercio* es un líquido impuro, poco soluble en el agua y muy cáustico.

El fenol se licúa cuando se le mezcla en partes iguales con



el alcanfor; da *fenol alcanforado*, el cual es soluble en el alcohol y el éter y se mezcla en todas las proporciones con la manteca, la vaselina y los aceites. Esta propiedad es común al fenol, al naftol, á la resorcina, al timol, al salol y al pirogalol.

El ácido fénico *coagula la albúmina* por simple substracción de agua.

*Poder antiséptico.*—Las propiedades de los fermentos químicos (pepsina, ptialina, etc.) no se destruyen más que por la acción prolongada de soluciones de fenol al 2-5 por 100. Las soluciones al 1, 2 ó 3 por 100 matan muy rápidamente á los microbios sin esporos (estreptococos y estafilococos). La acción sobre las bacterias con esporos es menos eficaz: las soluciones fenicadas al 5 por 100 no destruyen la vitalidad de los esporos ni aún después de varios días.

Se ha explicado el valor terapéutico del fenol (mayor de lo que haría suponer el poder bactericida *in vitro*) por acciones químicas que se añadirían á la acción antiséptica.

El calentamiento de las soluciones de fenol por encima de 38° aumenta considerablemente su poder antiséptico. Las propiedades antisépticas del ácido fénico las modifican las sustancias con que se asocia: el alcohol, el aceite y la glicerina las disminuyen; por el contrario, los ácidos clorhídrico y tártrico las exaltan.

*Efectos fisiológicos.*—*Absorción y eliminación.*—El ácido fénico se absorbe fácilmente por la piel, las mucosas y las heridas. En el organismo, una parte se oxida y se transforma en hidroquinona, pirocatequina y paracresol, y quizá también en ácidos oxálico y carbónico; y la otra se transforma en diversos compuestos llamados sustancias *fenolformatrices* (ácido fenol-sulfúrico, etc.)

El fenol se elimina por la orina en gran parte bajo forma de



substancias fenolformatrices; si la dosis de fenol absorbida es considerable, la orina toma un tinte que varía del verde aceituna al moreno oscuro, y hay albuminuria.

*Toxicidad.*—El equivalente tóxico del fenol es de 0 gr. 07 para los animales; sin embargo, existen predisposiciones individuales favorables á la intoxicación por el ácido fénico: el estado patológico, la miseria fisiológica y la impureza del ácido favorecen la aparición de los accidentes.

La intoxicación se traduce por una debilitación general, por espasmos tónicos y clónicos y después por el coma y la muerte; los latidos del corazón son irregulares; el pulso es lleno y muy rápido al principio, en la fase convulsiva, pero se hace insensible en las proximidades de la muerte; la respiración es al principio acelerada y después se hace lenta, débil y anhelante; la temperatura descende rápidamente. \*Hurt señala como síntomas generales importantes de la intoxicación por el ácido fénico la abolición del reflejo pupilar, la marcha titubeante y la coloración oscura de la orina.\*

Los accidentes tóxicos pueden producirse, sobre todo, en el carnero, el perro y el gato. \*Deben temerse mucho en los rumiantes estabulados, especialmente á consecuencia de la profilaxis muy prolongada del aborto epizoótico. El primer síntoma que aparece en este caso es una indigestión de la panza, luego se suspenden el peristaltismo y la rumia, y al cabo de algunos días de constipación pertinaz, sobreviene una diarrea profusa y fétida, que deprime mucho á los enfermos y suele acabar con su vida (Hurt).\*

*Acción local.*—Resulta de la propiedad que posee el fenol de precipitar la albúmina. Puro ó en soluciones concentradas (de más del 5 por 100), el ácido fénico obra como cáustico.



Aplicado en la piel de los animales, produce rápidamente una tumefacción del dermis, con rubefacción y disminución de la sensibilidad; se forma una escara ligera.

En contacto con el fenol, las mucosas toman un tinte blanco; si la solución es concentrada, se produce la escarificación, pero superficial.

*Aparato digestivo.*—Las soluciones concentradas determinan gastro-enteritis.

*Temperatura.*—En los febricitantes, las dosis terapéuticas producen un descenso pasajero de la temperatura, que puede ser de 3 grados y más.

*Indicaciones terapéuticas.*—*Empleo médico.*—El fenol está indicado en todas las enfermedades infecciosas, especialmente en las afecciones tifoideas del caballo, el moquillo, la roseola del cerdo, el cólera de las gallinas, la difteria, etc. Obra como *antitérmico* de efecto rápido y como antiséptico interno. Su empleo no deberá proseguirse mucho tiempo, á fin de evitar la intoxicación crónica, la caquexia.

Se usa en soluciones al 2-4 por 100 para la desinfección de la boca y de las fosas nasales, ó en fumigaciones para realizar la antisepsia de las vías respiratorias, especialmente en las enfermedades infecciosas; la *neumonía* y, sobre todo, la *gangrena pulmonar*.

Se empleararamente como revulsivo (V. *Revulsivos cáusticos*).

Conviene para el tratamiento de la *herpes tonsurante*; es un buen antiparasitario empleado bajo forma de pomada.

Su empleo interno está *contraindicado* en los gatos y en los animales de carnicería, á cuya carne comunica un olor desagradable; debe administrarse con precaución á los animales jóvenes y á los debilitados.



*Empleo quirúrgico.*—El fenol es un buen antiséptico quirúrgico, que se usa para la desinfección de los instrumentos, para la conservación de ciertos objetos de cura y para algunos apósitos, y, en fin, para los baños antisépticos y el lavado de las heridas. La glicerina fenicada se emplea en inyecciones en las fistulas, en las heridas articulares, en aplicaciones con planchuelas de algodón y en el catarro auricular.

*Como agente desinfectante.*—El ácido fénico es poco eficaz en la desinfección de las camas, de las deyecciones y del suelo de las cuadras. Se deben emplear soluciones al 4 por 100.

*Preparaciones.—Modo de administración.—Dosis.*—1.º Al exterior: soluciones al 1-4 por 100. \*La Farmacopea española formula el agua fenicada al 1 por 250: ácido fénico, 3 gramos; agua 750 gramos.\*

Téngase cuidado de disolver bien el ácido fénico en el alcohol antes de añadir el agua.

*Solución fuerte de Lister.*

Acido fénico cristalizado.....	50 gramos
Alcohol ó glicerina.....	50 —
Agua.....	900 —

*Solución débil de Lister.*

Acido fénico cristalizado.....	25 gramos.
Alcohol ó glicerina.....	25 —
Agua.....	950 —

*Aceite fenicado* al 1 por 19; para la conservación de los objetos de cura (catgut) y para dar un baño á los catéteres, espéculos, etc., se hace uso de un aceite fenicado al 5 por 100.

*Vaselina ó pomada fenicada* al 1 por 25; antipsórica.



*Glicerina fenicada*: preparada según la fórmula del Codex; contiene el 10 por 100 de su peso de fenol. \*La Farmacopea española la formula al 1 por 120.\*

*Gasa fenicada*: preparada según la fórmula del Codex: contiene el 10 por 100 en peso de fenol.

*Jabón fenicado al 1-10 por 100*, antiséptico y antipsórico.

*Soluciones para embadurnar la nariz y el pico de las aves atacadas de cólera ó de difteria* (Cantiget).

## N.º 1.

Acido fénico.....	10 gr.
Sulfato de cobre.....	5 —
Agua.....	1000 —

## N.º 2.

Acido fénico.....	10 gr.
Alumbre cristalizado.....	60 —
Agua.....	1000 —

*Fumigaciones fenicadas para la antisepsia de las vías respiratorias*; 25 gramos de ácido fénico para 1 litro de agua hirviendo.

*Baños de Zundel contra la sarna del carnero.*

Acido fénico bruto.....	1 kilog. 5.
Cal viva.....	1 kilog.
Carbonato de sosa.....	3 kilog.
Jabón negro.....	3 kilog.
Agua.....	260 litros.

Para 100 carneros. Duración del baño, 5 minutos; después, fricciones enérgicas.

*Tópico contra la herpes tonsurante del caballo.*

Acido fénico cristalizado.....	} áá
Tintura de iodo.....	
Hidrato de cloral.....	

Hacer dos ó tres embrocaciones con esta mezcla de las placas depiladas.



2.º *Al interior*.—El fenol puede ser administrado:

a.—Por la vía estomacal, bajo diversas formas: brebajes, jarabe y electuarios.

Las dosis son:

Caballo.....	3 á 10 gr.	Cerdo.....	0'50 gr. á 2 gr.
Buey.....	5 á 15 —	Perro.....	0'05 — á 0'20 —
Carnero.....	1 á 3 —	Gato.....	0'02 — á 0'05 —

*Brebaje antipútrido (Trasbot).*

Acido fénico.....	10 gramos.
Vino tinto.....	} á 1 litro.
Infusión aromática.....	

Afecciones tifoideas del caballo.

*Jarabe fenicado*

Acido fénico.....	2 gramos 5.
Jarabe simple.....	150 —

Una cucharada, dos ó tres veces al día.

Gripe y neumonía infecciosa (pastereiosis) del perro.

*Electuario de fenol alcanforado.*

Acido fénico cristalizado.....	4 gramos.
Alcanfor.....	4 —
Miel.....	} C. S.
Polvo de regaliz.....	

*Caballo*.—Neumonía infecciosa y gangrena pulmonar.

*\*Bebida contra la distomatosis hepática y la uncinariosis.*

Acido fénico.....	5 á 8 gramos.
Agua.....	100 —

Mata y expulsa las duvas sin provocar trastornos.\*

b.—Por la vía rectal bajo forma de lavativas.

*Lavatica fenicada.*

Acido fénico.....	5 gramos.
Agua.....	1 litro.



Para un enema; á renovar cada dos ó tres horas.

*Caballo*: enfermedades infecciosas.

c.—Por la vía traqueal en inyecciones (Lévy).

Acido fénico.....	1 gramo.
Alcohol .....	50 gramos.
Agua.. .....	60 —

Dosis: 10 á 20 gramos. Afecciones tíficas, pútridas y gangrenosas del caballo y del buey; heridas envenenadas. Roseola del cerdo á la dosis de 1 gramo.

d.—Por la vía subcutánea: 1 á 2 gramos de una solución de ácido fénico al 1 por 100 contra el cólera de las gallinas. \*Hadley aconseja contra esta enfermedad las inyecciones subcutáneas diarias de 3 centímetros cúbicos de ácido fénico al 5 por 100, las cuales neutralizarían las agresinas ó antifaginas, dejando á los fagocitos defender al organismo más libremente.\*

Acido fénico.....	1 á 3 gramos.
Glicerina.....	10 —
Agua.....	40 —

Mézclese.

Dosis: 10 á 50 gramos. Cerdo: roseola. — Caballo: 50 á 100 gramos, afecciones tifoideas Cagny).

\*Brauer ha preconizado como tratamiento preventivo del aborto infeccioso de la oveja las inyecciones hipodérmicas de solución de ácido fénico al 2 por 100 á las dosis de cuatro centímetros cada semana. También se emplean estas mismas inyecciones en el aborto infeccioso de la vaca. Las experiencias realizadas por Maylor en Montana (1909) demuestran que las vacas pueden absorber diariamente con el forraje 750 centímetros cúbicos de una solución fenicada al 4 por 100. Por inyección hipodérmica se pueden emplear hasta 20 centímetros cúbicos de la solución al 2 por 100.\*



*Tratamiento de la intoxicación por el fenol.* — Si el fenol ha sido ingerido, adminístrense vomitivos y purgantes é inténtese el lavado del estómago (perro). Adminístrese agua albuminosa en gran cantidad.

Si el envenenamiento es consecutivo al empleo del fenol al exterior, quítese con lavados locales todo lo que pueda quedar de la substancia tóxica.

Combátase el coma por los excitantes, el alcohol, el vino caliente, el café, las fricciones y las inyecciones de éter.

Favorézcase la eliminación del fenol administrando el sulfato de magnesia ó el sulfato de sosa, \*por medio de los cuales se forman fenolsulfatos inofensivos\*. Téngase caliente al enfermo.

*Soziodol ó ácido soziodólico.* — Es un ácido diiodoparafe-nolsulfónico. Cuerpo blanco, cristalizado en pajitas y soluble en el agua. Se combina fácilmente con los metales y produce sales cristalizables, llamadas sozoidoles, las cuales gozarían de un poder antiséptico considerable.

*Aseptol,  $C^6H^4OH, SO^2HO$  (ácido orto-fenil sulfuroso).* — Cristalizado en agujas pequeñas, muy delicuescentes, que dan rápidamente un líquido viscoso, rojizo, de olor de fenol; soluble en todas las proporciones en el agua, el alcohol y la glicerina; se combina con las bases para formar sales.

Sus soluciones acuosas al 3, 5 ó 10 por 100 gozan de propiedades bactericidas acusadas. La conservación y la luz disminuyen estas propiedades. Las soluciones en el aceite, la glicerina y el alcohol, son inactivas.

Es menos ácido y menos cáustico que el fenol. Pudiera usarse como antiséptico interno.



## ACIDO PICRICO

*Propiedades físicas y químicas.* — El ácido pícrico ó trinitro-fenol,  $C^6H^3(NO^2)OH$ , resulta de la acción del ácido nítrico humeante sobre el fenol. Cristaliza en prismas ó en laminillas amarillas, es poco soluble en el agua y muy soluble en el alcohol, el éter y el cloroformo. Tiene un sabor amargo. Funde á los  $122^\circ$ , pero estalla con violencia si se le sobrecalienta bruscamente. Da con las bases picratos, que explotan cuando se les calienta. Tiñe de amarillo la piel, los pelos y la lana. Precipita fuertemente la albúmina en solución ácida; si la solución es alcalina, el coágulo se redisuelve.

*Poder antiséptico.* — Ha sido poco estudiado; parece real, pero bastante débil (Manquat). Según Nothnagel y Rossbach, sería muy tóxico para los animales interiores y para los vermes intestinales.

*Efectos fisiológicos.* — *Acción local.* — El ácido pícrico tiñe y endurece los tejidos; es un excelente fijador de los elementos anatómicos. Activa la producción epidérmica y la transformación de los elementos nuevos epidérmicos en substancia córnea (queratinización); suspende la secreción sudorífica.

Aplicado en las quemaduras, suprime el dolor.

*Absorción y eliminación.* — Se absorbe por las vías digestivas y por las heridas. Se elimina por la orina y con los elementos epiteliales.

*Toxicidad.* — Es mal conocida. Según Kaufmann (1), el pe-

---

(1) Kaufmann. — *Terapéutica veterinaria*.



rro sucumbiría á una dosis de 60 centigramos. Después de la ingestión ó de la absorción por una herida extensa de una dosis tóxica de ácido pícrico, se observan signos de gastro-enteritis: inapetencia, somnolencia, náuseas, vómitos, cólicos y excrementos diarreicos amarillos; además, las mucosas y la piel, toman un tinte icterico y las orinas se hacen raras y negras, cargadas de ácido pícrico.

A dosis débil, el ácido pícrico aumentaría el apetito y la excreción de orina (Chéron).

*Indicaciones terapéuticas.*—1.º *Al exterior.*—Se emplea raramente en el tratamiento de las heridas. Sin embargo, según Manquat, constituiría el tratamiento de elección en todas las erosiones superficiales no infectadas.\* Pero Remond, recientemente (1913) aconseja, en el tratamiento de las heridas graves producidas por los arneses, de las artritis supuradas y de las rodillas coronadas, de la pomada siguiente:

Ungüento vejigatorio .....	100 gramos.
Acido pícrico .....	20 — *

Se pueden utilizar sus soluciones al 1 por 100, y mejor la vaselina picricada al 5 por 100, contra las excoriaciones de la piel en los puntos en que es fina y delicada, contra las heridas de los caballos en las axilas ó en la cara interna de los muslos, contra las erosiones y heridas ligeras producidas por la silla y los arneses, contra las grietas del pezón, etc.

La solución al centésimo calma rápidamente las comezones del eczema agudo.

Se puede utilizar como medio profiláctico para endurecer la epidermis de las partes sometidas á frotamientos repetidos, como el dorso de los caballos de silla, por ejemplo.



En fin, el ácido pícrico en solución al 12 por 1000 se emplea frecuentemente en medicina humana contra las quemaduras: se imbiben compresas y se colocan sobre las quemaduras, renovándolas muy raramente, ó bien se dan baños picricados.

2.º *Al interior.*—Contra la helmintiasis intestinal de los corderos, se administra el ácido pícrico á la dosis de 10 á 20 centigramos ó el picrato de potasa á la dosis de 0 gr. 5 á 1 gramo. Para tratar la helmintiasis intestinal del cerdo se dan de 20 á 50 centigramos de picrato de potasa en el agua harinosa ó en una decocción mucilaginosa.

### ANILINA

La anilina ó fenilamina,  $C_6H_5N$ , es un líquido incoloro, de olor aromático, de sabor cáustico, soluble en 31 partes de agua y miscible en todas las proporciones con el alcohol, el éter, los aceites, etc. Calentada con cuerpos oxidantes, produce los colores de anilina.

### PIOCTANINAS

Son las materias colorantes derivadas de la anilina, y en particular el violeta y el azul de metilo. \*El nombre de «pioc-taninas» se debe al profesor Stilling, y su incompleto estudio terapéutico fué hecho por él, por Jaenicke y por See y Moreau.



La pioctanina amarilla del comercio ó auramina, se usa muy poco. La pioctanina azul ó violeta de metilo y el azul de metileno son las dos pioctaninas que se emplean con un éxito creciente\*.

*Violeta de metilo.*—\*Es un polvo cristalino, de color verde obscuro, insoluble en agua fría y soluble en agua caliente y en alcohol\*. Su poder antiséptico sería considerable. Su valor terapéutico no está exactamente determinado. Se puede emplear en terapéutica ocular en las inflamaciones supurativas de la conjuntiva y de la córnea. \*Meier emplea en el tratamiento de la vaginitis granulosa la pioctanina azul al 2 por 100. Primero limpia cuidadosamente la vulva con solución de sosa al 3 por 100, y aplica con un pincel (que desinfecta después de cada toque) la solución de pioctanina, primero en la parte interna de la vulva y de la vagina, y después en la parte externa de la vulva y en los sitios próximos. La cura se practica una vez al día, y al cabo de ocho ó diez, la mucosa vaginal se destaca completamente. Entonces se espolvorea la nueva mucosa vaginal una vez al día con la siguiente mezcla: subgalato de bismuto, ácido bórico y corteza de encina á partes iguales.\* Es un buen antiséptico para la cura de las heridas de mala naturaleza y ulcerosas. Se utilizan la pomada al 2-10 por 100 y las soluciones al 1-10 por 1000, ó bien el mismo polvo para el tratamiento de las heridas.

\*Hoy tiene el violeta de metilo, en el tratamiento de las heridas, una importancia que Gobert no pudo imaginarse al escribir este libro. La casa Merck proporciona este medicamento, con el nombre de pioctanina azul, en frascos de 25, 50 y 100 gramos, y en lápices con montura de madera, que se pueden llevar cómodamente en el bolsillo. En las heridas superficiales se empleará la siguiente solución:



Pioctanina azul.....	10 gramos.
Agua hervida.....	190 —

que se extiende sobre la herida con un pincel, dejándola después al aire libre. Bajo la costra azul que se forma, se inicia rápidamente la cicatrización. En las heridas antiguas y profundas, como las placas purulentas, la necrosis gangrenosa de la piel, el arestín, etc., se usa esta otra solución:

Pioctanina azul.....	10 gramos.
Alcohol de 45°.....	90 —

cuya solución se puede inyectar en las heridas y en los trayectos fistulosos. Por las placas pequeñas, después de bien lavadas con agua hervida, se pasa ligeramente el lapiz de pioctanina, hasta que toda la placa tome uniformemente un color azul oscuro. En las heridas de los cuernos da buenos resultados una solución de pioctanina al 15 por 1000. En las alías de la glosopeda se han obtenido buenos resultados con soluciones del 1 al 5 por 1000. En fin, puede ensayarse en toda clase de heridas, específicas ó no.

La pioctanina azul tiñe intensamente la piel y las ropas, y, por lo tanto, hay que tener mucho cuidado con su polvo y con sus soluciones. Merck dice que esta propiedad constituye una gran ventaja, porque permite al veterinario comprobar si el medicamento ha sido aplicado según sus prescripciones, y aconseja, para quitar las manchas de la piel, el ácido clorhídrico al 1 por 10 ó la tintura de jabón.\*

*Azul de metileno.*—Es un polvo azul oscuro, soluble en el agua. Su poder antiséptico es bastante grande. Después de su absorción, se elimina por la orina, colorándola de azul.

Sus indicaciones terapéuticas son nulas en veterinaria. Se le



podría ensayar en el tratamiento del paludismo ó malaria del caballo á la dosis de 3 á 5 gramos, por ingestión bucal ó por inyección subcutánea.

\*El azul de metileno se emplea actualmente con un éxito asombroso para la curación rápida de las heridas. Larioux señala como utilísimas las dos fórmulas siguientes:

1. <sup>a</sup>	Azul de metileno.. .. .	2 gramos.
	Alcohol de 90°.....	10 —
	Agua fenicada al 5 por 100.....	100 —
2. <sup>a</sup>	Azul de metileno.....	3 —
	Borax.....	5 —
	Agua destilada.....	120 —

Con estas fórmulas se han conseguido éxitos hasta en casos en que había fracasado el agua oxigenada. Dan resultados excelentes en el mal de cruz, en las grietas, en las heridas profundas, en las clavaduras, etc. Larioux explica la acción del azul metileno por la existencia en las dos soluciones del ácido fénico y del borax, respectivamente, que son dos mordientes que permiten á la materia colorante, ya antiséptica de por sí, fijarse más enérgicamente sobre los microbios.\*

## RESORCINA

*Propiedades físicas y químicas.*—La resorcina es un difenol,  $C_6H_4(OH)_2$ , que se presenta bajo forma de cristales incoloros, los cuales se tornan rosados en presencia del aire, y que tiene olor fenicado y sabor amargo. Es muy soluble en el agua, en el alcohol, en la glicerina y en el éter. Se prepara tratando la ben-



cina por ácido sulfúrico; antes se sacaba de ciertas plantas, y entre otras, del asafétida.

*Poder antiséptico.*—Parece semejante al del ácido ténico.

*Efectos fisiológicos.*—La absorción es fácil en las vías digestivas; la eliminación es rápida y se hace por la orina.

*Acción local.*—La resorcina no es cáustica para la piel y lo es muy poco para las mucosas; ejerce una acción local irritante, pero, sin embargo, es sedativa del dolor. Coagula la albúmina.

*Acción general.*—*Toxicidad.*—Al interior, á dosis terapéutica, no tiene efecto apreciable en los animales sanos y determina un descenso de temperatura en los febricitantes; obra también como desinfectante del tubo digestivo.

Las dosis tóxicas (30 á 60 centigramos por kilogramo de animal) provocan inapetencia, inquietud, calofríos y convulsiones clónicas epileptiformes, sobre todo en los miembros. La resorcina obra exclusivamente sobre los centros nerviosos.

*Indicaciones terapéuticas:*—1.º *Al interior.*—Es un mal anti-térmico, de acción fugaz, que deprime mucho las fuerzas. Se le podría emplear á pequeñas dosis como desinfectante del tubo digestivo.

2.º *Al exterior.*—Como *antiséptico*, en solución al 2 ó al 3 por 100, en reemplazo del fenol, del cual no posee ni la toxicidad ni la causticidad. También se puede emplear en pomada al 2-10 por 100 contra la psoriasis, la pitiriasis y el eczema seborreico.

*Dosis internas.*

Grandes animales.....	15 á 20 gramos.
Terneros.....	2 á 5 —



## HIDROQUINONA Y PIROCATEQUINA

Son sustancias isómeras de la resorcina. Los tres productos tienen esta fórmula:  $C_6H_4(OH)_2$ ; son, pues, difenoles.

La hidroquinona y la pirocatequina son más antisépticas que la resorcina; sus efectos fisiológicos serían los mismos que los de esta sustancia, pero se producirían á menor dosis.

## CREOSOTA

*Propiedades físicas y químicas.* — Licor oleaginoso, de olor fuerte y persistente, de sabor acre y cáustico, que se obtiene en la destilación de la brea de hulla (creosota de hulla) ó de madera (creosota de brea de madera). Es soluble en 80 partes de agua y en todas las proporciones en el alcohol, el éter, las esencias, los aceites fijos, el sulfuro de carbono, etc.; disuelve un gran número de sustancias (fósforo, azufre, muchas resinas, etcétera). Coagula la albúmina, la sangre y todos los líquidos animales.

La creosota es una mezcla compleja de monofenoles y de difenoles (fenol, paracresilol, guaiacol, creosota, etc.)

*Poder antiséptico.* — Según Bouchard, sería superior al del ácido fénico. Este poder se ejerce, sobre todo, respecto al bacilo de Koch, puesto que se impide el desarrollo de este bacilo en el caldo peptonizado y glicerinado con 0 gr. 80 de creosota por 1000.



*Efectos fisiológicos.* — *Acción local.* — Pura, la creosota es cáustica; en solución diluída, pierde su causticidad y resulta astringente.

*Absorción y eliminación.* — La creosota se absorbe fácilmente por las vías digestivas y por la piel; se elimina por los pulmones y, sobre todo, por los riñones.

*Aparato digestivo.* — Administrada pura ó en solución muy concentrada, determina gastroenteritis. Es bastante bien soportada por el estómago al 0 gr. 80 por 1.000.

*Efectos generales.* — Administrada á dosis terapéutica, tiene poca acción sobre la nutrición; retarda la respiración. A dosis elevadas y tóxicas, se observan, además de trastornos digestivos, vómitos, etc., postración, agitación y rigidez de los miembros; la respiración se embaraza primero y después se detiene á consecuencia de la obstrucción de los bronquios por numerosas mucosidades; la muerte sobreviene en un acceso de sofocación.

*Indicaciones terapéuticas.* — *Preparaciones.* — 1.º Al exterior se emplea poco hoy para la cura de las heridas fistulosas ó ulcerosas.

*Tintura de creosota iodada.*

Creosota.....	150 gramos.
Tintura de iodo.....	150 —

Añádanse 200 gramos de agua en el momento del empleo. — En inyecciones. — Fístulas, y sobre todo, caries.

*Linimento de creosota.*

Creosota.....	200 gramos.
Esencia de trementina.....	400 —
Aceite.....	400 —

Lavado de las heridas y fístulas.



Creosota.....	25 gramos.
Alcohol.....	250 —

Fistulas óseas (Cagny, *Formulario*).

Se emplea también como parasitocida contra la sarna del caballo y del buey:

Creosota.....	20 gramos.
Jabón verde.....	10 —
Alcohol.....	60 —

Contra la sarna del gato y del conejo:

Creosota.....	8 gramos.
Manteca.....	30 —

2.º *Al interior*.—Se receta como antihelmíntico en electuario, en bolos, en píldoras ó en inhalaciones é inyecciones traqueales.

Se podría utilizar en inhalaciones é inyecciones traqueales contra la gangrena pulmonar. \*El tratamiento alemán de la enfermedad ulcerosa de los labios y de las patas del carnero, consiste en hacer al exterior aplicaciones con esta fórmula:

Creosota.....	1 parte.
Aceite de hígado de bacalao.....	50 —

y administrar á cada cordero, dos veces por día, una cucharada grande de esta mixtura al interior\*. En fin, puede intentarse su empleo en el tratamiento de la tuberculosis pulmonar del perro, el único animal que á veces se tiene interés en salvar; se administrará en píldoras ó bajo la forma de aceite de hígado de bacalao creosotado, el cual contiene 20 centigramos de creosota por cada cucharada; también se pueden formular lavativas de leche creosotada (4 al 10 por 100) mezclada con agua hervida



ó las inyecciones subcutáneas de aceite creosotado (al 1-5 por 100).

*Dosis (estómago).*

Caballo.....	2 á 5 gramos.
Buey.....	3 á 8 —
Carnero y cerdo.....	1 á 2 —
Perro.....	0 gr. 05 á 0 gr. 50

Estas dosis pueden repetirse dos veces al día.

## GUAIACOL

*Propiedades físicas y químicas.*—El guaiacol ó metilpiroca-tequina,  $\text{CH}'\text{O}^2$ , es el principal elemento de la creosota. En estado puro se presenta bajo la forma de cristales prismáticos fusibles á 28°,5. El que se extrae de la creosota es líquido y está siempre muy mezclado con diversos fenoles. Es poco soluble en el agua, más soluble en la glicerina y muy soluble en el alcohol y en el éter.

*Efectos fisiológicos.*—Se absorbe fácilmente por la piel y por las mucosas. Se elimina con las diversas secreciones y especialmente por la orina. La intoxicación por el guaiacol provoca desórdenes y lesiones análogos á los producidos por la creosota y el fenol.

En aplicaciones locales, es irritante; poco tiempo después de la aplicación guaiacolada en la piel, se observa un descenso de temperatura en los febricitantes solamente; además, estas aplicaciones locales son diuréticas y analgésicas.

*Indicaciones terapéuticas.*—Dosis.—Las propiedades anti-



sépticas del guaiacol pueden utilizarse en el tratamiento de las afecciones pulmonares, de la tuberculosis pulmonar y de las enfermedades infecciosas en general.

Las dosis internas son las de la creosota.

1.º	Guaiacol.....	2 gr.	2.º	Guaiacol.....	3 gr.
	Alcohol.....	20 —		Aceite de hígado de	
	Agua.....	180 —		bacalao.....	200 —

*Perro y gato.*—Una cucharada pequeña, mediana ó grande, según la talla, á repetir varias veces si es necesario.

*Lavativas:* emulsión con una yema de huevo, una cucharada de aceite de oliva y diez gotas de guaiacol; añádase poco á poco, agitando vivamente; agua C. S. para una lavativa de 250 gramos. Perro.

*Inyecciones subcutáneas:*

Eucaliptol.....	2 gramos.
Guaiacol.....	1 —
Iodoformo.....	0 gr. 20.
Aceite de oliva esterilizada.....	C. S. para 10 c. c.

*Dosis cotidiana:*

Caballo.....	15 á 30 c. c.
Perro.....	1 á 5 c. c.

Cagny recomienda las inyecciones de esencia de trementina guaiacolada para determinar abscesos de fijación.

Esencia de trementina.....	10 gramos.
Guaiacol.....	0 gr. 10.

*Inyecciones espaciadas de 1 gramo cada una.*

Como *analgésico*, el guaiacol se emplea raramente en solución en el aceite neutro esterilizado al 1-5 por 1000, en aplicaciones en la piel y en las heridas ó en inyecciones subcutáneas.



## BREA

Se comprenden con este nombre dos productos: uno es la *brea mineral*, *brea de hulla* ó *coaltar* y proviene de la destilación de la hulla; el otro, *brea vegetal* ó *brea de madera*, procede de la destilación seca de los pinos y de los abetos. La primera debe estudiarse con los antisépticos y la segunda con los modificadores de las secreciones brónquicas.

## BREA DE HULLA O COALTAR

*Propiedades físicas y químicas.*—Es un resultado de la condensación de los productos no gaseosos que proceden de la destilación de la hulla en la fabricación del gas del alumbrado. Es un líquido negro, espeso, de olor empireumático acusado, de sabor acre y desagradable, insoluble en el agua. Su composición química es compleja; encierra: 1.º, carburos de hidrógeno líquidos (bencina, tolueno...) y sólidos (naftalina, parafina...); 2.º, compuestos oxigenados (fenol, cresilol y creosota); 3.º, bases ternarias de la serie pirídica (piridina, picolina, etc.).

*Efectos y empleo terapéutico.*—*Localmente*, obra como astringente y hasta como irritante, si se continúa su empleo. Es antiséptico, desinfectante y antiparasitario.

*Al interior*, determina constipación y detiene la digestión; sus principios activos se absorben rápidamente y pueden producir efectos tóxicos.



Al exterior se utiliza como desinfectante de las heridas de mala naturaleza y como antipsórico; entra en la preparación de la carga antisarnosa del Codex y de la carga de Lebas. Se emplea puro ó bajo forma de emulsión (partes iguales de jabón, de coaltar y de alcohol de 85°), que se añade al agua en proporción variable. Si se emplea puro es prudente no aplicarlo más que en pequeñas superficies á la vez, á fin de evitar la asfixia cutánea.

*Polvo desinfectante de Corne.*

Yeso de moldear.....	100 partes.
Brea mineral.....	3 —

# VINAGRE DE MADERA

Es un líquido ácido, de olor creosotado y de composición variable, que se obtiene por la destilación seca de la madera. Sus propiedades se estudiarán con las del ácido acético. Encierra, disueltas en el agua, un gran número de sustancias, especialmente creosota, ácido acético, alcohol metílico y pirogalol, la mayor parte de las cuales están dotadas de propiedades anti-sépticas.

A falta de otro antiséptico, se puede emplear en solución en el agua al 10-20 por 100 para desinfectar las heridas, la mucosa bucal, etc. Las fumigaciones de vinagre se pueden utilizar contra los catarros infecciosos y contra la pneumonía gangrenosa.



## PIROGALOL

*Propiedades físicas y químicas.*—El pirogalol ó ácido pirogálico,  $C^3H^3(OH)^3$ , deriva del ácido gálico y se presenta bajo el aspecto de agujas cristalinas ó de laminillas blancas, brillantes, solubles en el agua, el alcohol y el éter. No posee la reacción ácida y es muy ávido de oxígeno. Su solución se oscurece en el aire en presencia de los álcalis.

*Efectos fisiológicos.*—Es un antiséptico y un desodorizante bastante poderoso, puesto que en solución del 1 al 2 por 100 impide durante meses el desarrollo de la putrefacción (Bovet).

*Localmente,* obra como astringente ligero y tiñe de negro la piel y los pelos.

Se absorbe fácilmente por la piel y por las mucosas. Después de su absorción, destruye los globulos rojos de la sangre, transforma la hemoglobina en methemoglobina y aun en hematina y da lugar á la hemoglobinuria. A dosis elevada, produce efectos tóxicos intensos, hipotermia y la muerte en el coma.

*Usos.*—Sólo se emplea al exterior y en pequeñas superficies por causa de los peligros que ofrece su absorción. Se puede utilizar en pomada al 5-10 por 100 contra la psoriasis, el eczema crónico y la herpes tonsurante. También se puede incorporar al colodión:

Acido pirogálico.....	10 gramos.
Acido salicílico.....	2 —
Colodión.....	90 —



## ICTIOL

*Propiedades físicas y químicas.*—Substancia líquida, de aspecto breñoso, negra ó pardo-amarillenta, de olor desagradable de petróleo y de sabor aliáceo; es soluble en el alcohol y en el éter; se emulsiona con el agua y es miscible con la mayor parte de las grasas, con los aceites y con la vaselina. Es un ictiosulfato de amoníaco que se extrae de una roca bituminosa del Tirol.

*Efectos fisiológicos.*—Es antiséptico y un buen antiparasitario. Según Unna, tiene una acción eminentemente queratoplástica, activa el espesamiento de la capa córnea de la piel; es, por lo tanto, un excelente agente para obtener la cicatrización de las heridas superficiales. Este cuerpo es poco tóxico.

*Usos.*—Se emplea en linimento ó en pomada al 10-15 por 100 contra la sarna sarcóptica del perro, el eczema húmedo, el eczema crónico, la psoriasis, el acné, el prurigo y el prurito de las mucosas (prurito anal ó vulvar, etc.) Se recomienda también contra el reumatismo articular y muscular y contra las mamilis.

Al interior, Rabe ha obtenido buenos efectos administrando á cucharadas de café una solución acuosa al 2-4 por 100 al perro afectado de catarro del estómago ó del intestino ó de moquillo. En este caso, se puede recetar también el ictiosulfato de amoníaco en píldoras ó cápsulas de 25 centigramos (0,25 á 2 gramos por día).

*Preparaciones.*



*Linimento.*

Ictiol.....	10 gramos.
Alcohol.....	} áá 30 —
Eter.....	
Agua destilada.....	

*Pomadas.*

1.º Ictiol.....	} áá 10 gr.	2.º Ictiol.....	10 gr.
Agua .....		Manteca.....	100 —
Lanolina.....			

## TUMENOL

Es un sucedáneo del ictiol; deriva de los aceites minerales obtenidos por la destilación seca de los esquistos bituminosos. Está dotado de propiedades reductoras acusadas y puede ser empleado en dermatología contra el eczema, las quemaduras, etc.; no es antiparasitario.

## TIOL

Es una mezcla de carburos sulfurados que se prepara con aceite de gas del comercio, azufre y amoníaco. Tiene el aspecto de pajitas negruzcas brillantes (*tiol seco*) muy solubles en el agua; la solución en el agua al 40 por 100 es el *tiol líquido* del comercio. Es un *antiséptico débil*; está dotado de un poder *queratinizante* considerable.

Sus usos son los del ictiol. Se puede emplear contra las quemaduras, después de haberlas desinfectado.



## TIMOL

*Propiedades físicas y químicas.*—El timol ó ácido tímico  $C^{10}H^{13}OH$  se extrae de la esencia de tomillo. Se presenta bajo el aspecto de gruesos cristales prismáticos, transparentes, de un olor dulce y aromático y de sabor picante y pimentado. Es poco soluble en el agua (1 por 333) y muy soluble en el alcohol, el éter y los cuerpos grasos.

*Poder antiséptico.*—Sería cuatro veces más antiséptico que el ácido fénico.

*Efectos fisiológicos.*—La absorción es fácil; la eliminación parece verificarse por los riñones y las vías respiratorias.

*Toxidad.*—Es mucho menor que la del fenol.

*Localmente,* el timol es irritante; según su grado de concentración, las soluciones son cáusticas ó astringentes para las mucosas.

Al interior, las dosis débiles, mucho tiempo administradas, determinan el adelgazamiento. Después de su absorción, el timol rebaja la temperatura y retarda el pulso y la respiración. A dosis fuertes, determina náuseas, vómitos y diarrea, paraliza los centros nerviosos y produce albuminuria y hematuria.

En la autopsia se encuentra una congestión acusada de los pulmones, de los bronquios y de los riñones.

*Indicaciones terapéuticas.*—1.º Al interior.—Se puede emplear el timol como desinfectante del intestino en la diarrea y en la disentería. Obra también como vermífugo contra los oxiuros. \*Es de acción eficaz contra la estrongilosis de los hervíboros y contra la distomatosis hepática\*. En el hombre, se ha en-



sayado como antipirético y como antiséptico en el reumatismo articular agudo y en la fiebre tifoidea. La dosis en el perro es de 0 gr. 50 á 2 gramos en píldoras ó en disolución en un líquido gomoso ó mucilaginoso.

2.º *Al exterior.*—Por su poca solubilidad, su empleo como antiséptico es muy restringido; además, es de un precio elevado. Se emplean soluciones al 1 ó al 2 por 1.000; se aumenta su solubilidad añadiendo un poco de alcohol. Se emplea también bajo forma de linimento ó de pomada al 1 ó al 2 por 100.

## ARISTOL

*Propiedades físicas y químicas.*—El aristol es un biioduro de ditimol,  $C_{10}H_8I_2O_2$ ; se obtiene bajo la forma de un precipitado rojo oscuro, vertiendo una solución alcalina de timol en una solución iodo iodurada. Es un polvo agamuzado claro, un poco pegajoso, sin olor ni sabor, insoluble en el agua, el alcohol y la glicerina y muy soluble en el éter y los aceites grasos.

El aristol se descompone bajo la influencia del calor y de la luz.

*Poder antiséptico.*—Parece débil.

*Efectos fisiológicos.*—*Localmente*, no es irritante.

*Al interior*, después de absorbido, parece que pierde iodo en el organismo; se encuentra iodo en la orina.

*Usos.*—Se emplea contra la psoriasis, contra la sarna de los pequeños animales y contra el eczema; se le puede utilizar como cicatrizante en el tratamiento del catarro auricular, del arestín, de las heridas ulceradas y de las quemaduras.



*Preparaciones.*—Solución etérea al 10 por 100. Colodión al 1 por 9. Pomada al 10 por 100.

Aristol.....	10 gramos.
Aceite de oliva.....	20 —
Lanolina.....	70 —

### CRESILOL Ó CRESOL

*Propiedades físicas y químicas.*—El cresil, ácido cresílico ó hidrato de cresil,  $C^H^O$ , es el homólogo superior del fenol. Es un líquido incoloro de olor de creosota. Existe un cresol sintético sólido bajo forma de cristales gruesos insolubles en el agua y solubles en el alcohol, la glicerina y el éter. Se extrae por destilación de la creosota de brea de hulla.

El *tricresol* del comercio es una mezcla de tres cresoles puros, orto, meta y para; se emplea en solución al 1 por 100.

*Efectos fisiológicos.*—El poder antiséptico del cresilol parece superior al del fenol, pero es difícilmente utilizable en la práctica, por la insolubilidad de este cuerpo en el agua. Se ha intentado hacerle soluble por la adición de ciertos cuerpos: ácido sulfúrico, cresilato de sosa, jabones resinosos, etc., y así se han constituido productos llamados *solutol*, *solveol*, *lisol*, etc. El ácido sulfúrico, además de permitir la disolución de los cresoles, aumenta su poder antiséptico. La solución de tricresol al 1 por 100 sería equivalente á una solución fenicada al 3 por 100.

La *toxicidad* del cresol es cuatro veces menor que la del fenol (Deplanque y Nocard).

El cresol es cáustico é irritante.

*Usos.*—Los del fenol.



*Solutol.*—Es una solución de cresilol en el cresilato de sosa.

*Cresalol.*—Es un salicilato de cresol. Es un cuerpo cristalizado, sin sabor, insoluble en el agua y poco soluble en el alcohol. Se desdobra en el organismo en cresilol y ácido salicílico. Sus propiedades son análogas á las del salol; es poco tóxico.

*Acidos cresóticos.*—Difieren del cresol por  $\text{CO}_2$  de más. El *paracresotato de sosa* tiene propiedades análogas á las del ácido salicílico y puede emplearse en el reumatismo articular agudo.

*Solveol.*—Solución de cresilol en el cresotinato de sosa.

*\*Grotan.*—Es una combinación de cresol con cloro, el paraclorometacresato sódico. Beier aconsejó su ensayo y Specht lo ha empleado con éxito. En solución al 1 por 100 excita la granulación de las heridas y reduce la supuración. En la desinfección de la matriz de las vacas produce los mismos efectos antisépticos que la solución de lisol al 1 por 100 y tiene la ventaja de no determinar contracciones uterinas. Para llenar esta indicación recomienda Specht que se echen tres ó cuatro pastillas de grotan en un cubo de agua templada.\*

## LISOL

*Propiedades físicas y químicas.*—Es un jabonado alcalino que contiene del 47 al 50 por 100 de cresilol y una pequeña cantidad de guaiacol, xilol, etc. Se obtiene tratando el cresilol impuro de hulla por la potasa en presencia de cuerpos grasos y resinosos.



Es un líquido obscuro, espeso, oleaginoso, de olor de brea y soluble en el agua.

*Efectos y usos.*—Schobelius, Gerlach, Cadéac y Guinard declaran que el lisol es más antiséptico que la creolina y que el fenol. Es poco irritante para la piel y las mucosas. Este cuerpo se conoce relativamente poco, porque es un producto comercial y no un cuerpo químicamente puro. Sin embargo, en veterinaria puede prestar servicios y reemplazar ventajosamente al ácido fénico y al cresil para la desinfección de las manos y de los instrumentos, de las heridas y de las mucosas (soluciones al 1-3 por 100).

#### CREOLINA Ó CRESIL

*Propiedades físicas y químicas.*—El cresil se obtiene tratando los aceites creosotados de hulla, después de la eliminación del ácido fénico, por una lejía de sosa y por una resina (Fröhner). Es un compuesto muy complejo y mal definido, que encierra naftalina, para y pirocresol, xilenol, florol, etc. Existen en el comercio varios productos de composición diferente; el de uso más extendido, al menos en Francia, es el *cresil Jeyes*.

Es un líquido pardo obscuro, meloso, de olor de brea, de sabor vinoso, con un dejo picante, jabonoso y quemante. Cuando se vierte la creolina en al agua, forma, al principio, nubes blanquecinas que no tardan en confundirse en una emulsión uniforme lechosa; esta solución ó emulsión en el agua posee una reacción ligeramente alcalina; la proporción de cresil que se emulsiona con más perfección en el agua es de 2 1/2 por 100 (Fröhner). La creolina es soluble en el alcohol de 95°, el éter y



el cloroformo; es insoluble en el espíritu de madera y forma con la glicerina una emulsión oscura y espesa.

*Poder antiséptico.*—Es considerable. En emulsión del 2 1/2 al 5 por 100, destruye casi instantáneamente la bacteridia carbuncosa y los microbios del cólera de las gallinas, del muermo y del pus (estafilococo y estreptococo). Una emulsión al 3 por 100 destruye en algunos minutos la virulencia del bacilo tuberculoso. La emulsión al 5 por 100 mata en veinticuatro horas los esporos de la bacteridia carbuncosa. Los esputos tuberculosos se neutralizan después de un minuto de inmersión en la creolina al 10 por 100 y aun al 5 por 100.

La acción antiséptica y desinfectante de la creolina es muy superior á la del ácido fénico y quizá comparable á la del sublimado al 1 por 1000.

La creolina es uno de los mejores *desodorizantes*.

Constituye también un excelente *antiparasitario*.

*Efectos fisiológicos.*—La creolina administrada al interior es poco tóxica. Fröhner no ha observado ningún efecto nocivo después de la administración de 250 gramos de creolina á la vaca, de 100 gramos al caballo, de 50 gramos al perro y de 25 gramos á la cabra y al carnero. Administrada á pequeñas dosis y muy diluída, impide las fermentaciones intestinales y previene todo desprendimiento gaseoso.

*Localmente*, no es irritante. Ejerce sobre los tejidos una acción astringente ó estíptica bastante enérgica. Sobre las heridas tiene una acción desecativa y antisecretoria.

*Indicaciones terapéuticas.*—La creolina se emplea:

1.º Como *antiséptica* en emulsión al 0,5-2 por 100. Su uso está muy extendido en veterinaria y constituye el antiséptico más seguro, el más cómodo, el más barato y el más inofensivo.



2.º Como *desinfectante* y *desodorizante*, la creolina está indicada en inyecciones en los casos de no secundinación, de metritis, de catarro purulento de las diversas mucosas, en las cistitis purulentas, en las estomatitis ulcerosas, en la otorrea, etc.

3.º Como *desinfectante* en solución al 2,5-5 por 100 para desinfectar los locales que han albergado animales atacados de afecciones contagiosas y los objetos que han estado en contacto con dichos animales.

4.º Como *antiparasitario*, la creolina es eficaz contra la sarna, en solución al 2,5 por 100; contra las herpes, en solución alcohólica al 5-10 por 100, ó para desembarazar el cuerpo de nuestros animales de los diversos parásitos: piojos, pulgas, garrapatas, etc., y esto sin exponer á los accidentes de envenenamiento que pueden producirse con el ácido arsenioso ó con las preparaciones de tabaco.

*Tratamiento de la sarna del carnero por la creolina (Frohner).*

Creolina.....	} áá 1 parte.
Alcohol.....	
Jabón verde.....	
	8 partes.

Frótense, tres días consecutivos, con esta mezcla los carneros previamente esquilados y sumérjaseles en seguida en la mezcla siguiente:

Creolina.....	6 litros.
Agua á 30°.....	250 —

Para 100 carneros.—Fricciones de tres á cinco minutos.

Este tratamiento debe preferirse á otro cualquiera. Dése un segundo baño ocho días después (Cagny).

5.º Como *tópico* contra el eczema crónico, las afecciones pruriginosas, el dartros, las depilaciones, etc.



6.° Como *antiséptico intestinal* en los casos de diarrea, disentería, fermentaciones anormales, timpanitis, etc.

7.° En *inhalaciones* se emplea la creolina como antiséptico de las vías respiratorias, en los casos de angina, bronquitis, neumonías simples, infecciosas y papéricas.

*Modos de administración y dosis.*—1.° Al interior:

Caballo y buey.....	10 á 25 gramos.
Perro.....	0gr.5 á 2 —

en píldoras, electuarios ó bolos.

2.° Curas: algodón y gasa creolinadas, jabón creolinado, etcétera, Emulsiones al 0,5-2 por 100. Soluciones alcohólicas al 1 por 5 ó por 10.

3.° Pomadas: 1 por 10 ó por 20.

## ÁCIDO BENZOICO Y BENZOATO DE SOSA

*Propiedades físicas y químicas.*—El ácido benzoico  $C^6H^5CO$ , OH, se prepara por sublimación del benjuí, del cual es principio activo; existe también en el bálsamo del Perú, el clavo, la canela, el anís, etc.

Tiene el aspecto de agujas exagonales blancas, que toman con el tiempo un color amarillento; tienen un olor aromático. Este cuerpo es muy soluble en el alcohol y en el éter y es soluble en 40 partes de agua á  $+15^{\circ}$  y en 1,70 de agua hirviendo. Bajo la influencia del calor, se funde y se volatiliza.

El benzoato de sosa,  $C^6H^5COONa$ , es un polvo blanco, de sabor azucarado, de olor de benjuí, soluble en 1,5 de agua y poco soluble en el alcohol.

Existen benzoatos de litina, de amoníaco, de bismuto, etc.



*Poder antiséptico.*—El ácido benzoico es un antiséptico débil y su empleo como tal ha sido abandonado. El benzoato de sosa goza de un poder antiséptico más considerable, puesto que bastan de 0,05 á 0,06 por 100 de este cuerpo para impedir el desarrollo de los microbios (Bucholtz).

*Efectos fisiológicos.*—La absorción es fácil. El ácido benzoico se elimina en gran parte por la orina bajo la forma de ácido hipúrico.

*Toxicidad.*—Está mal determinada: una dosis de 2 gramos de ácido benzoico por kilogramo de animal, es siempre tóxica. A altas dosis provoca vómitos y fenómenos de excitación del sistema nervioso, á los cuales sucede una parálisis completa con retardo de las grandes funciones y descenso de la temperatura.

Aumenta la cantidad de orina excretada; ésta es más rica en urea y en materias sólidas. A altas dosis rebaja la temperatura, pero de una manera inconstante.

*Indicaciones terapéuticas.*—1.° El ácido benzoico es útil en las afecciones de las vías urinarias, sobre todo en las pielitis y cistitis purulentas, porque disminuye la fermentación amoniacal.

2.° Se puede administrar en las enfermedades tifoideas para aumentar la eliminación de los materiales incompletamente oxidados.

3.° El ácido benzoico puede ser utilizado como *expectorante* en los catarros crónicos de los perros viejos, debilitados ó caquéticos.

4.° El benzoato de sosa es un sucedáneo del salicilato de sosa en el reumatismo articular agudo.

*Dosis.*

Caballo y buey.....	5 á 10 gramos.
Perro.....	0 gr. 20 á 1 gramo.



## ACIDO SALICÍLICO Y SALICILATOS

El valor antiséptico del ácido salicílico y el del salicilato de sosa son diferentes, pero sus efectos fisiológicos y terapéuticos son idénticos en proporción de la dosis, teniendo el ácido una acción tres veces más fuerte que la sal; por lo tanto, se pueden estudiar al mismo tiempo.

*Propiedades físicas y químicas.* — *Acido salicílico*,  $C^6H^4(OH)_2$ , CO, OH. — Existe combinado con bases en la ulmaria (*Spirea ulmaria*) y en otras plantas. Se obtiene por la acción del ácido carbónico sobre el fenilato de sosa. Puro, se presenta bajo el aspecto de agujas blancas, cristalinas, inodoras de sabor azucarado y después acre. Bajo la influencia de la luz, toma un tinte rosáceo, por lo cual debe conservarse en frascos de vidrio colorado. Es soluble en 413 partes de agua fría, en 12 partes de agua hirviendo, en 2,4 de alcohol de 90°, en dos de éter y en 50 de glicerina. Su solución acuosa da una coloración violeta con el percloruro de hierro.

*Salicilato de sosa*,  $C^7H^5O^2Na$ . — Es un polvo blanco, formado de escamas sedosas, que dan al tacto la sensación de un polvo jabonoso; su sabor es dulzaino y un poco irritante; es soluble en el agua (1 por 10) y en el alcohol (1 por 6). Como el ácido salicílico, da con el percloruro de hierro una coloración violeta.

\*La *fibrolisina* es una combinación del salicilato de sosa con la tiosinamina. Es un polvo blanco, cristalino y soluble en el agua hirviendo. Da excelentes resultados, por su acción linfo-goga seguida de una inundación serosa de los tejidos cicatri-ciales y del reblandecimiento de los tejidos patológicos, en el



tratamiento de todas las enfermedades que tienen por base anatómo-patológica un tejido conjuntivo de carácter cicatricial, al cual reblandece y moviliza la fibrolisina: anquilosis, cicatrices de la piel, tendonitis, induraciones, elefantiasis, artritis, esclerosis, miositis, opacidades de la córnea, leucomas, neumonías fibrinosas, hiperplasias conjuntivas é infartos consecutivos á la papera, tendovaginitis, etc. Se expende en cajas de cinco ampollas (cada una de éstas conteniendo 11,5 c. c. de fibrolisina esterilizada) por la casa Merck. Se emplea en inyecciones hipodérmicas de cuatro en cuatro días. En cada una se inyecta el contenido de una ampolla, y cada una va seguida de masaje en el punto de inyección y de un paseo de media hora. Generalmente bastan dos inyecciones para obtener la curación.\*

*Salicilato de bismuto.*—Sal blanca, cristalina, casi insoluble en el agua, de sabor acre y picante. Posee las propiedades antisépticas y antipiréticas del ácido salicílico y las propiedades antiespasmódicas y antidiarréicas del subnitrito de bismuto.

*Salicilato de bismuto, salol y sus derivados.*—Se estudiarán más adelante.

Se han estudiado también: el *salicilato de litio*, sucedáneo del *carbonato de litina*; el *salicilato de atropina*, que tiene la ventaja de ser inalterable; el *salicilato de cal* (antidiarréico), el *salicilato de quinina*, etc.

*Poder antiséptico.*—Algunos autores pretenden que es superior y otros que es inferior al del fenol. Por otra parte, este poder antiséptico varía con la alcalinidad de los líquidos en que se estudia; si éstos contienen una proporción grande de fosfatos ó de carbonatos alcalinos, se forma un salicilato alcalino que es muy poco antiséptico.



Hace falta una proporción de 1 por 60 para matar las bacterias en pleno desarrollo en caldo, y una dosis de 1 por 35 no impide el desarrollo de los esporos en ciertos medios.

En resumen, el ácido salicílico no ofrece una garantía absoluta y su potencia antiséptica es muy limitada.

La acción *antifermentescible* del ácido salicílico es temporal. Retarda la putrefacción más bien que destruye los gérmenes. En una solución al 1 por 100 la carne está una semana sin pudrirse, y en una solución concentrada, se conserva durante cuatro ó cinco semanas (Kolbe).

El *salicilato de sosa* es mucho menos antiséptico que el ácido salicílico; según Kolbe, su valor antiséptico sería nulo. Para Bucholtz, una solución al 1 por 250 equivaldría á una solución al 1 por 666 de ácido.

Se aumenta la solubilidad del ácido salicílico, mezclándole con partes iguales de ácido bórico; de esta manera no se debilitan sus propiedades antisépticas, lo cual ocurriría si se añadiese bicarbonato alcalino (Vallin).

*Efectos fisiológicos.—Absorción y eliminación.*—El ácido salicílico se absorbe fácilmente por la mucosa digestiva. El salicilato de sosa se descompone previamente por los ácidos del jugo gástrico, según Hallopeau. En la sangre el ácido salicílico pasa de nuevo al estado de salicilato de sosa, por descomposición del fosfato y del carbonato de sosa.

La eliminación es muy rápida y se hace, sobre todo, por los riñones y un poco por las otras secreciones (bilis, saliva y sudor).

El salicilato de bismuto es muy inestable; se cree que se descompone en el estómago en ácido salicílico y óxido de bismuto, que estos se absorben en seguida y que entonces obra como estos dos medicamentos.



*Toxicidad.*—La dosis tóxica de salicilato de sosa para el perro es de un gramo por cada cinco kilogramos de animal. Los grandes hervíboros pueden soportar dosis de más de 250 gramos. La toxicidad del ácido salicílico es mayor; varía con la pureza del medicamento: un conejo soporta sin inconveniente 0 gr. 66 de ácido salicílico natural y sucumbe con 0 gr. 65 de ácido artificial.

La muerte es el resultado de la acción del veneno sobre el sistema nervioso (G. Sée) ó sobre el corazón (Oltroware); va precedida de náuseas, de vómitos, de temblores musculares, de paresia del tercio posterior y, en fin, de convulsiones generales seguidas de la parálisis de los músculos respiratorios.

*Acción local.*—Es nula sobre la piel intacta. En las heridas, el ácido salicílico es irritante y produce hasta una escarificación superficial por consecuencia de su acción coagulante sobre la albúmina. En solución atenuada, irrita las mucosas; en solución concentrada, las cauteriza ligeramente; esta aplicación es dolorosa. El salicilato de sosa es mucho menos irritante.

*Aparato digestivo.*—En polvo ó en solución muy concentrada, es irritante para las primeras vías digestivas y puede ocasionar náuseas y vómitos. Está, pues, indicado en la administración fraccionar las dosis y no prescribir más que soluciones diluidas.

El salicilato de sosa administrado durante algún tiempo puede provocar repugnancia por los alimentos. Se hace cesar esta intolerancia pasajera administrando el medicamento con el agua de Vichy ó un licor alcohólico (G. Sée).

*Hígado.*—El salicilato de sosa es un potente colagogo; aumenta la secreción biliar y la hace más fluida. Congestiona el hígado.



*Corazón y circulación.*—A dosis terapéuticas, el ácido salicílico produce generalmente un aumento de las pulsaciones cardíacas y á veces una disminución. En los grandes animales el salicilato de sosa aumenta la frecuencia del pulso, la energía del sístole y la presión intravascular. A dosis fuertes y repetidas, la excitabilidad del corazón disminuye, el pulso llega á ser irregular é intermitente, la presión sanguínea desciende y el corazón se para en diástole (Oltraware).

En los febricitantes, no se notan generalmente modificaciones ni en la tensión arterial ni en el número de pulsaciones. (G. Sée.)

*Respiración.*—Las dosis pequeñas no tienen acción. Las dosis grandes determinan una aceleración respiratoria (Blanchère). Y las dosis tóxicas, la disnea y después la asfixia.

*Sistema nervioso.*—Las dosis fuertes no ocasionan en los animales ningún trastorno de la sensibilidad general ó cutánea ni del poder conductor de los nervios (G. Sée). Laborde afirma, por el contrario, que se puede anestesiar un perro inyectándole 5 gramos de salicilato de sosa en las venas. Para Blanchier, el salicilato de sosa á dosis fuertes paraliza los movimientos voluntarios, los fenómenos de sensibilidad general y después, un poco antes de la muerte, los movimientos reflejos.

El salicilato de sosa, á dosis tóxica, es un veneno de los centros nerviosos.

*Riñones y orina.*—Se ha atribuido al salicilato de sosa una acción abortiva; por tanto, se debe administrar con prudencia á las hembras preñadas.

*Temperatura.*—En el animal sano, el ácido salicílico no produce descenso de la temperatura. En los febricitantes determina un descenso de la temperatura que puede llegar hasta 3 gra-



dos. Esta acción antitérmica es más pronunciada que la de la quinina, pero exige dosis más altas. Puede producirse sin ir siempre acompañada de una modificación paralela del pulso (Hayem), lo cual prueba que no se debe á modificaciones circulatorias.

El descenso térmico no se produce si la fiebre es debida á la inyección de un pus séptico.

*Indicaciones terapéuticas.*—1.º Las *propiedades antisépticas* del ácido salicílico ó de sus sales se pueden utilizar en

a.—El reumatismo articular agudo ó crónico y en el reumatismo muscular; el primer día debe darse una dosis grande, pero fraccionada, y los días siguientes dosis más pequeñas; parece que el ácido salicílico ó el salicilato de sosa, tienen una acción específica directa sobre el agente patógeno, microbio ó parásito, del reumatismo, ó una acción específica indirecta por intermedio de las células de defensa (Manquat);

b.—La pleuresía: el salicilato de sosa tiene á veces una influencia favorable sobre el derrame en las formas febriles de la pleuresía, pero hay que fijarse en su acción depresiva sobre el corazón;

c.—La diarrea: el salicilato de bismuto es útil combatiendo la fiebre por el ácido salicílico, el cual desinfecta al mismo tiempo las vías digestivas, y la diarrea por el óxido de bismuto, que resulta del desdoblamiento del salicilato;

d.—Para realizar la antisepsia de las vías urinarias en todos los casos en que el salol está preconizado á este efecto.

*Empleo quirúrgico.*—1.º Es un antiséptico inferior al fenol y al cresil para los usos quirúrgicos. Se le puede emplear asociado al ácido bórico (ácido salicílico, 10; ácido bórico, 20; agua, 1000) para tratar las secreciones purulentas de las vías génito-



urinarias, sobre todo en las hembras después de la no secundiación. Entra en la preparación de los colirios para las conjuntivitis y oftalmías. En pomada ó linimento es un buen tópico contra la mamitis de las vacas. En solución alcohólica da buenos resultados en la otorrea y en la herpes.

El colodión salicilado al 1 por 10, puede utilizarse para hacer desaparecer las verrugas y los callos.

2.º Las *propiedades antitérmicas* del ácido salicílico, le indican en todas las afecciones piréticas, sobre todo en las afecciones tifoideas.

En la fiebre tifoidea del hombre, Robin ha demostrado que el salicilato de sosa tiene una acción antitérmica real pero accesoría, y que su acción eliminadora es con mucho la más importante. Se debe dar á dosis pequeñas repetidas para evitar su acción sobre el corazón.

3.º En razón de sus *propiedades colagogas*, el salicilato está indicado en el tratamiento de las afecciones del hígado: congestión, hepatitis, angiocolitis, etc.

*Contraindicaciones.*—Todas las nefritis contraindican el uso del salicilato. El ácido salicílico está contraindicado cuando está debilitado el corazón. Se empleará con precaución en las hembras preñadas.

*Modo de administración y dosis.*—Al interior, se receta generalmente el salicilato de sosa.

*Dosis terapéuticas.*

	En una sola vez.		Por día.
Caballo.....	25	á 50 gramos.	100 gramos.
Buey.....	25	á 75 —	150 —
Cerdo y carnero.....	5	á 10 —	25 —
Perro.....	0,30 á 2	—	5 —



En soluciones diluídas ó en electuarios.

*Preparaciones.—Solución de Bosc.*

Acido salicílico.....	} aa 3 gramos.
Borato de sosa.....	
Agua.....	
	100 —

En lavados ó inyecciones.

*Tratamiento de la singamosis de los faisanes por las inyecciones intratraqueales de 0,50 á 1 gramo de una solución alcohólica de ácido salicílico al 10 por 100.*

*Contra la diarrea de los terneros.*

Acido salicílico.....	} á á 3 gramos.
Tanino.....	
Infusión de manzanilla.....	
	100 —

En dos veces con cuatro horas de intervalo.

\*Raymont y Caillot han obtenido buenos resultados en el tratamiento del reumatismo articular agudo de los bóvidos con el empleo del salicilato de sosa á las dosis de 15,20 y 25 gramos, administrando el salicilato en papeles de á 5 gramos de tres á cinco veces diarias en un litro de infusión de hojas de fresno y practicando al mismo tiempo fricciones de esencia de trementina de diez minutos de duración en las regiones afectas.

Barbeiro, teniendo en cuenta los buenos resultados que en medicina humana ha dado el salicilato de sosa en la terapéutica quirúrgica, ha empleado la solución al 25 por 100, en heridas y contusiones, y lo aconseja por considerarlo mejor que el ácido bórico en polvo y que otros cicatrizantes.\*

#### SALICILATO DE METILO Y ESENCIA DE WINTERGREEN

*Propiedades físicas y químicas.* — El salicilato de metilo es un líquido incoloro, de olor de miel, un poco nauseabundo;



constituye las nueve décimas partes de la esencia de Wintergreen. Este ó aceite de gaulteria es un líquido incoloro ó amarillo rojizo, de olor fuerte y agradable, que se extrae de las hojas del *Gaultheria procumbens* (ericácea de América del Norte).

*Poder antiséptico.* — Parece superior al del ácido salicílico y es casi igual al del fenol.

*Efectos y empleo.* — A altas dosis, la esencia de Wintergreen tiene casi los mismos efectos que el salicilato de sosa. Es poco tóxica.

El aceite de gaulteria se ha empleado en solución al 2,50 por 100 de agua y otro tanto de alcohol en la cura de las heridas; en solución más fuerte, puede emplearse contra la herpes.

## SALICILINA

*Propiedades físicas y químicas.* — La salicilina,  $C^{13}H^{18}O^7$ , existe en la corteza de ciertos sauces y álamos; se presenta en agujas cristalinas, blancas, sedosas, muy amargas, solubles en 20 partes de agua fría y muy solubles en el agua caliente y en el alcohol. Sirve á veces para falsificar el sulfato de quinina.

*Efectos fisiológicos.* — El valor antiséptico de la salicilina es muy débil. A pequeñas dosis, obraría como tónico amargo y aperitivo. Después de su absorción rebaja la temperatura, pero se necesitan dosis fuertes para obtener este resultado.

*Usos.* — Se emplea la salicilina ó la corteza del sauce como tónico en las afecciones catarrales y parasitarias del tubo digestivo y en la caquexia acuosa del carnero. Se emplea raramente en las enfermedades febriles y reumáticas.



La salicilina se administra en los animales pequeños á la dosis de 0 gr. 50 á 2 gramos. En los animales medianos y grandes es preferible emplear la corteza del sauce, que es de un precio poco elevado.

### DERIVADOS DEL ÁCIDO SALICILICO

Estos cuerpos son muy numerosos; presentan la particularidad de que no obran hasta después de haberse dissociado de su combinación. \*Los más importantes, además de los salicilatos citados por el autor, son: el salol, el salocol, la malequina, el salofeno, la salipirina, la aspirina, la acetopirina, la saloquinina, la reumatina, el salicilato de piramidón, la novaspirina, la dipirina y el diplosal. Muchos de estos derivados del ácido salicílico se emplean en terapéutica humana, pero en terapéutica veterinaria sólo se han ensayado algunos de ellos, como la aspirina y el diplosal (1), sin que de estos ensayos hayan surgido aún ninguna indicación importante\*. En veterinaria solamente se emplea el salol.

### SALOL O SALICILATO DE FENOL

*Propiedades físicas y químicas.*—El salol, salicilato de fenilo ó éter fenilsalicílico,  $C^6H^5 \cdot \begin{smallmatrix} OH \\ < \\ C^6H^4 \end{smallmatrix} CO^2H$  es un cuerpo que re-

---

(1) Payne.—El uso de la aspirina en la práctica veterinaria y en el perro. *Tierarztliches Zentralblatt*, número 9, 20 Marzo, 1912.

Dupuy y Antoine.—Empleo de los derivados del ácido salicílico en medicina canina.—*Annales de Médecine vétérinaire*, 669-674, Diciembre 1913.



sulta de la combinación del ácido salicílico y del fenol. Es un polvo blanco, cristalino, de olor aromático penetrante, de sabor un poco amargo, insoluble en el agua y la glicerina, soluble en 10 partes de alcohol, en el éter, en el cloroformo, en los aceites fijos y en las esencias.

Bajo la influencia de los álcalis cáusticos, el salol se descompone en dos sales: salicilato y fenato.

*Efectos fisiológicos.*—El equivalente antiséptico del salol oscila entre 2 y 3 gramos (Bouchard).

*Absorción.*—El salol se descompone en el intestino en ácido salicílico y en fenol, los cuales se absorben en seguida por la mucosa intestinal. Este desdoblamiento se produce gracias, sobre todo, al jugo pancreático y también bajo la influencia de los microbios del intestino. Puede no producirse en un animal en ayunas; la dilatación y la inercia motriz del estómago la retardan; la alcalinidad del medio la favorece. Estas circunstancias explican que los efectos del salol son variables é inconstantes (Manquat).

*Eliminación.*—Se hace principalmente por la orina. Comienza de una á dos horas después de la ingestión.

*Toxicidad.*—Es poco elevada y varía con la cantidad que se descompone.

*Efectos generales.*—Son variables por motivo de la inconstancia del desdoblamiento. Se observan los efectos generales de ácido salicílico y especialmente un rebajamiento de la temperatura en los febricitantes. Si la dosis es muy fuerte, se notan los desórdenes tóxicos producidos por el fenol: orina negra, hipotermia y coma.

*Indicaciones terapéuticas.*—1.º *Al interior.*—El salol está indicado como *antiséptico intestinal* en las afecciones del tubo di-



gestivo y en todas las enfermedades que se acompañan de desórdenes intestinales. El salol se emplea también como *antiséptico* y *analgésico* en el reumatismo articular y muscular, pero es inferior al salicilato de sosa, cuya constancia de acción no ofrece (Manquat).

También puede prestar servicios como *antiséptico de las vías urinarias*.

2.º *Al exterior*.—Se emplea el salol como el iodoformo. Tiene una acción cicatrizante marcada en las heridas simples ó ulcerosas; se aplica en las heridas después de su desinfección previa. Es un buen tópico para el tratamiento de las quemaduras, de la vulvitis, de la vaginitis, de las ulceraciones del cuello uterino y de la otorrea.

*Administración y dosis*.—Al interir, se administra el salol en polvo, en electuario ó en píldoras. Al exterior, bajo la forma de linimento, de polvo ó de pomada. También se puede incorporar al colodión.

#### *Dosis terapéuticas*

Perro.....	Ogr.25 á 1 gramo.
Caballo.....	15 á 25 gramos.

Estas dosis pueden repetirse en el día, si se quiere obtener un resultado antipirético.

*Salacetol*.—Polvo blanco, cristalino, de sabor amargo y poco soluble en el agua. Se descompone fácilmente, en contacto de los tejidos y en el intestino, en ácido salicílico y acetol. Es un buen desinfectante intestinal, teóricamente superior al salol.

*Salofeno*.—Contiene un 54 por 100 de ácido salicílico. Pequeñas láminas blancas, cristalinas, poco solubles en el agua y solu-



bles en el alcohol. Se desdobra lentamente en el organismo, en salicilato de sosa y acetilparaamidofenol. Obra bien en el reumatismo articular agudo y sería eficaz en la corea (Drews). Sus dosis son las del salol; fraccionarlas.

*Aspirina.*—Es un ácido acetilsalicílico. Cristales blancos solubles en 100 partes de agua y solubles en el alcohol y en el éter. En el intestino se descompone en sus elementos. Las mismas indicaciones que el salicilato de sosa. Debe ensayarse en las enfermedades infecciosas, en la gripe y también en la pleuresía y en la ascitis. Dosis un poco inferiores á las del salol; fraccionarlas. \*Payne aconseja la aspirina contra las reliquias del moquillo (parálisis, paraplegias, etc.) á la dosis de 0 gr. 3 á 0 gr. 6, por ingestión bucal, dosis que se repetirán dos ó tres veces al día\*.

## SACARINA

*Propiedades físicas y químicas.*—La sacarina, llamada también azúcar de hulla,  $C^6H^4SO^3,HN,CO$ , es un derivado del ácido benzoico. Polvo cristalino, incoloro, inodoro, de sabor azucarado intenso, todavía sensible en una solución al diezmilésimo; puede reemplazar 280 veces su peso de azúcar de caña. Es poco soluble en el agua, más soluble en el alcohol, en el éter y en la glicerina. Tiene una reacción ácida; descompone los carbonatos. No tiene acción sobre el licor de Fehling.

*Poder antiséptico.*—En solución al 1 por 300, la sacarina impide la fermentación de la orina. Al 1 por 500 puede impedir el



desarrollo del estafilococo blanco. Su poder antiséptico disminuye por la adición de los alcalinos.

*Efectos fisiológicos.*—La sacarina absorbida se elimina casi exclusivamente por los riñones sin sufrir modificación alguna. Dificulta la transformación péptica y el poder sacarificante de los fermentos solubles de los líquidos digestivos. Coagula la leche. Su toxicidad parece muy débil.

*Indicaciones terapéuticas.*—La sacarina puede utilizarse en la antisepsia del tubo intestinal. También puede prestar servicios en la pielonefritis y en la cistitis. En fin, se puede prescribir la sacarina como sustancia azucarante: una dosis de 0 gr. 05 equivale á un terrón de azúcar ordinario.

## NAFTALINA

*Propiedades físicas y químicas.*—La naftalina  $C^{10}H^8$ , se extrae de los aceites pesados de brea de hulla. Forma cristales laminares, incoloros, muy brillantes, de un olor especial de brea, de sabor aromático, acre y quemante. Es insoluble en el agua fría y poco soluble en el alcohol, el éter, los aceites grasos y esenciales y los ácidos acético y clorhídrico.

*Poder antiséptico y antiparasitario.*—La naftalina es un tóxico poderoso para los diversos parásitos: piojos, pulgas, chinches..., y para la mayor parte de los hongos; además, se opone en cierta medida á la putrefacción. Sin embargo, es poco eficaz contra la mayor parte de los microbios patógenos. Su equivalente antiséptico es de 4 gramos (Bouchard).

*Efectos fisiológicos.*—Sólo una pequeña parte de la naftalina ingerida se absorbe en razón de su poca solubilidad; se elimina



por la orina, á la cual comunica una coloración moreno negruzca que el ácido acético cambia en rosácea; á la larga es irritante para el riñón. La mayor parte de la naftalina ingerida se elimina con los excrementos, que así se desinfectan.

*Efectos generales.*—La naftalina ocasiona diarrea, y si las dosis son fuertes, determina desórdenes digestivos con náuseas, cólicos y erupciones pruriginosas. Su empleo prolongado produce adelgazamiento. En el conejo, la ingestión de altas dosis de naftalina provoca al cabo de algún tiempo la catarata y lesiones retinianas (Bouchard y Charrín).

La naftalina puede retardar la respiración y disminuir la temperatura (Testa).

*Indicaciones terapéuticas.*—1.° *Al interior.*—Se puede emplear la naftalina como *antiséptico intestinal* en la diarrea, en la indigestión crónica, etc. Como *antiséptico urinario* la naftalina está indicada en los casos de catarro vesical ligero y contraindicada en todos los casos de nefritis.

Como *vermífugo*, la naftalina puede emplearse en el perro (tenias) y en el caballo (ascárides).

2.° *Al exterior.*—La naftalina se prescribe en pomada contra ciertas afecciones cutáneas: psoriasis, pitiriasis y eczema, y también para desembarazar la piel de los animales de los diversos parásitos: piojos, pulgas, chinches, ácaros y tricofitos.

*Administración y dosis.*—*Al exterior*, la naftalina se emplea bajo forma de polvo, sola ó asociada al alumbre, al ácido bórico, al azúcar, etc.; bajo forma de pomada al quinto, al décimo, etcétera, bajo forma de linimento al quinto, etc.

*Al interior* se administra en píldoras, bolos, electuarios, brebajes al aceite ó á la glicerina, lavativas, etc. Las dosis internas son:



Caballo y buey .....	5	á	20 gramos.
Ternero.....	2	á	8 —
Perro.....	0 gr. 2	á	2 —

Naftalina.....	}	áá	5 gramos.
Azúcar.....			

Veinte paquetes.—De dos á cuatro por día.—Diarrea, *perro*.

### NAFTOLES

*Propiedades físicas y químicas.*—Son los fenoles de la naftalina; derivan de ésta por substitución del OH por un átomo de hidrógeno; tienen por fórmula  $C^{10}H^7OH$ .

Existen dos isómeros: el naftol  $\alpha$  y el naftol  $\beta$ .

*Naftol  $\alpha$ .*—Está cristalizado en agujas brillantes de olor de fenol, de sabor picante, casi insolubles en el agua fría, solubles en el agua caliente, en el alcohol, en el éter y en el cloroformo. Sus vapores provocan el estornudo.

*Naftol  $\beta$ .*—Es el más empleado y á él se refiere el estudio que sigue. Tiene el aspecto de un polvo blanco, ligeramente rosado, formado de pajuelas brillantes, incoloras, de olor fenicado, de sabor acre y quemante; poco soluble en el agua fría (1 por 1.000), más soluble en el agua hirviendo (1 por 75) y muy soluble en el alcohol, en el éter y en el cloroformo. La solubilidad en el agua aumenta por la adición del alcohol.

*Poder antiséptico.*—Es bastante considerable. El naftol es 16 veces menos antiséptico que el biioduro de mercurio, 5 veces mas que el ácido tánico y 3 veces más que la creosota.

Bajo la influencia del naftol, las materias orgánicas en putrefacción pierden su fetidez y la putrefacción se detiene. En solución al 1 por 3.000 impide el desarrollo de los microbios del



muermo, de la mamitis gangrenosa, del carbunco, del cólera de las gallinas, etc., y retarda el desarrollo del bacilo de la tuberculosis y del bacilo tífico (Bouchard).

*Efectos fisiológicos.*—Introducido en la sangre en estado de disolución, el naftol es tóxico casi en el mismo grado que la quinina y el ácido fénico (Bouchard); pero su insolubilidad es un obstáculo para su toxicidad. Por eso, para determinar la muerte, hace falta ingerir una dosis superior á 3 gr. 80 por kilogramo de animal (Manquat).

El naftol se *elimina* por los riñones. A dosis tóxicas se observan albuminuria, sacudidas musculares rítmicas de las patas, de los labios y de los párpados, salivación, tos, náuseas, coma, pérdida de los reflejos oculares, suspensión de la respiración y la muerte con conservación de los movimientos del corazón (Bouchard).

El naftol determina, según Willez, convulsiones en la mayoría de los animales, salvo en el perro. El gato es muy sensible á la acción del naftol.

Según Hayem, las dosis débiles repetidas determinan excitación estomacal con clorhidia y aceleración de la digestión, tendiendo á desaparecer las fermentaciones.

*Indicaciones terapéuticas.*—1.º *Al interior.*—La principal indicación del naftol es relativa á la *antisepsia gastrointestinal*; se puede asociar este medicamento al salicilato de bismuto. Se le emplea en las afecciones agudas y crónicas del tubo digestivo y en las enfermedades infecciosas que son consecutivas á una infección microbiana por esta vía.

2.º *Al exterior.*—Se emplea en pomada al 1 por 5 ó en solución alcohólica al 1 por 100 en el tratamiento de las afecciones de la piel: eczema, psoriasis, pitiriasis y sarna.



Se emplea como antiséptico y cicatrizante: las heridas se comportan mal en su presencia (Reverdin).

Dosis.—Preparaciones.—1.º *Al interior.*

Grandes animales..... 5 á 15 gramos.  
Pequeños..... 0 gr. 50 á 1

1.º Naftol $\beta$ .....	} á 3 gr.	2.º Naftol.....	1 gramo.
Salicilato de bismuto.....		Azúcar.....	10 —
Polvo de carbón.....		En dos paquetes por día. Moqui-	
Diez paquetes.—Dos por día.—		llo.— <i>Perro.</i>	
<i>Perro.</i>			

2.º *Al exterior:*

*Pomada.*

Vaselina..... 100 gramos.  
Naftol..... 10 —

Alcohol naftolado al 1 por 200.

Agua naftolada: 0 gr. 20 por litro de agua destilada hervida.

### NAFTOL ALCANFORADO

*Propiedades físicas y químicas.*—Líquido untuoso, casi inodoro, insoluble en el agua, miscible con el alcohol, el éter, el cloroformo y los aceites fijos y volátiles. Se obtiene mezclando y calentando dos partes de alcanfor y una parte de naftol.

*Efectos.*—Es un poderoso *antiséptico*, poco irritante para los tejidos. Su *toxicidad* varía con su modo de administración: la inyección intraperitoneal, no debe pasar de medio centímetro cúbico para un animal de 6 kilogramos.

*Indicaciones terapéuticas.*—Se puede emplear mezclado con



partes iguales de glicerina ó de aceite de oliva en el tratamiento del catarro auricular: instilar algunas gotas de la mezcla después del lavado de la oreja. También se le puede utilizar como tópico en las ulceraciones del cuello uterino.

Rendu recomienda este medicamento en inyecciones intraperitoneales en la peritonitis tuberculosa y en inyecciones intrapleurales en los casos de pleuresía tuberculosa.

*Salinaftol ó betol.* — Es el salicilato de naftol  $\beta$ , que se presenta bajo forma de pajuelas incoloras, inodoras é insolubles en el agua fría. Se desdobra en el intestino (de una manera inconstante) en ácido salicílico y en naftol  $\beta$ . Sería un buen *antiséptico intestinal*.

*Benzonaftol.* — El benzonaftol ó benzoato de naftol  $\beta$ ,  $C^6H_5$ ,  $CO_2$ ,  $C^6H_7$ , tiene el aspecto de pequeños cristales blanquecinos, inodoros, insípidos, insolubles en el agua y más solubles en el alcohol (4 por 1000) y en el cloroformo. Se descompone en el intestino en naftol  $\beta$  y en ácido benzoico, el cual se absorbe y se elimina por la orina bajo la forma de ácido hipúrico. Las dosis terapéuticas no producen ningún trastorno digestivo. El benzonaftol es poco tóxico. Es *diurético*.

Teóricamente, es el mejor *antiséptico intestinal*, á la vez por el naftol y por el ácido benzoico; no es un antiséptico estomacal (Gilbert).

Grandes animales.....	5 á 10 gramos.
Pequeños.....	Ogr. 50 á 1 gramo.

En dosis fraccionadas.

*Asaprol.* — Es el éter sulfúrico del naftol  $\beta$  en estado de sal de calcio; contiene el 60 por 100 de naftol  $\beta$ . Es un polvo blanco, un poco rosado, inodoro, amargo, muy soluble en el agua y en



el alcohol. Se le ha propuesto, con el nombre de *abrastol*, para la conservación de los productos alimenticios y, sobre todo, del vino.

Su poder antiséptico es bastante débil. Se elimina en parte por la orina sin modificación. Es poco tóxico. En los febricitantes, rebaja la temperatura, disminuye la frecuencia del pulso y provoca la diuresis. Ha parecido *analgésico* (Manquat).

Es un buen *antiséptico interno* para emplearlo en el reumatismo articular agudo y en los diversos estados infecciosos. Al exterior, sería antiséptico, hemostático y cicatrizante (Moncorvo); se le emplea en solución acuosa al 1-4 por 100. Es *antihelmíntico* (Kern).

*Dosis* un poco inferiores á las del salicilato de sosa.

*Microcidina*. — Producto que se obtiene haciendo calentar dos partes de naftol  $\beta$  con una parte de sosa cáustica. Encierra un 75 por 100 de naftolato de sosa y un 25 por 100 de productos de la oxidación del naftol.

Polvo blanco ó gris, que provoca fácilmente el estornudo y es soluble en 3 partes de su peso de agua.

Su *poder antiséptico* es mucho más considerable que el del fenol, pero es inferior al del sublimado y al del naftol. Es mucho menos tóxica que el fenol. Es un buen *antiséptico externo* y puede emplearse en soluciones al 3-5 por 100.

*Hidronaftol ú oxinaftol*. — Difenol derivado de la naftalina. Láminas blancas, de olor aromático, de sabor amargo, poco solubles en el agua y solubles en el alcohol. Antiséptico superior al fenol, del cual no tiene la causticidad ni la toxicidad.



## ACIDO CRISOFÁNICO

Se extrae del ruibarbo. Se presenta en agujas de un color amarillo dorado, insolubles en el agua y solubles en el alcohol en el éter y en el cloroformo.

Sobre las mucosas es irritante. Colora los pelos de amarillo. Administrado al interior, es un *purgante* drástico enérgico. Según Smith, tiene propiedades *parasitcidas*.

Se emplea en pomada al 2-10 por 100 contra las afecciones diversas de la piel: pitiriasis, psoriasis y eczema.

*Crisarobina*.—Cristaliza en láminas amarillas, inodoras é insípidas. Existe en la raíz de ruibarbo y, sobre todo, en el polvo de Goa, el cual se encuentra en las hendiduras de un árbol del Brasil, de la familia de las leguminosas (*Andria araroba*). Tiene las mismas propiedades que el ácido crisofánico.

*Antrarobina*.—Se extrae de la alizarina de la rubia. Es un polvo blanco amarillento, soluble en el alcohol y en la glicerina. En solución alcalina, absorbe el oxígeno del aire y toma un color violeta obscuro.

Tiene las mismas propiedades que la crisarobina, pero es menos irritante.

## D.—BASES QUINOLÉNICAS

## QUININA

*Propiedades físicas y químicas*.—La quinina  $C^{20}H^{24}N^2O_8$ , es uno de los alcaloides de la quina. Se presenta bajo la forma



amorfa cuando es anhidra y bajo la forma cristalizada cuando está hidratada. Esta es insoluble en 1670 partes de agua á 15° y fácilmente soluble en el agua caliente, en el alcohol y en el éter.

Cuando á una solución de una sal de quinina se añaden agua clorada y algunas gotas de amoníaco, la solución se colora de verde; esta reacción es característica.

La quinina se une á los ácidos para formar sales, pero como la quinina es una base diácida, es decir, que exige dos moléculas de ácido monobásico para dar una sal neutra, hay sales de quinina neutras y sales de quinina básicas.

Las *sales neutras* actuales (sales ácidas de la antigua nomenclatura), tienen una reacción ácida con el tornasol y son muy solubles en el agua, mientras que las *sales básicas* (antiguamente sales neutras), son poco solubles en el agua.

Las sales más empleadas son:

El sulfato de quinina básico ú oficial,  $(C^{20}H^{24}N^2O^3)^2 SO^4H^2 + 7H^2O$ , se presenta bajo el aspecto de agujas blancas, sedosas, muy amargas, solubles en 755 partes de agua á 15°, en 30 de agua caliente y más solubles en el alcohol (1 por 60) y en la glicerina (1 por 30). Contiene un 74,31 de quinina.

El sulfato de quinina neutro,  $C^{20}H^{22}N^2O^5, SO^4H^2 + 7H^2O$ , cristalizado en prismas blancos, brillantes, solubles en 10,95 partes de agua á 15°. Contiene un 59,12 por 100 de quinina.

El clorhidrato neutro de quinina,  $C^{20}H^{24}N^2O^3, 2HCl$ , forma cristales incoloros, que se coloran en contacto del aire, solubles en menos de una parte de agua y muy solubles en el alcohol.

Existen también el clorhidrosulfato de quinina, los bromhidratos de quinina, básico y neutro, y los valerianato, lactato, ta-



nato, borato, salicilato, etc., de quinina, menos usados que los precedentes.

*Poder antiséptico y antiparasitario.*—La acción tóxica de la quinina sobre las bacterias y sobre los fermentos es débil; es, por el contrario, enérgica para los infusorios y el hematozoario del paludismo, y nula para los esporos vegetales (algas y hongos) (Manquat).

*Efectos fisiológicos.*—*Absorción y eliminación.*—La quinina se absorbe fácilmente por las mucosas, las heridas y el tejido conjuntivo subcutáneo; las preparaciones más solubles son las más fácilmente absorbibles. Después de su ingestión, la quinina se absorbe en gran parte en el estómago.

En la sangre, las sales de quinina permanecen en disolución; se localizan en el hígado y en la célula nerviosa.

La eliminación se hace, sobre todo, por la orina, y es rápida; una pequeña parte se elimina por las otras secreciones, especialmente con la bilis. La duración de la eliminación varía con la cantidad de sal ingerida.

*Acción local.*—Es nula en la piel. En las mucosas, la quinina es irritante; lo es también en el tejido celular subcutáneo, y una tumefacción edematosa aparece al nivel de los puntos de inyección. La intensidad de la irritación varía con la concentración de las soluciones, la naturaleza de las sales empleadas, y, sobre todo, los ácidos que se añaden ordinariamente para favorecer la disolución.

*Aparato digestivo.*—Las débiles dosis son fácilmente soportadas y no dificultan la digestión, hasta se dice que aumentan el apetito. Las dosis fuertes determinan en los carnívoros náuseas y vómitos y en los herbívoros una viva irritación intestinal y diarrea.



*Respiración.*—La mucosa respiratoria goza de una tolerancia bastante grande para la quinina, hasta el punto de poderse administrar el medicamento por la vía traqueal.

Las dosis pequeñas no influyen en la respiración. Las dosis moderadas la aceleran; las dosis tóxicas la retardan y después la suspenden por parálisis del neumogástrico. Su detención precede á la del corazón.

*Corazón y circulación.*—En el animal sano, la quinina produce ordinariamente:

- 1.° A pequeñas dosis, una aceleración del corazón y un aumento de la presión arterial;
- 2.° A dosis grande, un retardo precedido de una aceleración del corazón y un descenso de la presión arterial de duración bastante larga;
- 3.° A dosis tóxica, suspensión más ó menos rápida de las contracciones cardíacas y detención en sístole.

La lentitud del corazón se debe, á la vez, á una debilitación del miocardio y á una disminución de la excitabilidad de los nervios motores.

La quinina obra, pues, á dosis débil, como un tónico cardíaco y á dosis fuerte como un paralizante del corazón.

La quinina produce también modificaciones en el estado de los vasos relacionadas con las de la presión (Manquat). A pequeña dosis determina una vaso-constricción y á dosis grande una vasodilatación y después una parálisis de los nervios vasculares y del centro vasomotor (von Schrott). Es, pues, un descongestionante.

En los animales febricitantes, la quinina retarda los movimientos del corazón y rebaja la tensión arterial.

*Sangre.* — Bajo la influencia de la quinina, la fibrina de la



sangre aumenta y el número de glóbulos disminuye (Briquet). También se admite que el oxígeno se fija más íntimamente á la hemoglobina.

Los autores no están de acuerdo respecto á la acción de la quinina sobre los glóbulos blancos.

*Nutrición.* — La quinina produce un retardo de las combustiones orgánicas; bajo su influencia, la actividad nutritiva de los elementos anatómicos de los tejidos disminuye y el ázoe y la urea disminuyen en la orina. Es un alimento de ahorro.

*Riñones.* — *Orina.* — La cantidad de orina excretada es casi normal, pero, además de ser menos rica en nitrógeno y en urea, es irritante para la vejiga y la uretra.

*Temperatura.* — En el animal sano, la quinina rebaja ligeramente la temperatura y, sobre todo, la uniformiza.

En el animal febricitante, la quinina rebaja la temperatura. En general, se necesitan dosis fuertes para obtener un descenso importante. Este descenso de la temperatura se debe al retardo de las oxidaciones.

*Sistema nervioso.* — Las dosis débiles excitan el sistema nervioso. Las dosis fuertes determinan primero una fase de excitación, durante la cual se agitan los animales, se desplazan y sudan, á cuya fase sucede, dos horas después, un período de sedación: el animal se calma, queda inmóvil, con la cabeza baja, indiferente á lo que le rodea, sus pupilas se dilatan, aparecen con frecuencia temblores musculares en diversas regiones y la sensibilidad está embotada.

Las dosis tóxicas determinan convulsiones, postración, colapso, coma y muerte.

*Músculos.* — A pequeña dosis, la quinina tiene una acción excitante sobre las fibras lisas, especialmente sobre las del útero.



*Indicaciones terapéuticas.* — La quinina se emplea en todas las enfermedades infecciosas con fiebre acusada: neumonía, fiebre tifoidea, moquillo, todas las formas de pastereiosis, y en el anasarca, la fiebre vitular, la infección séptica, etc.; el sulfato de quinina á dosis alta es el único medicamento que ha proporcionado algunos éxitos en el tratamiento de la infección purulenta (Manquat).

La quinina es útil en la malaria del caballo ó fiebre palustre; se administrará al principio de los accesos y en el intervalo de las crisis: dosis fuertes al principio y después dosis menores. La quinina está también indicada en las diversas enfermedades debidas á parásitos de la sangre, en las piroplasmosis y especialmente en la piroplasmosis del caballo y en la del perro, y en las tripanosomiasis (durina, surra, nagana y mal de Cadera).

La quinina está además indicada á pequeñas dosis como estimulante del sistema nervioso.

En fin, puede ayudar el trabajo del parto, cuando éste es lánguido, produciendo contracciones intermitentes, es decir, fisiológicas (Schwab) de las paredes uterinas.

Por sus propiedades vaso-constrictoras, la quinina puede detener ciertas hemorragias: hemorragia uterina, hematuria, epistaxis, etc.

A pequeñas dosis, la quinina obra como tóxico, pero es preferible la quina.

*Contraindicaciones.* — La quinina está contraindicada á dosis altas en las hembras preñadas y en los animales que tienen debilitado el corazón.

*Modo de administración y dosis.* — Se emplea generalmente el sulfato de quinina y el clorhidrato básico, en ingestión bajo



la forma de electuarios, de prebajes, de comprimidos y de píldoras, y el clorhidrato neutro en inyecciones hipodérmicas.

*Soluciones de quinina.*

N.º 1.—Clorhidrato neutro de quinina.....	5 gramos.
Agua destilada hervida y enfriada.....	6 —

Un centímetro cúbico contiene 50 centigramos de substancia activa.

N.º 2.—Clorhidrato básico de quinina.....	3 gramos.
Analgesina.....	2 —
Agua destilada hervida y enfriada.....	6 —

Un centímetro cúbico encierra 30 centigramos de substancia activa.

N.º 3.—Clorhidrosulfato de quinina.....	5 gramos.
Agua destilada.....	6 —

Un centímetro cúbico encierra 50 centigramos de sal.

En la forma aguda de la malaria, Pierre recomienda las inyecciones intravenosas con la solución siguiente:

Sulfato de quinina.....	3 gramos.
Acido tártrico.....	2 —
Agua destilada.....	30 —

*Para una inyección.*

Levy preconiza las inyecciones intratraqueales de 10 á 50 centigramos de sal en 5 á 10 gramos de agua destilada para una inyección. *Caballo.*

\*Even aconseja, como tratamiento abortivo de la fiebre atosa, en los días en que ésta solamente se revela por una hiper-



termia de  $39^{\circ}$  á  $42^{\circ}$ , la inyección hipodérmica, en las tablas del cuello ó detrás de la espalda, de una solución de clorhidrato de quinina al 1 por 10 ó de subnitrate de quinina al 1 por 15. Se hace una inyección de la cantidad de una de dichas soluciones que represente 2 gramos de sal de quinina para los bóvidos adultos y una dosis proporcional para los jóvenes. A las doce horas se hace otra inyección igual, y á la trigésima sexta, otra, pero con la mitad de dosis que las dos anteriores. Si la temperatura no disminuyera considerablemente con estas tres inyecciones, habrá que aumentar la dosis y continuar el uso del medicamento hasta obtener un descenso térmico á  $38^{\circ}$ .

#### *Dosis terapéuticas*

	Dosis tónicas.	Dosis antipiréticas.
Caballo.....	2 á 5 grs.	10 á 15 grs.
Buey.....	3 á 6 —	10 á 15 —
Carnero.....	0 gr. 50 á 1 —	2 á 3 —
Cerdo.....	0 gr. 20 á 0 gr. 50	1 á 3 —
Perro.....	0 gr. 05 á 0 gr. 10	0 gr. 50 á 1 gr. 50
Gato.....	0 gr. 01	0 gr 15

#### SUCEDÁNEOS DE LA QUININA

*Cinconina*.—La cinconina,  $C^{20}H^{25}N_2O$ , sólo difiere de la quinina por tener un átomo menos de oxígeno. Se extrae de las aguas madres que han servido para la preparación del sulfato de quinina. Es muy poco soluble en el agua y más soluble en el alcohol (1 por 140) y en el éter (1 por 370).

Forma con los ácidos un gran número de sales. El sulfato



básico de cinconina es soluble en 65 partes de agua y en 6 partes de alcohol.

Sus efectos son análogos á los de la quinina, pero es más convulsivante que ella, siendo menos tóxica (Bochefontaine).

*Cinconidina*.—Es un isómero de la cinconina. En medicina humana se emplean el bromhidrato y más aún el sulfato básico, el cual es soluble en el agua (1 por 96) y en el alcohol.

Sus efectos son análogos á los de la quinina, pero hay que emplear dosis más fuertes (Gubler). Parece más tóxica que la quinina.

*Quinidina*.—Es un alcaloide isómero de la quinina que se encuentra en las aguas madres de la fabricación del sulfato de quinina. Parece que no existe en las quinas y, según Pasteur, sería un producto de alteración de la quina bajo la influencia de la luz. Su sulfato básico es soluble en 110 partes de agua.

Tienen las mismas propiedades médicas que la quinina, pero sus efectos son menos marcados.

*Quinoleína*.—La quinoleína,  $C^9H^7N$ , es intermediaria entre los alcaloides de la quina y los productos derivados de los fenoles. Es un líquido incoloro, de olor desagradable, que recuerda el de las almendras amargas, y de sabor acre. Tiene propiedades antisépticas.

*Quinoidina ó quinetum*.—Es una mezcla de cinconina, de quinina, de cinconidina y de quinidina (Pasteur).

### III.—APLICACIONES DE LA ANTISÉPSIA

Son: 1.º, la práctica de las desinfecciones en general; 2.º, la antisepsia médica; 3.º la antisepsia quirúrgica.



## A.—DESINFECCIÓN EN GENERAL

Es el conjunto de medios destinados á destruir los gérmenes infecciosos extendidos por las cuadras, los vestidos de los animales ó de las personas, etc., con el objeto de prevenir ó detener el desarrollo de las enfermedades contagiosas.

*I.—Destrucción de las materias infecciosas que contienen esporos (1).—*1.° Destrucción completa por el fuego;

2.° Exposición durante diez minutos al vapor bajo presión á 110°;

3.° Ebullición en el agua durante una hora;

4.° Cloruro de cal al 4 por 100;

5.° Solución de sublimado al 2 por 1000.

*II.—Destrucción de las materias infecciosas que contienen microorganismos, pero no esporos.—*1.° Destrucción completa por el fuego;

2.° Ebullición en el agua durante media hora;

3.° Estufa seca á 110° durante dos horas;

4.° Solución de cloruro de cal del 1 al 4 por 100;

5.° Solución de hipoclorito de sosa del 5 al 20 por 100;

6.° Solución de sublimado del 1 al 2 por 1000;

7.° Acido sulfuroso. Exposición, durante doce horas, en una atmósfera que contenga, por lo menos, cuatro volúmenes por ciento de este gas;

8.° Solución de ácido fénico del 2 al 5 por 100;

---

(1) P. Cagny.—*Formulario de los veterinarios prácticos.*



9.º Solución de cloruro de cinc del 4 al 10 por 100.

*Desinfección de las habitaciones.*—Después de haber quitado los estiércoles, raspado el suelo, etc., se lava con mucha agua el suelo, y se lavan los muros, los pesebres, etc. con agua caliente y jabón, y en seguida se hace un lavado general con una de las soluciones anteriores, cerrando todas las aberturas. Hacer fumigaciones de ácido sulfuroso durante doce horas, quemando 1 kilog. 50 de azufre por cada 330 metros cúbicos. Al cabo de las doce horas, dejar las puertas y las ventanas abiertas y ventilar libremente. Revocar los muros con lechada de cal.

Hacer también pulverizaciones de formol, con el aparato de Fournier, por ejemplo, de lusoformo ó de lisol.

*Soluciones que pueden emplearse para el lavado del suelo ó de las paredes (en pulverización).*

Sublimado corrosivo.....	2	por 1000
Sulfato de cobre.....	10	por 100
Acido fénico.....	5	por 100
Fenato de sosa.....	0,50	por 100
Acide sulfúrico.....	2	por 1000
Cloruro de cinc. ....	10	por 100
Lechada de cal.....	4	por 100
Antiséptico de Pearson. Lisol.....		

En lavados:

Cresol....	1 parte.
Lejía de sosa al 30 por 100.....	1 —

Mézclese en el momento del empleo y dilúyase en 100, 200 ó 400 partes de agua. Esta solución no ataca á las pinturas ni á los barnices (Adam).

Si la habitación está ocupada, la desinfección se hace, á elección, por medio de uno de los desinfectantes siguientes:



El bicloruro de mercurio en solución al 1 por 1000 adicionado de ácido clorhídrico al 2 por 100;

La solución de ácido fénico al 2 por 100;

El hipoclorito de sosa comercial al décimo;

La lechada de cal, preparada en el momento del empleo con cal viva en la proporción del 10 por 100.

El cresol, el aniodol y el lusoformo se pueden emplear también.

El agua hirviendo proyectada en vapores bajo presión.

a) *Aereación*.—Acción de la luz solar. Deseccación.

b) *Flameado ó lavado de los muros y de los frisos*. — Se emplean soluciones potásicas calientes.

Raspado seguido de aplicaciones de agua de cal, de brea, de pintura al óleo ó de barniz.

Destrucción por el fuego.

c) *Lavado y raspado del suelo*.—Reemplazamiento de las capas superficiales por arena, cenizas ó polvo de carbón.

d) *Riego de las camas*.—Regar las camas y deyecciones con una de las soluciones desinfectantes designadas más arriba, y mejor aún reemplazar las camas por serrín de madera ó por turba.

e) *Desinfección de los carruajes*.—Raspar el piso y las paredes del vehículo y después lavar con mucha agua; friccionar el vehículo con una de las soluciones desinfectantes indicadas, ó proyectar en él agua hirviendo, como se ha dicho.

f) *Fumigaciones*.—*Fumigaciones sulfurosas*: azufre, 30 gramos por metro cúbico de capacidad.



*Fumigaciones de cloro.*

1.º Cloruro de cal.....	180 gramos.
Acido clorhídrico.....	175 —
2.º Sal marina.....	1 por medio.
Peróxido de manganeso.....	1 parte.
Acido sulfúrico del comercio..	2 por medio.
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 calentador.

Para 110 metros cúbicos.

3.º Solución concentrada de *cloruro de cal*, contenida en un vaso, de amplia boca, sumergido en agua caliente.

*Fumigaciones de Guyton de Morveau.*

Sal común.....	300 gramos.
Bióxido de manganeso .....	60 —
Acido sulfúrico.....	280 —

Para 550 metros cúbicos de aire.

*Fumigación lenta de paraformo.*

Paraformo.....	} áá partes iguales
Cloruro de calcio.....	
Agua.....	Cantidad suficiente.

Fórmese una pasta y extiéndase en cintillas suspendidas en el local.

*Fumigaciones de esencia de trementina, de brea ó de vinagre.*  
—Sea por evaporación simple, sea encendiendo la esencia ó sea sumergiendo un hierro caliente en la brea ó en el vinagre.

*Inconvenientes.*—Las fumigaciones: 1.º, no obran más que



sobre las capas inferiores de la atmósfera; 2.°, obran mejor en un local saturado de humedad; 3.°, obran poco sobre el virus carbuncoso; 4.°, exigen que estén cerrados todos los huecos de la pieza.

g) *Purificación económica del agua de los mares, de los ríos, etcétera* (Schipiloff).—En un recipiente lleno de agua, echar diez centigramos de permanganato de potasa por litro, después añadir un poco de brasa de panadero bien pulverizada, agitar y dejar que se deposite ó se filtre por un lienzo.

*Desinfección de las deyecciones líquidas.*—Riego con las soluciones siguientes:

Agua potásica hirviendo. ....	20 por 100
Sublimado corrosivo.....	2 por 1000
Cloruro de cinc.....	10 por 100
Sulfato de hierro.....	3 por 100
Sulfato de cobre.....	1 por 100
Cloruro de cal.....	4 por 1000

Se pueden emplear, además, el anidol, el antiséptico de Pearson, el lusoformo y el lisol.

*Desinfección de los arneses y del mobiliario de la cuadra.*—*Arneses.*—Inmersión en una solución de sublimado al 2 por 1000 ó en una solución fenicada al 2 por 100 durante cuatro horas.

Lavado de los cueros con soluciones calientes de jabón de cresil ó de lejía. Ebullición de media hora por lo menos.

Reemplazo de las telas y de las materias empleadas como forros y colchones ó destrucción por el fuego.

Flameado prolongado de los muros y de las herramientas.

Destrucción total por el fuego de los objetos de poco valor.

Si se teme la deteriorización, estufa seca á 110° durante dos horas ó exposición á los vapores de ácido sulfuroso en una at-



mósfera húmeda, que contenga, por lo menos, cuatro volúmenes por ciento.

*Objetos de madera, cuero y piedra.*—Lavados repetidos con: Soluciones de sublimado al 2 por 1000.

Soluciones de cloruro de cal al 1 por 1000.

Soluciones de ácido fénico al 2 por 100.

*Desinfección del enfermo.*—Para toda la superficie del cuerpo de los enfermos:

Lavados del cuerpo con jabón de cresil; soluciones de cresil al 5 por 100, de lisol al 1 por 100, de aniodol ó de lusoformo.

Para quitar las materias infecciosas de una parte limitada del cuerpo, pero no en lavados generales:

Solución del hipoclorito de sosa al 1 por 10.

Solución del ácido fénico al 2 por 100.

Solución de sublimado al 1 por 1000.

*Desinfección del veterinario y de los ayudantes.*—Ropa de tela; cambio de calzado.

Limpieza de las manos con esencia de trementina y después con jabones antisépticos.

## B.—ANTISEPSIA MÉDICA

Tiene por objeto destruir los microbios patógenos que han penetrado en la economía.

Puede realizarse de dos maneras: sea modificando la composición de los medios de la economía, sangre y linfa, haciéndolos así impropios para la vida de las bacterias, y esto es la *antiseptia interna general*; ó sea obrando directamente con antisépticos



sobre las vías ordinarias de introducción de los microbios en la economía, que son las mucosas digestiva y respiratoria y á veces la mucosa génito-urinaria, y esto es la *antisepsia interna especial*.

I.—*Antisepsia interna general*.—Comprende el empleo de medicamentos antisépticos generales, que, después de su absorción, destruyen los microbios que han infectado á la economía, ó bien el empleo de procedimientos anti-infecciosos biológicos (vacunaciones y seroterapia).

a. *Antisépticos generales*.—Los medicamentos empleados debieran tener un valor antiséptico manifiesto con una toxicidad muy mínima, de manera que se pudiesen emplear á dosis bactericidas suficientes sin determinar fenómenos tóxicos. Pero casi siempre éstas son condiciones incompatibles. En medicina humana, se han encontrado algunas sustancias que tienen una verdadera acción específica contra ciertos virus: el mercurio contra la sífilis y la quinina contra el hematozoario del paludismo, por ejemplo; en medicina veterinaria, actualmente sólo se pueden señalar el ioduro potásico contra la actinomicosis (Cagny).

b.—*Procedimientos antiinfecciosos biológicos*.—Son los medios curativos tomados de los productos bacterianos (*bacterioterapia*) y los tomados al organismo de los animales infectados ó vacunados (*vacunacion y seroterapia*).

II.—*Antisepsia interna especial* (1).—a.—*Antisepsia de la boca*.—Inyecciones de soluciones tibias y débiles de un antisép-

---

(1) Véase para más detalles, *Antisepsia estomacal é intestinal* (Modificadores del aparato digestivo) y *Antisepsia de las vías respiratorias* (Modificadores del aparato respiratorio.)



tico no irritante: agua creolinada ó fenicada al 1 por 200, etc.

b.—*Antisepsia del estómago y del intestino.*—Se realiza por diversos medios: administración de vomitivos y de purgantes, que vacían el estómago y el intestino y favorecen la expulsión de los microbios; lavado del estómago (perro); lavativas antisépticas; administración de antisépticos internos: ácido benzoico, naftol, salol, benzonaftol, etc.

c.—*Antisepsia de las vías respiratorias superiores.*—Se realiza por medio de inyecciones de líquidos antisépticos, débiles y no irritantes: permanganato de potasa al 1 por 1000, etc., fumigaciones ó pulverizaciones antisépticas.

d.—*Antisepsia de las vías respiratorias inferiores.*—Puede obtenerse sea por vía directa, por medio de inhalaciones, fumigaciones antisépticas ó inyecciones intratraqueales, ó sea por vía indirecta, administrando por la vía estomacal medicamentos que se eliminan por las vías pulmonares: balsámicos y expectorantes.

e.—*Antisepsia de las vías génito urinarias.*—Se realiza por vía directa en inyecciones antisépticas, con la aplicación de pomadas antisépticas, etc., y por vía indirecta, administrando medicamentos que se eliminan por las vías urinarias: salol y balsámicos.

### C.—ANTISEPSIA QUIRÚRGICA

Es el conjunto de medios que se emplean para prevenir ó detener el desarrollo de los agentes microbianos al nivel de las heridas. Ya hemos dicho que algunos de estos medios se destinan á impedir que lleguen á ponerse los microbios en contacto



con las heridas: su conjunto constituye la *asepsia*; el objetivo de los otros es la destrucción, por medio de antisépticos fuertes, de los microbios patógenos que contaminan la herida y el campo operatorio: es la *antisepsia* propiamente dicha.

La asepsia de las heridas es difícilmente realizable en Cirugía humana y es casi imposible de obtener en Cirugía veterinaria.

La práctica de la antisepsia puede dividirse en tres fases: *antes, durante y después de la operación.*

Nosotros vamos á exponer rápidamente las reglas generales de la antisepsia quirúrgica.

*Antisepsia preoperatoria.*—Consiste en hacer estéril todo lo que pueda ponerse en contacto con la herida: sustancias y objetos de apósito, instrumentos, manos del operador y campo operatorio.

1.º *Arreglo del local.*—Se operará, siempre que sea posible, en un local limpio, ó bien al aire libre, en un prado, y sobre una cama de paja espesa y limpia; una buena práctica consiste en recubrir esta cama con un lienzo que haya sido mojado en agua hirviendo ó con paños humedecidos en una solución antiséptica.

Los trabones permiten realizar una antisepsia más perfecta, porque ponen la herida, las piezas de apósito y las manos del operador al abrigo de contaminaciones procedentes de la cama de paja. Para los pequeños animales se utiliza la mesa de operaciones ó una mesa ordinaria y limpia.

2.º *Substancias y objetos empleados durante la operación.*—

El *catgut* consiste en hilos preparados con cuerdas de tripa de oveja ó de gato, aseptizados y conservados ordinariamente en aceite fenicado. Sirve para hacer las ligaduras y las suturas profundas, que se abandonan en los tejidos, donde han de reab-



sorberse más tarde. Los catguts están numerados desde el número 00, que es el más pequeño, hasta el número 5, que es el más grueso. El catgut, mojado en una solución antiséptica débil, se vuelve friable.

La seda es redonda ó plana; la plana está trenzada. Los hilos de seda están numerados como el catgut de 00 á 5. Para desinfectarla, se la hace hervir durante media hora en una solución fenicada al 5 por 100 ó de sublimado al 2 por 1000 y después se la conserva en las mismas soluciones. La seda es más fácil de desinfectar que el catgut, pero no se reabsorbe, sino que se enquistiza; corta con bastante facilidad los tejidos.

El *hilo de Bretaña* se emplea con frecuencia en veterinaria; no se debe emplear más que después de haberlo desinfectado como la seda.

Según las circunstancias, se puede usar también la *crin de Florencia*, asepticada por los mismos procedimientos que la seda, la cual puede servir para las suturas temporales y superficiales, y el *hilo de plata*, que se emplea excepcionalmente para las suturas óseas.

Los *tubos de desagüe* son ordinariamente de caucho, desinfectados por la ebullición en una solución sodo-fenicada y conservados en una solución fenicada al 5 por 100 ó de sublimado al 1 por 100.

Las *piezas de apósito* se impregnan de substancias antisépticas ó se asepticizan pasándolas por estufas de vapor bajo presión. Se encuentran preparadas en el comercio. Entre las primeras, citaremos las más usuales: gasa fenicada, gasa sublimada, gasa iodoformada al 10, 20 ó 30 por 100, algodón salicilado ó boricado, etc. Las segundas son las más empleadas: estopa purificada, algodón de turba aséptico, algodón hidrófilo, etc. Estos di-



versos productos tienen el inconveniente de ser de un precio elevado. En la práctica corriente veterinaria, se les reserva para los apósitos de las heridas que asientan en regiones peligrosas, ó bien sólo se utiliza una pequeña cantidad de algodón ó de gasa aséptica, que se aplica sobre la herida y se recubre en seguida con algodón ordinario, algodón de turba ó lechines de estopa.

Las cubetas son de hierro esmaltado, preferentemente á las antiguas artesas de madera; se las lava y cepilla con agua y jabón ó con agua y ácido nítrico ó clorhídrico, cuando se trata de limpiarlas de las impurezas adheridas; luego se las seca y se esterilizan quemando en su interior una pequeña cantidad de alcohol.

Las *substancias antisépticas* han sido estudiadas preferentemente. Las fórmulas siguientes pueden servir de tipos modificables (Manquat).

### I. Soluciones:

Boricada.....	}	Agua hervida.....	1000	gramos.
		Acido bórico .....	40	—
		<i>Solución fuerte:</i>		
Fenicadas.....	}	Agua hervida.....	900	—
		Alcohol de 90° ó glicerina.....	50	—
		Acido fénico cristalizado.....	50	—
		<i>Solución débil:</i>		
Sublimada.....	}	Agua hervida.....	950	—
		Alcohol de 90° ó glicerina.....	10 á 25	—
		Acido fénico cristalizado.....	10 á 25	—
		Agua hervida .....	960	—
		Alcohol .....	40	—
		Sublimado corrosivo.....	0 gr. 50 á 1	—

Agua cresilada al 2-5 por 100; solución de permanganato de potasa al 1-2 por 1000; agua hervida salada al 7 por 1000, etc.

II. *Pomadas*: Tienen el inconveniente de dificultar la absorción de los líquidos por el apósito.



Vaselina boricada al 2-12 por 100.

Vaselina sublimada al 1 por 1000.

Vaselina iodoformada al 10 por 100.

*III. Polvos:* iodoformo, salol, ioduro de almidón, tanino, carbón, etc.

3.° *Instrumentos.*—Los instrumentos metálicos se desinfectan haciéndoles hervir durante un cuarto de hora en una solución de carbonato de sosa al 1 por 100 y colocándoles después en un baño de agua fenicada ó cresilada al 2-5 por 100. Se tendrá mucho cuidado de sumergir en el baño de agua hirviendo el mango de madera de los instrumentos que estén provistos de él. Es posible esterilizar los bisturíes, sondas y agujas, pasándolos por la llama de una lámpara de alcohol, pero el calor altera el corte de estos instrumentos.

4.° *Manos del operador y de sus ayudantes.*—Son de una desinfección difícil, sobre todo si antes han estado mucho tiempo en contacto con pus ó con una materia séptica.

La desinfección de las manos comprende la limpieza de las uñas, el jabonamiento y la cepilladura de las manos y de los antebrazos con mucha agua, el lavado con alcohol de 80° y el lavado con una solución antiséptica.

\*El ideal de la cirugía corriente, respecto á la desinfección de las manos, podemos considerarlo encerrado en la realización de estos cuatro tiempos indicados por el doctor Cardenal:

1.° Limpieza mecánica de las uñas en seco, que deben tenerse cortadas.

2.° Frotos con cepillo y jabonadura con agua caliente durante cinco minutos, insistiendo sobre los pliegues dorsales, los espacios interdigitales, la matriz y la ranura de las uñas.

3.° Lavatorio con alcohol de 90°, sublimado al 1 por 1000 ó



permanganato de potasa al 1 por 100, pudiéndose decolorar las manos en este último caso con sólo sumergirlas en una disolución de ácido oxálico ó de bisulfito de sosa al 10 por 100 acidulada.

4.º Lavatorio durante diez minutos con una disolución de ácido fénico al 5 por 100 ó de fenosalilo al 1 por 100.

Pero hoy estamos muy lejos de los tiempos en que Volkmann pudo decir que la asepsia de las manos está por completo en el cepillo de uñas. Las experiencias de Paul y Sarway, de Schaef-fer, de Engels, de Nalten, de Grossich, de Walter y Touraine, de Jacobitz y Hammer, de Meissner, de Kutscher y de Marquis, han llegado á conclusiones que nos devuelven en este punto á la época primitiva de la antisepsia, es decir, á la época en que Lister y Lucas-Championnière empleaban para aseptizarse un antiséptico (el ácido fénico), *sin lavatorio ni jabonamiento previo de las manos*. En las múltiples experiencias de los autores citados, queda fuera de duda que el lavado, el cepillamiento y la jabonadura sólo sirven para dificultar la acción bactericida de las sustancias antisépticas.

El doctor Marquis propone—porque así lo aconsejan las investigaciones bacteriológicas y los resultados de la clínica—, que la desinfección de las manos se haga simplemente con el alcohol absoluto ó con el alcohol desnaturalizado, que dan una disminución del 99 al 99,99 por 100 de los gérmenes cutáneos (la mayor conocida), *sin lavatorio ni jabonadura ni cepillamiento previos*.

Este método no puede ser más simple. Bastan para realizarlo 200 centímetros cúbicos de alcohol en un frasco y algunas torundas. La desinfección que se obtiene frotándose el alcohol con las manos es siempre inferior á la que se obtiene friccionando la piel de las manos y de los antebrazos con las torundas. Ninguna



torunda usada una vez se volverá á sumergir en el alcohol ni se dejará caer en este líquido una sola gota de las manos. La duración de las fricciones será de cinco á diez minutos. Durante la operación se mojarán las manos de vez en cuando con el alcohol y en seguida se las enjugará con una compresa esterilizada. Después de la operación, para quitar la sangre que queda adherida á las manos, se empleará agua con carbonato de sosa (la misma que sirvió para hervir los instrumentos) ó agua oxigenada\*.

5.º *Campo operatorio.*—La región se jabona y después se afeita; se lava la piel con agua abundante y después con alcohol de 95º. \*Zatti aconseja el petróleo y la bencina, sucesivamente, empapando con ellas las torundas y friccionando la zona operable después de afeitada.\* Cuando hay que operar en el pie del caballo ó del buey, conviene, después de haberlo limpiado, envolver este pie doce ó veinticuatro horas antes de la operación con una cataplasma antiséptica húmeda.

En presencia de una herida infectada, lo primero es procurar desinfectarla con las soluciones antisépticas fuertes, y especialmente con la solución de cloruro de cinc.

*Antisepsia durante la operación.* — Durante todo el curso de la operación, se tendrá buen cuidado de no dejar que se contaminen la herida, el campo operatorio, las manos del operador ó los instrumentos, ni por manos ú objetos no desinfectados ni por contactos impuros. Sin embargo, esta prescripción tan útil es difícil de llenar en la práctica. Es casi imposible obtener una asepsia completa de las manos de los ayudantes; apenas si se puede impedir (excepto si se opera en un potro ó sobre una mesa) que la paja ó el polvo de la cama ensucien la herida ó el campo operatorio cuando el animal se mueve, etc. Se pueden



paliar estos inconvenientes irrigando la mama de una manera casi continua con una solución antiséptica. El operador deberá lavarse con frecuencia las manos en una solución antiséptica mientras dura la operación. Después de que se haya servido de un instrumento, volverá á dejarlo en la solución antiséptica.

Si el cirujano opera en una parte infectada, se preocupará de no causar inoculaciones con sus dedos ó con los instrumentos ensuciados por el pus.

Una vez terminada la operación, se esforzará por detener la hemorragia, después lavará toda la extensión de la herida con una solución antiséptica, la espolvoreará con iodoformo, colocará los tubos de desagüe y practicará las suturas.

*Antisepsia post-operatoria.*—Consiste en la aplicación de un apósito antiséptico. Se emplean generalmente los apósitos antisépticos secos: polvorear la línea de sutura con iodoformo ó salol, recubrirla con gasa antiséptica y algodón hidrófilo y aplicar un apósito de algodón, más ó menos voluminoso, mantenido con tabletas ó con vendas. \*El arrancar la gasa antiséptica de las heridas tiene sus inconvenientes, porque suele estar adherida á ellas, y para evitarlos se ha propuesto que se aplique sobre las heridas, antes de poner el apósito, una mezcla de 2 gramos de ácido salicílico y 100 gramos de azúcar calentado á 140°, pues de esta manera se evita que se adhiera la grasa en virtud de la absorción de la sangre y los humores por el azúcar. Está indicado este procedimiento tan sólo en las heridas recientes y formalmente contraindicado en las heridas con secreción abundante y en las que dejan el hueso al descubierto.\*

En ciertos casos, en las heridas inflamadas ó que presenten una complicación séptica, es preferible aplicar un apósito antiséptico húmedo. Este último se hace con compresas de gasa ó



de algodón hidrófilo, mojadas en una solución antiséptica y después exprimidas. Por encima de estas compresas se coloca un tejido impermeable, tejido de caucho ó tela encerada, y una capa de algodón hidrófilo, y se sostiene todo con una venda.

«Un buen apósito debe realizar las condiciones siguientes: reposo de la herida, compresión metódica apropiada á la región, posición elevada, salida y absorción fácil de los líquidos y protección contra la infección.

»La primera cura se deja un tiempo variable, según las operaciones; además de los casos de hemorragia, hay dos condiciones que obligan á renovarla: *elevación de la temperatura del enfermo y mancha del apósito por los líquidos de la herida* (1).»

Los datos generales precedentes, relativos á la antisepsia quirúrgica, son difícilmente realizables en la práctica corriente y por razones diversas, algunas de las cuales se han señalado ya: instalación defectuosa del operado, obligación de operar rápidamente, carencia de instrumental especial, precio elevado de algunas piezas de apósito, etc. Sin embargo, el cirujano debe procurar aproximarse lo más posible á este ideal, y la antisepsia deberá ser tanto más rigurosa cuanto más deje la asepsia que desear. \*Es un error muy corriente entre los veterinarios suponer que en nuestra cirugía la antisepsia es casi imposible de obtener, y esta creencia falsa hace que no se tomen siempre las precauciones aconsejadas por la ciencia. Los veterinarios modernos dignos de este nombre, deben reaccionar contra ese prejuicio y seguir en todos los casos las reglas antedichas\*.

---

(1) Manquat — *Obra citada*. Nosotros añadiremos que si la herida asienta en un miembro, la falta de apoyo de éste y las lancinaciones continuas obligan á levantar inmediatamente el apósito.



## ARTÍCULO II

## Procedimientos antiinfecciosos biológicos.

por

**F. GORDÓN ORDÁS**

El contenido de este artículo es importantísimo en la terapéutica moderna, y por eso nos vamos á permitir desarrollarlo con alguna extensión. Siguiendo el plan trazado por el autor de este libro, admitiremos los tres grupos que estudia Manquat: 1.º, Medios curativos tomados de los productos bacterianos; 2.º, Medios curativos tomados del organismo de los animales infectados; y 3.º, Medios curativos tomados del organismo de animales inmunizados.

## I.—MEDIOS CURATIVOS TOMADOS DE LOS PRODUCTOS BACTERIANOS.

Los que realmente nos importan son los microbios lácticos, las tuberculinas y las maleínas. Estos dos últimos productos, aunque inicialmente empleados como curativos (*toxinoterapia*), tienen hoy muchísima más importancia como medios diagnósticos, y en este concepto les consideraremos aquí.

## MICROBIOS LÁCTICOS

*Bacterioterapia*.—Es un método terapéutico novísimo, al que algunos consideran como el método antiséptico del porvenir (Prevost), y consiste en combatir á unos microbios con otros, aprovechando para ello sus efectos antagónicos. La posibilidad de este método está señalada en Medicina desde hace mucho tiempo; su realización práctica y sus fundamentos científicos son bastante recientes. El ideal bacterioterápico sería encontrar mi-



microbios inofensivos de oposición eficaz á los microbios patógenos.

La bacterioterapia se ha ensayado en muchas enfermedades con éxito dudoso y sin fundamentos muy claros: microbio séptico del conejo contra el cólera de las gallinas, estreptococo contra el lupus y el cáncer, bacilo piociánico contra el carbunco, levadura de cerveza contra el forúnculo y la neumonía, etc. Es indudable que la única bacterioterapia que hoy por hoy merece consideración y estímulo es la bacterioterapia intestinal por medio de los microbios lácticos. Está fundada en hechos importantes de observación y experiencia y descansa sobre bases científicas de positivo valor.

*Fundamentos de la bacterioterapia intestinal.*—La flora bacteriana del intestino es tan enorme que enmascara los verdaderos agentes productores de las enfermedades infecciosas de este órgano. Desde que Koch aisló el vibrión colérico se han sucedido sin cesar las investigaciones en este inmenso mundo microscópico. Pero con ellas no se ha podido precisar apenas nada, y la imprecisión de los descubrimientos obtenidos, ha hecho desviar la atención hacia otra parte. Y se ha pensado que las infecciones intestinales suelen producirse por la reabsorción de los diferentes venenos microbianos elaborados en el intestino y no por la acción de microbios específicos.

Esta teoría de las autointoxicaciones intestinales, que viene á ser una derivación de la teoría general de las autoinfecciones orgánicas, tan admirablemente desarrollada por Bouchard, concede una gran importancia á la flora bacteriana del tubo intestinal y especialmente al *bacillus putrificus* de Bienstock y á los colibacilos. Basándose en ella, propuso Escherich en 1887 el empleo de cultivos de microbios productores de ácidos, para oponerse á la acción de las fermentaciones alcalinas anormales



producidas por los microbios del intestino, y también de substancias hidrocarbonadas como la lactosa.

Puede decirse que en esta primera proposición se hallan ya contenidas virtualmente las dos bases llamadas por Metchnikoff fundamentales de la bacterioterapia de las infecciones intestinales: el empleo corriente de alimentos que contienen gran cantidad de microbios por ser producto de la fermentación (quesos, leches agrias, kumiss, kéfir, etc.) y la competencia entre diversos microbios, que, según los trabajos de Bienstock (1901), sería hasta la verdadera causa del poder antipútrido de la leche, líquido fácilmente putrescible, si no fuera por la acción antipútrida que sobre él ejercen y le prestan los colibacilos y el *bacillus lactis aerogenes*.

«La flora intestinal del hombre y de los animales está formada por innumerables especies; en ella pueden vivir todas las conocidas. El estudio moderno del metabolismo nutritivo de cada una de estas especies, las ha agrupado en dos grandes ramas fácilmente reconocibles por su antagonismo nutritivo; un grupo que se alimenta principalmente de las *materias nitrogenadas*, que deja en su medio una *acción alcalina*, es el de la *fermentación pútrida*, y el otro consume *hidratos de carbono*, poniendo en libertad *alcohol y ácidos*, es el grupo de la *fermentación ácida*. Estas dos grandes agrupaciones se disputan la preponderancia en el intestino (Turró).» Y la bacterioterapia intestinal, teniendo en cuenta que el grupo patógeno es el de la fermentación pútrida, propende á estimular el crecimiento del grupo de la fermentación ácida, antagónico suyo.

*Microbios productores de ácido láctico*.—El ácido que resulta más antiséptico para los microbios productores de fermentaciones pútridas, es el ácido láctico, según demostró Hayem. Pero



así empleado tiene un doble inconveniente: ejerce una acción nociva sobre la mineralización, cuando se usa á dosis fuerte durante algún tiempo, y se agota rápidamente en el medio intestinal, donde no tarda en ser destruido y quemado. Su producción más ó menos abundante se puede conseguir con algunos microbios, que se llaman microbios lácticos ó fermentos lácticos, y de este hecho se han aprovechado algunos sabios (Metchnikoff, Grekoff, Combe, Negele, Koltz, González, etc.) para constituir los fundamentos de la bacterioterapia intestinal.

Los microbios más importantes, entre los productores de ácido láctico, son los siguientes: el colibacilo, el *bacillus aerogenes* (Bienstock), el *bacillus bifidus*, el enterococo (Tissier y Martelly), el *bacillus caucasicus* (Kern), el *bacillus accidi lactici* (Belonowsky) y el *bacillus bulgarus* (Massoll y Cohendy y Michelson). A todos supera considerablemente en la producción de ácido láctico el bacilo búlgaro. «G. Bertrand y Weisweiler han estudiado las modificaciones que este bacilo produce en la leche y han manifestado que suministra 25 gramos de ácido láctico por litro. Los otros ácidos, tales como el ácido succínico y el ácido acético, se producen solo en muy poca cantidad, cantidad que no excede de 50 centigramos por litro. El ácido fórmico se produce solo en forma de vestigios. En cambio el bacilo búlgaro no produce ni alcohol ni acetona y apenas ataca las sustancias albuminoideas. Además, se trata de un microbio desprovisto de poder patógeno. Por todas sus cualidades, presenta un interés especial desde el punto de vista que nos ocupa» (Metchnikoff).

Todos estos microbios lácticos tienen la propiedad de acomodarse muy bien y con mucha facilidad á vivir entre la flora bacteriana del intestino del hombre y de los animales domésticos. De esta manera, no solamente se tiene la certeza de producir



dentro del organismo el ácido láctico, sino de producirlo en estado naciente, lo cual le hace más activo, y en un grado de concentración invariable, lo cual impide rebasar la dosis útil. Como estos bacilos han de pasar por el estómago y el intestino y luego tienen que luchar con sus antagonistas, Metchnikoff ha elegido el bacilo búlgaro, porque es el de mayor vitalidad y el que más ácido láctico produce. P. González ha demostrado también que los fermentos lácticos seleccionados son los únicos capaces de dar resultados satisfactorios en la lucha contra el grupo intestinal tóxico.

*Bulgarina y Lactobacilina.* — Los cultivos del bacilo búlgaro se encuentran en el comercio bajo dos formas: sólida y líquida. La forma líquida se vende con el nombre de bulgarina y la forma sólida con el de lactobacilina. Prevost dice que para la práctica veterinaria es la lactobacilina la que más conviene.

Las interesantes experiencias del doctor González respecto á la vitalidad, efectos y conservación máxima del *bacillus bulgarus*, parecen demostrar, sin embargo, «que el mejor y tal vez el único medio de conservar la vitalidad de los gérmenes-fermentos consiste en mantenerlos en un medio líquido, y que el procedimiento de desecación, teórica y prácticamente, debe ser desechado si se desea administrar el fermento vivo».

El doctor González (del Laboratorio bacteriológico municipal de Barcelona) prepara una bulgarina que conserva su vitalidad durante tres meses por lo menos, la cual contiene 200.000.000 de bacilos búlgaros en cada dosis, que es de unas 6 á 7 gotas, llegando á administrarse por día unos 600.000.000 de dicho bacilo. En Medicina humana ha dado resultados excelentes la bulgarina del doctor González y es de suponer que había de darlos igualmente en medicina veterinaria.



*Indicaciones.*—El empleo de los fermentos lácticos da buenos resultados en el tratamiento de todos los desórdenes gastro-intestinales y muy especialmente en el de las enteritis. Vidal cree que en los estados diarreicos da mejores resultados el sulfato de hordenina que los microbios lácticos, y únicamente emplea la lactobacilina en la fase de convalecencia, después del sulfato de hordenina, como una garantía contra nuevas infecciones secundarias.

Prevost dice que la lactobacilina está también indicada en veterinaria en la estomatitis ulcerosa del perro, en el tratamiento de las colecciones de las bolsas guturales y de los senos y en diversas afecciones quirúrgicas: mal de cruz, clavo halladizo, etc. Pero este método no está todavía en veterinaria lo suficientemente estudiado para poder formular indicaciones generales.

#### TUBERCULINAS

*Resumen histórico.*—La tuberculina, según confesó Koch en su tercera comunicación sobre ella, pues hasta entonces había guardado secreto acerca de su composición, es un extracto glicerinado de cultivos puros de bacilos de la tuberculosis. El día 4 de Agosto de 1890, en el X Congreso Internacional de Medicina, celebrado en Berlín, fué cuando Koch, entre el asombro de todos los congresistas, leyó una comunicación en que hablaba de este producto, al que se llamó, por algún tiempo, linfa de Koch, y le preconizaba para el tratamiento del lupus y de la tuberculosis. Las duras lecciones de la realidad deshicieron la ilusión que las palabras de Koch habían hecho concebir, y, por una reacción sentimental de los espíritus, el producto que se había aceptado sin reflexión en el campo de la medicina humana, fué rechazado de dicho campo con la misma reflexión que se había admitido.



Pero precisamente en los desastrosos efectos que produjo la impremeditada aplicación de la tuberculina al hombre tuberculoso, fué donde Guttman, de Dorpat, encontró la base fundamental de un método diagnóstico seguro de la tuberculosis bovina. La reacción térmica que se había observado en el hombre tuberculoso existía también, y de una manera constante y específica, en el bóvido tuberculoso, naciendo de esta comprobación experimental el tuberculinodiagnóstico en veterinaria, que más tarde se aplicó con éxito semejante en medicina humana. Las investigaciones concienzudas y minuciosas de Roeckl y Schuetz, Salomonsen y Bang, Nocard, Chauveau, Lydtin, Leblanc, Lignières, Hutyrá, Straus, Webert, Wallée y otros muchos sabios, han fijado el justo valor de este producto en el diagnóstico de la tuberculosis animal y su colosal importancia en la profilaxis de esta mortífera epizootia. Los ensayos de tuberculino-terapia, que tan activamente se prosiguen en el hombre, apenas si han empezado á realizarse en los animales domésticos, si bien es verdad que en ellos tampoco tiene este problema, al menos mientras no esté definitivamente resuelto, una importancia capital, porque no hay que perder nunca de vista que el animal es simplemente un factor económico de valor limitado.

*Las tuberculinas.*—No existe una sola tuberculina, cosa natural tratándose de un producto impuro, en el cual hay albúmina, mucina, sales inorgánicas, glicerina, principios extractivos, etc. (Dikson, Büchner, Kühne...), aunque últimamente Vaudremer cree que la tuberculina es una toxalbumina. El caso es que hoy existen muchas tuberculinas y cada vez se procura que sean menos tóxicas y más eficaces. El mismo Koch preparó varias: la tuberculina original antigua (T. O. A.), la tuberculina antigua bruta ó *alttuberkulin*, la nueva tuberculina ó tubercu-



lina residual (T. R.), la emulsión bacilar ó neuttuberkulin (B. E.) y la tuberculina sin albumosa. La mayor parte de los tisiólogos han preparado ó modificado alguna tuberculina. Hay actualmente la tuberculina de Denys ó de Louvain, las dos de Behring (T. C. y TDr.), las ocho ó diez de Spengler, la de Beraneck, la de Laudmann, la de Calmette, la de Jessen, la de Cantani, la de Zenuer, la de Benario, la de Gabrilowitsch, la de Marechal, las cuatro de Klebs, la de Ruck, la de Möller, la de Schultz, la de Büchner, la tuberculina precipitada, las oxituberculinas, las tuberculinas sensibilizadas, etc., etc., pues seguramente pasan de un centenar las tuberculinas que pueden encontrarse en el comercio.

Casi todas estas tuberculinas tienen un objeto exclusivamente terapéutico. Para el diagnóstico se sigue empleando la tuberculina antigua de Koch, que es también la que ha sido mejor estudiada, además de ser la que da mejores resultados en la práctica. Su preparación es sencilla. En un recipiente ancho, que contenga caldo glicerinado, se siembra bacilo tuberculoso, de tipo humano ó de tipo bovino. Al cabo de treinta ó cuarenta días, cuando la superficie de este cultivo forma una capa muy extensa, se le calienta á 110° durante 15 á 30 minutos, según las circunstancias, para esterilizarlo, y después se le pone al baño maria con el objeto de obtener una reducción de su volumen primitivo, equivalente á la décima parte. Por último, se pasa el cultivo por papel de filtro. Y de esta manera se obtiene la *tuberculina bruta*, que es un líquido concentrado, muy límpido, de color parduzco y de olor de frutas frescas (Jolles) ó de flores muy debilitado (Nocard y Leclainche) [y agradable (Dopter y Sacquépée)]. La *tuberculina diluída*, que es la que se emplea, se prepara diluyendo la tuberculina bruta en suero artificial este-



rilizado ó en agua fenicada al 1 por 100 en la proporción que se desee.

*Efectos en los individuos sanos.*—El hombre es muy sensible á la acción de la tuberculina administrada por vía hipodérmica, pues por vía bucogástrica no obra nunca. Koch observó sobre sí mismo los efectos que produce á la dosis de 25 centésimas de centímetro cúbico, y los refirió en una interesante memoria publicada en 1890: «Tres ó cuatro horas después de la inyección sobrevienen rigidez de los miembros, cansancio, ganas de toser y opresión, que aumentan rápidamente. A las cinco horas me dió un escalofrío muy violento de cerca de una hora de duración. Al mismo tiempo sentí náuseas y vomité. Mi temperatura ascendió á 39°, 6. Estos accidentes tardaron unas doce horas en atenuarse: la temperatura descendió y llegó á la normal al día siguiente. La pesadez de los miembros y el cansancio, persistieron algunos días más; durante el mismo tiempo, apareció rojo y algo dolorido el punto de inoculación.» Algunos autores opinan que esta gran susceptibilidad del hombre es debida á lo frecuentes que son en él los focos latentes de tuberculosis. A la dosis de una centésima de centímetro cúbico, no produce la tuberculina ningún efecto en el hombre sano (Koch).

Los animales domésticos son mucho menos sensibles. El buey, el caballo y el perro soportan muy bien una inyección de diez centímetros cúbicos de tuberculina bruta. En el conejo se pueden inyectar cinco y en el cobayo dos. Según han demostrado Lingelsheim y Borrel, estos animales son mucho más sensibles á las inyecciones intracraneales: 3 ó 4 miligramos de tuberculina bruta bastan para matar al cobayo. Pero en ningún animal sano se producen las reacciones observadas en los animales tuberculosos, ni aun en aquellos casos en que la dosis exagera-



da de tuberculina puede originar la muerte, pues nada tienen que ver con dichas reacciones los casos que se citan en que las inyecciones de este producto fueron causa de trastornos orgánicos de cierta consideración, tales como la supresión de la secreción láctea ó su disminución, la esterilidad temporal ó definitiva, la congestión pulmonar, la hemorragia intestinal, etc.; y, por otra parte, estos casos no tienen, á nuestro juicio, el suficiente valor demostrativo para servir de base á una generalización, y, por lo tanto, la misma rareza con que se han producido impide esgrimirlos como argumento contrario al empleo de la tuberculina.

*Efectos en los individuos tuberculosos.*—La inyección subcutánea de una dosis conveniente de tuberculina en un animal tuberculoso produce una reacción térmica persistente y característica, que se debería, según Wassermann y Bruck, á la concentración del complemento producido por la unión de la tuberculina con una supuesta antituberculina de los focos tuberculosos, y según Ehrlich, á la acción de la tuberculina sobre las regiones del individuo no insensibilizadas aún por los venenos específicos que se formarían en el seno de los focos tuberculosos por los bacilos de Koch; pero los estudios de Yamamouchi y de otros muchos autores, tienden á considerar, lo mismo la reacción general á la tuberculina que la reacción general á la maleína, como fenómenos de anafilaxia.

Las conclusiones en que Nocard y Leclainche resumen en su obra lo que entonces (1903) era la última palabra del tuberculinodiagnóstico en los bóvidos, son las siguientes:

- 1.ª La tuberculina posee, respecto de los bóvidos tuberculosos, una acción específica incontestable, que se traduce, sobre todo, por una notable elevación de temperatura.



2.<sup>a</sup> La inyección de una fuerte dosis (30 á 40 centigramos, según la talla de los sujetos), provoca ordinariamente, en los tuberculosos, una elevación de temperatura comprendida entre 1°,5 y 3°.

3.<sup>a</sup> La misma dosis, inyectada á bóvidos no tuberculosos, no provoca ninguna reacción febril apreciable.

4.<sup>a</sup> La reacción febril aparece lo más frecuentemente entre la duodécima y la décimaquinta hora después de la inyección, algunas veces desde la novena y muy raramente después de la décimaoctava; dura siempre tres horas.

5.<sup>a</sup> La duración y la intensidad de la reacción no están de ninguna manera en relación con el número y gravedad de las lesiones; hasta parece que la reacción es más clara en los casos en que, siendo muy limitada la lesión, el animal ha conservado la apariencia de la salud.

6.<sup>a</sup> En los sujetos muy tuberculosos, tísicos en el sentido propio de la palabra, sobre todo en los que están febricitantes, la reacción puede ser débil y hasta absolutamente nula.

Hoy no existe ni con mucho esta unanimidad en la apreciación de los efectos de la tuberculina en todos los bóvidos tuberculosos. Las experiencias de Arloing, de Rodet y Courmont, de Siedamgrotzky, de Lignières, de Barrier y de Hastings principalmente, que aquí no podemos referir en detalle, parecen demostrar que la tuberculina ha fracasado ó ha dado reacciones térmicas deficientes en casos de tuberculosis clínicamente confirmada. Pero, á pesar de todo, y valiéndonos de la frase de uno de estos mismos autores, de Hastings (1913), podemos decir que «la tuberculina se ha probado suficientemente para que su valor diagnóstico pueda ser puesto en duda». Panisset afirma que los fracasos atribuidos á la tuberculina empleada en inyección



subcutánea están lejos de haber sido demostrados. Además, y por lo que pudiera valer, bueno será tener en cuenta que la tuberculina pierde sus propiedades revelatrices por algunas causas conocidas, como por ejemplo, la acción del bacilo piociánico de los *aspergillus niger* y *fumigatus* y del *Penicillium glaucum* (Vaudremer) y la acción de los rayos ultravioletas (Chernovodeanu, Henri y Baroni). ¿Sería atrevido pensar que las pierda también en ocasiones por causas todavía ignoradas?

*Métodos y dosis.*—No es este sitio á propósito para tratar detenidamente de esta cuestión, y nos reservamos el hacerlo para otro libro que tenemos en preparación; pero, sin embargo, aunque muy á la ligera, expondremos aquí los métodos más importantes del tuberculinodiagnóstico de los bóvidos, sin disputa el más importante en veterinaria.

La *inyección subcutánea* es el método clásico, el más seguro y el que más se emplea. Para practicarla se eligen la parte media del cuello ó la parte posterior de la espalda. Se usa la solución al décimo en agua fenicada al 1½ por 100. Las dosis son de 4 á 5 c. c. para los bóvidos adultos, de 2 á 3 para los becerros y de 1 á 1 ½ para los terneros de seis á ocho meses.

Cuando se piensa tuberculinizar á un bóvido, se le tiene recluso en una cuadra silenciosa y oscura, de veinticuatro á cuarenta y ocho horas antes de practicarle la inyección. En este intervalo de tiempo se le toma la temperatura para ver si la tiene normal, pues en caso contrario es preciso esperar á que lo sea para no obtener resultados inseguros, y se tiene cuidado de que esta temperatura normal no sea alterada por ninguna circunstancia ajena á la marcha fisiológica del individuo. La inyección debe practicarse entre las seis y las diez de la noche, para poder así hacer las tomas de temperatura durante todo el



día siguiente. Nocard y Leclainche aconsejan que se hagan cuatro tomas: á las seis y á las nueve de la mañana, al mediodía y á las tres de la tarde.

Consideran estos autores que una elevación de temperatura inferior á 8 décimas de grado no tiene ninguna significación, que es sospechosa entre 0,8 y 1°,4 y que denota tuberculosis desde 1°,4 en adelante. Eber cree que la reacción es positiva á los 40°, si el animal tenía una temperatura inicial de 39°,5 para abajo, y también cuando la reacción es de 1°, si el animal tenía una temperatura inicial oscilante entre 39°,5 y 40°, sin rebasar los 40°. Ostertag considera sospechoso á todo animal que dé una reacción de 39°,5 con una diferencia positiva mínima de 0,5 sobre la temperatura del sujeto antes de la inyección. La doctrina de estos dos últimos sabios, que se separa algo de la de otros tratadistas modernos, y entre ellos Hutyrá y Mareck, fué aceptada por el Congreso de Budapest de 1905.

Nocard y Leclainche expresan la certidumbre de las indicaciones suministradas por reacción térmica á la tuberculina con esta frase terminante: la comprobación de una reacción clara á la tuberculina es unívoca; el animal está tuberculoso. Según Oreste, los errores de diagnóstico que puede ocasionar la tuberculina, se hacen ascender del 9 al 10 por 100.

Se creyó durante algún tiempo que una primera inyección de tuberculina en un bóvido tuberculoso le acomodaba á ella é impedía que una segunda inyección diera la reacción diagnóstica si no habían transcurrido de veinte á treinta días desde que se hizo la primera. Como esta supuesta acomodación se prestaba á fraudes en el comercio de ganado, se aplicaron á estudiarla con gran interés algunos sabios, y entre ellos Malus, Nocard, Roux y Vallée. Este último demostró que la segunda reacción,



lejos de no existir, se presenta más pronto que la primera y es «brutal, fugaz y de muy corta duración», de lo cual dedujo la conveniencia de emplear, cuando se sospeche el fraude, dosis dobles de tuberculina, y de tomar la temperatura cada dos horas después de la inyección. Por otra parte, la combinación de la inyección subcutánea con alguno de los métodos de reacción local, evita todo peligro de engaño.

Además del método de la inyección subcutánea, que es de *reacción general*, existen otros métodos, llamados de *reacción local*, que son muy interesantes, aunque las críticas severas de Arloing (F), Irr y Claude, von Pirquet, Schürer, Vallée, etcétera, hayan demostrado que fracasan en muchos animales tuberculosos. Y de que son muy interesantes nos dan la prueba estas palabras de Vallée, el censor más severo de sus defectos: «Examinando imparcialmente la cuestión se ve que, en el estado actual de nuestros conocimientos, ninguno de los métodos de reacción local puede sustituir al método clásico de inyección subcutánea de tuberculina, cuyo valor ya no se discute. Sin embargo, estos procedimientos nuevos son susceptibles de rendir prácticamente servicios preciosos en determinadas circunstancias. Merecen ser utilizados, en lugar de la inyección subcutánea de tuberculina siempre que dificultades materiales (condiciones de vida de los animales, alejamiento, imposibilidad de tomar la temperatura cuando se desee, etc.) se opongan al empleo de ella; cuando el estado de los animales no permita ya la prueba clásica con el termómetro (hembras en la última fase de la gestación ó recién paridas, estados mórbidos diversos con oscilaciones térmicas, animales peligrosos, etc.), y en las especies porcina y canina que reaccionan mal con el procedimiento clásico».

La *cutireacción* es un procedimiento diagnóstico de reacción



local, ideado por von Pirket (1907), basándose en una observación hecha por su maestro Escherich, que éste no supo interpretar. Consiste en impregnar de tuberculina una región cutánea convenientemente preparada. La mayor parte de los autores—previa desinfección, como es natural—, lesionan ligeramente la piel, bien con un instrumento de escarificación superficial (von Pirket y Schick, Ferrand y Lémaire, etc.) ó bien punccionándola con una especie de vacinostilo (Combi, Olmer y Terras, etc.) Lignières, por el contrario, no lesiona la piel, limitándose á afeitarla bien y á friccionarla con la tuberculina hasta que la congestiona un poco, y asegura que se producen reacciones muy claras con este método, para el cual se reserva el nombre de *dermoreacción*. Vallée, que fué quien primero usó la *cutireacción* en veterinaria, prefiere el método de Lignières al de von Pirket.

Para la cutireacción se emplea la tuberculina diluída á partes iguales en el agua hervida. El sitio de elección es una de las partes laterales de la cruz, que se afeita y se lava bien, y en la cual se practican tres ó cuatro escarificaciones ó simplemente una fricción intensa, según el procedimiento que se vaya á usar. En esta parte es donde se aplica la tuberculina con un pincel. En los animales accidentalmente tuberculosos aparece la reacción de las veinticuatro á las treinta y seis horas y dura de 8 á 15 días. Lo primero que se aprecia es la infiltración edematosa de los bordes de las escarificaciones. A los dos ó tres días tienen estas infiltraciones el aspecto de placas eritematosas y son bien perceptibles. Después suelen formarse en estas placas muchas vesiculitas que encierran un líquido oscuro. Esta reacción no aparece siempre tan típica. No se observa ni en los animales sanos, ni en los infectados experimentalmente de tuberculosis.



La *oftalmoreacción* fué enunciada teóricamente por Wolf-Eisner y realizada prácticamente por Calmette casi al mismo tiempo y sin que ninguno de ellos tuviera noticia de lo que hacía el otro. A continuación de ellos la ensayó Vallée experimentalmente en los bóvidos y después la estudiaron muchísimos autores en ambas medicinas. Se emplea mucho más que la *cutireacción*, no porque sea de resultados más seguros, sino porque es de ejecución más cómoda. La tuberculina diluída al décimo es la que Vallée aconseja para esta reacción.

Cinco ó seis horas después de haber depositado tres ó cuatro gotas de esta tuberculina en el ángulo interno del ojo, empieza á producirse en casi todos los bóvidos tuberculosos una reacción específica, que se caracteriza principalmente por una inflamación de la carúncula lagrimal, una congestión de la conjuntiva y una secreción fibrinosa muy abundante, apreciándose sus efectos máximos de las quince á las veinte horas.

La *intradermoreacción* de Mantoux y Moussu es una perfección técnica del método de reacción cutánea y consiste en inyectar en el espesor del dermis de uno á dos centigramos de tuberculina diluída al décimo. Los efectos que produce esta inyección en los animales tuberculosos son: aumento de la sensibilidad de la piel, espesamiento grande del dermis y aparición, durante los días siguientes á la inyección, de una placa circular de edema subcutáneo, cuyas dimensiones pueden variar de las de una pieza de cinco pesetas á las de la palma de la mano. La reacción es ya visible á las veinticuatro horas, pero su máxima intensidad es á las cuarenta y ocho, empezando á disminuir al tercero ó cuarto día.

Mantoux y Moussu aconsejan que se practique la inyección en uno de los pliegues subcaudales, donde la piel llega á tripli-



carse de espesor, y puede establecerse muy bien la comparación con el otro pliegue no inyectado. Van der Heyden dice que no siempre es fácil practicar la inyección en ese punto y propone que se haga detrás de la parte superior de la escápula. Joseph indica las tablas del cuello como más convenientes. Moussu, últimamente, imitando el procedimiento ideado por el profesor Lanfranchi para la maleína, ha practicado la inyección de tuberculina en el espesor del dermis de la piel del párpado inferior, es decir, que ha hecho una verdadera intradermotuberculinización palpebral, que estima muy clara en sus resultados y preferible á los otros medios. Nosotros creemos que la región tiene poca importancia para apreciar los resultados. Casi todos los autores están conformes en conceder á este método mucha más importancia que á la cutí y á la oculoreacción.

La *localosubcutaneoreacción* de Lignières es la aplicación de un fenómeno de reacción local en la inyección subcutánea, ya observado por Nocard y Vallée sin concederle importancia, al diagnóstico de la tuberculosis. Este fenómeno consiste en la aparición de un tumor edematoso en el punto de la inyección, tumor que Lignières considera persistente y cuyo espesor mide con un aparatito de su invención llamado cutímetro.

La *subcutireacción* es una modificación introducida por Vallée y Fernández al método anterior, que resultaba oscuro y poco preciso, porque la tuberculina se absorbe demasiado rápidamente por el tejido conjuntivo subcutáneo, para dejar una impresión local enérgica. Vallée y Fernández, con el objeto de hacer más lenta esta absorción, utilizaron primero soluciones mucilaginosas asépticas de tuberculina y tuberculinas con emulsiones de negro animal ó de carbonato de cal, y ahora emplean una tuberculina figurada é hiperactiva que preparan con baci-



los tuberculosos desgrasados al frío, según un procedimiento ideado por Vallée.

La región que eligen es la cara superior de la oreja, en los pliegues cutáneos que este órgano tiene en su base de inserción en la cabeza, porque allí la piel es muy fina y el tejido celular subcutáneo muy flexible y en la otra oreja se encuentra el punto de comparación. La dosis necesaria para obtener una reacción clara es de un milígramo del producto emulsionado, en un centímetro cúbico de agua fenicada al 5 por 100. El producto se inocula bajo la piel con una jeringuilla desinfectada provista de una aguja muy fina.

La reacción en el bóvido tuberculoso es muy clara á las veinticuatro horas: el animal lleva la oreja inyectada más baja que la otra y en el punto de inyección presenta un edema del tejido conjuntivo, cálido, muy doloroso y del volumen de una nuez al de un huevo de gallina, que persiste diez, veinte y á veces treinta días.

Lignières aconseja, para remediar los inconvenientes de cada una de las reacciones locales, asociar las tres más importantes, y este método mixto de *oftalmo-cuti-dermoreacción*, que él llama abreviadamente O. C. D. R., le ha proporcionado muchos éxitos é igualmente á Vallée, á Bossi, á Panizza, á Lanfranchi y á otros investigadores.

## MALEÍNAS

*Resumen histórico.*—La primera maleína fué preparada por Helman, veterinario militar ruso, en 1888, y él fué quien dió el nombre de maleína á su producto. Pero este investigador no



estudió casi ni los efectos ni el valor de la maleína en el muermo. Fué otro veterinario militar ruso, Kalning, quien demostró en 1891 que el empleo sistemático de la maleína en los caballos muermosos produce efectos semejantes á los de la tuberculina en los bóvidos tuberculosos.

Este descubrimiento tuvo una gran resonancia en todo el mundo, porque de ser cierto iba á permitir la denuncia precoz de los casos de muermo latentes, impidiendo de esa manera que el contagio se fuese extendiendo cuando el clínico no podía ni aun sospecharlo. Nocard fué el primero en comprobar los efectos observados por Kalning y se convirtió en un propagandista fervoroso de la maleína. Después de él la estudiaron otros muchos autores, llegando á conclusiones desacordes, y entre ellos merecen citarse, por la importancia de sus trabajos, Roux, Heyne, Dieckerhoff, Semmer, Kitt, Johné, Peters, Drouin, Gallier, Miessner, Malm, Lothes, Hutyra y Mareck, Choromansky, Wladimiroff, Babes, Vallée, Pearson, Ostertag, Mohler, Edelman, Perroncito, Mouilleron, Lanfranchi, Crimi, Baumann, etc.

*Las maleínas.*—De igual manera y por el mismo motivo que dijimos que no había una sola tuberculina, podemos decir también que las maleínas que se preparan son muchas. Obedece su preparación exactamente al mismo principio que la de las tuberculinas, y como ellas, las maleínas son extractos estériles de cultivos, casi siempre glicerinados, del *bacillus mallei*. También se pueden preparar maleínas por precipitación con el sublimado ó con el alcohol, por la acción de la antiformina al 2 por 100, por trituración de los bacilos y por otros procedimientos. Pero puede afirmarse que las maleínas glicerinadas ó las de extracción por las glicerinas son casi las únicas que se emplean en la práctica.



Las dos maleínas más importantes son la de Preusse, preparada en Alemania y de uso muy extendido por los países del norte de Europa, y la de Roux, que se prepara en Francia y se usa principalmente en las naciones latinas. También circulan bastante las maleínas de Pearson, de Foth, de Kharkoff, de Kilborne, de Preisz, de Schnürer, de Bromberg y de Semmer. En España no se utiliza más maleína que la de Roux, la cual se prepara de la siguiente manera: Se hace pasar varias veces por el conejo, mediante inyección intravenosa, el bacilo del muermo para exaltar su virulencia, después se le pone en un cultivo de caldo glicerinado á 37°, y al cabo de un mes, una vez reconocida su pureza, se le somete á + 100° ó á + 110° durante media hora, quedando así el cultivo esterilizado, porque á esa temperatura se destruyen todos los gérmenes vivos que pueda contener. El producto así obtenido se concentra en el baño de maria á la décima parte de su volumen primitivo y se filtra por papel Chardin ó por porcelana para que la preparación sea homogénea.

Esta es la llamada *maleína bruta*, que se presenta bajo el aspecto de un líquido siruposo, de color pardo y de olor viroso. Su principio activo, según Schweinitz y Kilborne, sería una albumosa. Se asegura su conservación, adicionándole un 50 por 100 de glicerina, y así es como se expende, pero no es así como se usa. Para emplearla es preciso diluirla al décimo en el agua fenicada al 5 por 1000; esta *maleína diluida*, forma bajo la cual también se vende, puede conservarse dos ó tres meses en la obscuridad, pero es preferible prepararla en el momento en que se va á usar, mezclando un centímetro cúbico de maleína bruta, con nueve centímetros cúbicos de la solución fenicada.

*Efectos en los individuos no muermosos.*—La inyección sub-



cutánea ó intravenosa de maleína, en los individuos sanos, no produce efectos apreciables á las dosis corrientemente empleadas en clínica. En el cobayo se pueden inyectar sin inconveniente, 1 c. c. por vía hipodérmica, 2 c. c. por vía venosa en el conejo, y 1½ c. c. en el caballo. Lo más que se observa es un ligero edema en el sitio de inoculación que se reabsorbe pronto. Según Lanfranchi, por su procedimiento de intrapalpebroreacción á la maleína, se producen á veces en animales sanos fenómenos de reacción, pero son muy limitados y sólo duran de seis á doce horas. Averill dice, en un trabajo reciente (1913), que las numerosas experiencias realizadas en el ejército ruso, confirmatorias de los estudios de Damman, Ostertag, Meissner, etcétera, demuestran que muchos animales sanos reaccionan á la maleína. Algunas observaciones de Schindelka, Schütz y Olt, parecen demostrar lo mismo.

Desde que se empezó á usar la maleína, se reconoce que este producto puede originar á veces una reacción térmica de 1 á 2°, algo de reacción local y una reacción orgánica muy poco marcada en casos de melanososis, enfisema pulmonar, papera ó neumonía crónica; pero la mayoría de los autores aseguran que esta reacción tiene un aspecto que en nada se parece al de la reacción típica de los animales muermosos, y además que la fiebre, único síntoma de alguna consideración, se establece muy pronto y dura poco tiempo. Isnard ha comprobado en muchos caballos con afecciones no específicas de las primeras vías respiratorias que la inyección de maleína no produce ninguna reacción y tiene efectos curativos. Este mismo autor, Budy, Conti y Rosaglia, pretenden que la maleína tiene una acción preventiva y curativa de la papera; pero los estudios experimentales de Castelfranco, no han podido comprobar estos extremos.



*Efectos en los individuos muermosos.*—La inyección subcutánea de una dosis terapéutica de maleína diluída, produce en los animales muermosos una triple reacción sintomática de la enfermedad. «Los millares de observaciones recogidas, prueban que una reacción completa á la maleína, es unívoca; el animal que reacciona está muermoso. Y es posible una segunda conclusión: Un animal que no reacciona á una inyección de maleína, no está muermoso, sea cual fuere la apariencia de los síntomas observados» (Nocard y Leclainche). De las tres reacciones que dan los animales muermosos después de la inyección de maleína, una aparece en el punto de inoculación (reacción local) y las otras dos son generales (reacción térmica y reacción orgánica).

La *reacción local* se caracteriza por la aparición, al cabo de algunas horas, de una tumefacción inflamatoria, que se inicia en el punto de la picadura inoculadora y se extiende hasta los vasos linfáticos, á los cuales afecta generalmente, llegando hasta los ganglios próximos. Los caracteres de esta tumefacción son muy constantes; al tacto se aprecia que es cálida, tensa y dolorosa y á la vista que crece á veces enormemente. La inflamación linfática y ganglionar puede evitarse empleando una maleína pura á dosis conveniente y observando los preceptos de la antisepsia. La tumefacción está en su apogeo á las veinticuatro horas, empieza á declinar á las treinta y seis y no desaparece hasta los diez días.

La *reacción térmica* solamente se aprecia cuando el caballo no está febril. Empieza á manifestarse á las seis (Hutyra) ó á las ocho horas (Nocard) después de la inyección. Consiste en una elevación de la temperatura normal, que oscila entre 1°,5 y 3°, cuya temperatura alcanza su máximo entre la décimasegun-



da y la décimaquinta hora, y desaparece, ordinariamente, á los dos días.

La *reacción orgánica* suele ser tan manifiesta que se aprecia sin necesidad de acercarse al animal. Se caracteriza por un conjunto de síntomas muy característicos. Hay inyección de la pituitaria (Hutyra y Preisz), tristeza, abatimiento, calofríos, temblores musculares (Nocard y Leclainche), tialismo, poliuria, cólicos (Schindelka), postración, desaparición del apetito (Pannisset) y, en ocasiones, una inflamación de los miembros que dificulta la marcha. A las doce ó quince horas la postración es tan completa que, según Nocard, recuerda el estado tifoideo.

También se pueden producir con la maleína reacciones locales, de que nos ocuparemos á continuación.

*Métodos y dosis.* — El método clásico de maleinización es también, como en el tuberculinodiagnóstico, la *inyección subcutánea* del producto diluído. El caballo que va á ser sometido á una inyección de maleína estará en observación desde dos días antes. Importa mucho averiguar su temperatura, que se tomará tres veces cada veinticuatro horas; porque si el animal presenta fiebre, la reacción térmica carece de significación y debe aplazarse la prueba. Las horas más convenientes para la toma de la temperatura son las nueve y las doce de la mañana y las cinco de la tarde. Por lo demás, se tomarán precauciones análogas á las de la tuberculinización.

El sitio más conveniente para inyectar la maleína es la parte media de las tablas del cuello. La inyección se debe practicar de las ocho á las diez de la noche, porque así se dispone de todo el día siguiente para recoger las observaciones, especialmente la temperatura, que se debe tomar de tres en tres horas, á partir de la octava después de la inyección. La dosis que con-



viene inyectar es de 2 1/2 c. c. de la dilución al décimo. Algunos autores aconsejan que no se practique una segunda inyección de maleína hasta haber transcurrido un mes de la primera, porque los animales se acomodan y no dan antes una nueva reacción; pero Galtier y Drouin niegan que exista tal acomodación y dicen que se pueden hacer todas las inyecciones que se quiera sin temor de falsear los resultados. Según Nocard, los animales que presentan á consecuencia de las inyecciones de maleína una reacción completa, son muermosos; los animales que presentan una reacción incompleta, son sospechosos; y los que no presentan ninguna reacción, no son muermosos.

Las observaciones publicadas, entre otros, por Schindelka, Javorcky, Vallée y Panisset, Halter, Perroncito, Freuner, etcétera, tienden á probar que la reacción completa á la maleína se puede dar en animales no muermosos. El ministerio de la Guerra de Rusia, después de consultar la opinión de muchas autoridades científicas europeas, y atendiendo á los resultados de las experiencias hechas en los caballos del ejército ruso, ha prohibido el empleo sistemático de la maleína en dicho ejército. Hunting opone á esta decisión los resultados siempre positivos de los trabajos realizados por él en Londres en la lucha contra el muermo. Mouilleron ha declarado recientemente (1914) en la Sociedad Central de Medicina Veterinaria de París, que en 42.653 pruebas de maleína no ha comprobado ningún error positivo, es decir, que todos los animales que reaccionaron positivamente presentaron lesiones muermosas en la autopsia, y que sólo ha comprobado cinco errores negativos, es decir, que cinco caballos que respondieron negativamente á la inyección manifestaron alteraciones muermosas, de todo lo cual deduce que es preciso rehabilitar la maleína de los ataques que se le dirigen.



Drouin, Jacoulet, Bourges y Martel son de la misma opinión. Ninguno de estos autores afirma la infalibilidad de la maleína; pero todos están conformes en considerar superiores sus efectos á los que se obtienen con los otros procedimientos diagnósticos del muermo.

Vallée ha propuesto la *cutireacción* á la maleína, pero él mismo reconoce que la reacción puede faltar en los sujetos muermosos ó ser difícilmente apreciable, y puede también presentarse en sujetos no muermosos. Las escarificaciones se hacen en la tabla del cuello. Martel propone que se hagan entre el labio superior y la nariz. La reacción positiva se manifiesta por una tumefacción á las seis ó siete horas, que al cabo de veinticuatro se ha transformado en una placa edematosa. Angelié y Putzeys y Stiennon rechazan el método por falta de acuerdo entre sus resultados y los de la autopsia.

De la *intradermoreacción* á la maleína, propuesta por Schnürer, se han hecho pocos ensayos, y no parece que ofrezca ventajas importantes sobre la cutireacción.

La *oftalmoreacción* fué indicada por Choromansky y estudiada detenidamente por Wladimiroff. De sus trabajos resulta que es prueba irrecusable del muermo cuando se completa por los resultados de la inyección subcutánea. Baumann opina lo mismo. Según ellos, las oftalmomaleinizaciones positivas no tienen la significación afirmativa que en la tuberculosis; en cambio, las negativas tienen una significación completa. Por eso Wladimiroff dice que se debe practicar la oftalmoreacción en todo el efectivo de la caballeriza y después dividir los animales en dos lotes, según los resultados obtenidos: en los que ha sido positiva se considerarán sospechosos y en los que ha sido negativa se les dará por sanos. De esa manera solamente habrá que prac-



ticar la inyección subcutánea de maleína en los caballos del primer grupo.

Martel opina que los animales clínicamente curados del muermo pueden dar oftalmoreacciones positivas. Por el contrario, Schnürer afirma que sólo dan oftalmoreacciones positivas los animales muermosos. Vallée le concede á este método mucha menos importancia que á la oftalmoreacción á la tuberculina. Putzeys, Stiennon y Angelici, dicen que la oftalmoreacción á la maleína no se presenta en todos los caballos muermosos. Blüch concede un gran valor al método cuando se instila la maleína pura en el saco conjuntival en vez de la maleína diluída. Crimi deduce de 301 oftalmomaleinizaciones que con ellas se obtienen reacciones tan específicas como por la inyección subcutánea. De todos estos juicios dispares no es posible sacar una conclusión práctica.

El método es muy sencillo. Consiste en instilar en el saco conjuntival ó en aplicar con toques de pincel (Crimi) de cuatro á seis gotas de maleína diluída al décimo ó de maleína bruta (Blüch). Las reacciones positivas empiezan á manifestarse á las doce horas y tienen su máxima intensidad á las veinticuatro, pudiendo durar hasta tres días. La conjuntiva se congestiona y se produce un exudado mucopurulento, mucho más abundante en los casos de muermo crónico grave ó difuso. Según Crimi, este exudado se distingue por una notable polinucleosis neutrófila, que representa su característica fundamental y que puede considerarse como un medio adyuvante del diagnóstico en los casos en que la reacción pueda ser de interpretación difícil. La oftalmoreacción y la maleinización subcutáneas pueden practicarse simultáneamente sin temor de que se influyan.

El profesor Lanfranchi acaba de proponer la *intrapalpebro-*



reacción á la maleína, estimando que con este método se suman las probabilidades de éxito de la cuti y de la oftalmoreacción. La técnica de esta operación es muy simple. Se diluye, en el momento de practicar la inyección,  $1\frac{1}{4}$  de centímetro cúbico de maleína bruta en dos centímetros y medio cúbicos de solución fisiológica estéril. Si el animal es indócil, se le aplica un arial en el labio inferior y un ayudante le levanta la cabeza. Se desinfecta el párpado en que se quiere intervenir, y después se toma, con la mano izquierda, un pliegue de este párpado, en el cual se introduce la aguja de la jeringa, que se hace penetrar en el tejido conjuntivo separando la piel de la mucosa, y una vez la aguja así colocada, se verifica la inyección. En los caballos muermosos se producen los fenómenos propios de la cuti y de la oftalmoreacción. En los caballos no muermosos, sólo algunas veces se produce una reacción, pero siempre que se produce es limitada y pasajera, pues sólo dura de seis á doce horas, mientras que en los muermosos, empezando á las dos horas y teniendo su mayor intensidad á las veinticuatro horas (reacción térmica, reacción orgánica y edema local) puede durar tres días y más.

## II.—MEDIOS CURATIVOS TOMADOS DEL ORGANISMO DE ANIMALES INFECTADOS.

### Vacunación.

Muchas enfermedades infecciosas dejan al organismo que las padece en un estado más ó menos sólido de inmunidad, y si alguna vez vuelven á visitarlo lo hacen con menos violencia en el ataque y con apariencias más benignas en el desarrollo. La observación de este hecho es el origen virtual de las vacunacio-



nes. Si padecer una infección era el mejor medio para no volver á padecerla, ¿sería posible conseguir las ventajas sin sufrir los inconvenientes de este padecimiento y originar así la inmunidad sin temor á la muerte? Las primeras tentativas de variolización y de sífilización en la especie humana, aunque muy temibles todavía, señalaron la conveniencia de proseguir los estudios en este sentido, hasta conseguir la realización de este ideal: una infección mínima, por disminución del poder patógeno de los microbios y una resistencia máxima, por aumento del poder vacunante de sus productos.

Desde que Jenner convirtió en un hecho experimental la observación popular respecto á la virtud profiláctica del cow-pox para la viruela humana, millares de sabios, entre los cuales descuellan los nombres gloriosos de Toussaint, Pasteur, Chauveau, Ferrán, Arloing, Högyes, Cornevin, Leclainche, Vallée, Willems, Behring, Kitasato, Ehrlich, etc., dedicaron gran parte de su tiempo á lograr la obtención de medios para inmunizar artificialmente al hombre y á los animales domésticos contra las epidemias y epizootias que respectivamente los diezaban. Puede decirse que se ha acudido en busca de elementos profilácticos á todas las fuentes posibles, y aunque se han conseguido triunfos parciales importantísimos, las esperanzas que se habían puesto en el método están muy lejos de haberse realizado.

«La vacunación puede consistir: 1.º en inocular un cultivo microbiano atenuado (virus atenuado) por el calor, luz, electricidad, desecación, envejecimiento al aire, antisépticos, etc.; ó en inocular el virus con toda su fuerza patógena, pero en dosis ínfimas y sucesivas; ó en cambiar la vía de introducción: así se vacuna contra la morriña y contra la perineumonía contagiosa del buey inoculando el cultivo en la cola.



2.° En inocular un cultivo microbiano sin atenuar y de distinta especie que la del agente cuya acción patógena se trata de evitar. En este caso se utiliza el antagonismo de ciertas bacterias entre sí, del que hay muchos ejemplos: el microbio séptico del conejo, sirve de vacuna contra el cólera de las gallinas, el bacilo piociánico contra la carbuncosis, etc. Y tal vez se halle también en el mismo caso la vacuna jenneriana—la vacuna por antonomasia—que, á pesar de no haberse llegado todavía á un acuerdo en las indagaciones practicadas, parece ser de distinta especie que la viruela que evita.

3.° En inocular un producto químico separado de los mismos cultivos por filtración ó por esterilización (*vacuna química*) y que estaría principalmente constituido por aquellas sustancias *vacinantes* de que ya hemos hablado. D'Arsonval y Charrin, han llegado á transformar en vacinantes las toxinas diftéricas y piociánicas, sometiéndolas á las corrientes eléctricas alternativas de alta tensión y de frecuencia muy grande.

4.° En inocular ó inyectar una sustancia no microbiana, como la neurina, el agua oxigenada, el tricloruro de iodo, extractos del timo, etc. El procedimiento es interesantísimo, pero apenas ha pasado del período de ensayo.

Y 5.° Se ha intentado, como hemos dicho, producir la inmunidad inyectando en el tejido subcutáneo suero de animales refractarios ó inmunizados (*sueroterapia*); pero esta práctica, de cuyo fundamento hablaremos luego, se usa más como curativa que como profiláctica, porque esta última acción es muy poco durable.» (1)

---

(1) Corral y Maestro. — *Elementos de Patología general*, p. 395-396. Valladolid, 1900.



De todos los procedimientos de vacunación que se han ensayado, aquí solamente tenemos que ocuparnos de las vacunas microbianas, porque ellas son las únicas que responden al epígrafe de este apartado. La labor realizada para encontrar vacunas eficaces ha sido realmente enorme. Los frutos, sin embargo, no han respondido al esfuerzo. Como éste no es lugar á propósito para historiar las experiencias de vacunación, nos limitaremos simplemente á hacer un estudio sumario de las vacunas, no todas dignas de este nombre, que han tomado, por su eficacia, carta de naturaleza en la práctica corriente: las vacunas contra el carbunco bacteridiano, contra la rabia, contra el carbunco sintomático, contra la perineumonía y contra la viruela ovina. La vacunación antituberculosa y las vacunas contra las enfermedades rojas del cerdo y contra la papera del caballo, no son todavía lo suficientemente eficaces.

Los estudios de Leclainche demuestran que es peligroso vacunar á animales en estado de infección latente, porque la vacuna, aunque esté muy atenuada, puede provocar una evolución virulenta, peligro que se evita con la práctica de la sero-vacunación, procedimiento muy superior á la vacunación simple. Henseval y Couvent han comprobado que el suero de los animales vacunados contra una infección tiene un poder preventivo y á veces un poder curativo en los animales nuevos respecto al agente patógeno de dicha infección. La vacuna microbiana es siempre insegura, porque con ella se inyectan los agentes de la infección, y aunque están atenuados, pueden exaltarse por cualquiera circunstancia y ser causa de enfermedad en vez de inmunidad.



## VACUNAS CONTRA EL CARBUNCO BACTERIDIANO

Se han ensayado, para evitar el desarrollo de esta mortífera epizootia, las vacunas de Toussaint, Luw, Pasteur, Chauveau, Perroncito, Meloni, Deutsh, Cienkowski, Lange, Krajeuski y Murillo. En España solamente se usan la tercera y la última, de las cuales diremos lo más esencial y práctico.

*Vacuna de Pasteur.* — Se obtiene esta vacuna mediante la atenuación de los cultivos del bacillus anthracis por la acción combinada del oxígeno atmosférico y de una temperatura disgenésica ( $42^{\circ}5$ ), que forma razas de bacteridias asporógenas y debilitadas en su poder patógeno. Las modificaciones impresas de esta manera á los cultivos son hereditarias durante varias generaciones.

A los doce días de estar sometidos los cultivos de la bacteridia á la acción de una temperatura de  $42^{\circ}5$ , se puede inmunizar al conejo y al carnero; pero la inyección en el cobayo ó en el ratón produce la muerte. Al cabo de un mes el cultivo está mucho más atenuado y únicamente mata al ratón. A los cuarenta y cinco días el cultivo es ya estéril. Estos hechos experimentales demuestran que el tiempo atenúa gradualmente la virulencia y que, por lo tanto, es posible obtener una escala relativamente fija de atenuación progresivamente decreciente. Después de muchos tanteos, Pasteur, Chamberland y Roux, decidieron, con arreglo á este juicio, fabricar dos vacunas: una de diez días de atenuación (primera vacuna) y otra de veinte días de atenuación (segunda vacuna), que son las que se emplean.



*Técnica de la vacunación y dosis.*—Antes de nada es preciso asegurarse de que la vacuna está pura y de que la jeringuilla está aséptica. Todas las precauciones que se tomen respecto á este particular estarán bien tomadas. La vacuna debe emplearse en cuanto se reciba, y sólo excepcionalmente, pero conservándola en un sitio muy fresco, se podrá retener algunos días. No se usará nunca la jeringuilla sin una previa desinfección escrupulosa. Jamás se guardará para otro día un tubo de vacuna abierto; ó se usa en la misma sesión ó se arroja al fuego sin vacilar.

Para vacunar se emplea una jeringuilla de Pravaz, de un centímetro cúbico, dividido en ocho partes, que se carga directamente del tubo vacinal por aspiración lenta, después de haber agitado dicho tubo para mezclar bien los elementos de la vacuna. Estos tubos son de diferentes tamaños, según para el número de reses que se pidan, y llevan las etiquetas de primera vacuna y segunda vacuna, para evitar confusiones lamentables. Conviene fijarse mucho en la operación que se practica, sobre todo mientras se inyecta la primera vacuna, pues si ésta no quedara bajo la piel, por un descuido ó por una falta, la segunda vacuna desarrollaría el carbunco en vez de producir la inmunidad.

En los *carneros* y en las *cabras* se practican dos inoculaciones subcutáneas, con doce ó catorce días de intervalo, cada una en la cara interna de un muslo, empezando, generalmente, por el derecho. La dosis que se inyecta es de  $1\frac{1}{8}$  de centímetro cúbico, lo mismo de la primera que de la segunda vacuna, es decir, que el contenido de cada jeringa sirve para vacunar ocho carneros ú ocho cabras.

En los *bóvidos* y en los *solípedos* se hacen también dos inoculaciones, una detrás de cada espalda en los primeros y una en



cada lado del cuello en los segundos, guardando el mismo intervalo entre las dos que para los pequeños rumiantes. La dosis es doble: un  $1\frac{1}{4}$  de centímetro para cada inyección, sirviendo, por lo tanto, cada jeringa llena para vacunar cuatro animales superiores.

*Efectos de la vacunación.*—A veces se producen en los puntos de inoculación edemas de diferente tamaño y más ó menos persistentes que curan sin dejar reliquias hasta cuando no se les somete á tratamiento. Según Pasteur, Chamberland, Nocard, Hutyrá y todos los primeros experimentadores, la vacuna pasteurina contra el carbunco bacteridiano no origina ningún trastorno general grave y sí produce un sólido estado de inmunidad que dura un año próximamente, á partir de los quince días después de la segunda inoculación. Pero Kitt, Woszensski, Oreste, Schrön, Maffucci, Klein y Fröhner niegan todo su valor al método en el ganado ovino, lo discuten mucho en el ganado vacuno y le consideran muy peligroso en el ganado caprino.

Según estos últimos autores, la vacuna de Pasteur no confiere en los óvidos la inmunidad absoluta que se decía, puesto que un tercio de las reses vacunadas se pueden infectar de carbunco (Kitt); y además de no conferir esa inmunidad, la inoculación de la segunda vacuna puede producir el carbunco en los animales que la reciben, en límites tales, que los daños equivalen á la pérdida que se tiene cuando el carbunco se desarrolla en un rebaño no inoculado (Oreste). Los bóvidos son más resistentes y en ellos se puede practicar la inoculación preventiva en aquellos lugares donde la mortalidad sea tan grande que represente una pérdida mayor que el coste de la vacunación (Kitt), pero siempre teniendo en cuenta que es de menos valor que las medidas rigurosas de policía sanitaria (Oreste).



*Indicaciones y contraindicaciones.*—A pesar de las críticas hechas al método pasteuriano, se emplea todavía en muchas naciones como preventivo de la fiebre carbuncosa. Con el objeto de que la inmunidad esté seguramente conferida en el verano, época en que la enfermedad aparece siempre con mayor ímpetu, se aconseja que la vacunación se practique en los países de carbunco en la primavera.

La vacunación anticarbuncosa por el método de Pasteur está contraindicada en las hembras preñadas y en los corderos de pocos meses. La vacunación de las cabras es de mucho cuidado, por la extraordinaria sensibilidad de estos animales á las vacunas anticarbuncosas.

*Vacuna de Murillo.*—Lo mismo que la de Pasteur y la de Meloni, la vacuna T. del doctor Murillo se funda en la obtención de una raza asporógena de la bacteridia de Davaine, variando únicamente el procedimiento para conseguirlo, que aquí es los pases sucesivos de la toxina diftérica. Los bacilos asporógenos que se forman así, se siembran, se someten á la temperatura de 37° para que crezcan y á los diez días se les envasa en frascos de cristal de 10 á 50 c. c. de capacidad, que se cierran á la lámpara y se venden de esa manera.

La vacuna de Murillo ha hecho disminuir mucho en España, el consumo de la vacuna de Pasteur. Este es el mejor indicio de su buen resultado en la práctica. Se vienen á expender, según el Sr. García Izcara, unas 200.000 dosis anuales. El Instituto de Alfonso XIII, que fabrica esta vacuna, indemniza de las pérdidas que ocasione, siempre que se demuestre que son achacables á ella y no á la impericia del vacunador. Dicho Instituto da impresos, para la aplicación de la vacuna T., las siguientes instrucciones:



«*Epoca.*—Realmente, la vacunación puede efectuarse en cualquier época; pero siendo el verano y el otoño las estaciones más propicias para el desarrollo de la enfermedad, conviene prevenirse con anticipación y, por tanto, vacunar durante la primavera.

*Orden de las inyecciones.*—El intervalo que debe mediar entre la primera y segunda inyección, es de diez días.

No caben confusiones entre la primera y segunda inyección, porque las dosis son distintas y porque, además, van señaladas en las correspondientes etiquetas.

*Dosis.*—La vacuna anticarbuncosa T, se emplea á dosis distinta que la vacuna ordinaria ó fabricada por el método de Pasteur. Las dosis son:

Para el ganado lanar.....	{	Primera inyección: $\frac{1}{4}$ c. c. por cabeza (una jeringuilla para cuatro reses).
	{	Segunda inyección: $\frac{1}{2}$ c. c. por cabeza (una jeringuilla para dos reses).

Para el ganado vacuno...	{	Primera inyección: $\frac{1}{2}$ c. c. por cabeza (una jeringuilla para dos reses).
	{	Segunda inyección: 1 c. c. por cabeza (una jeringuilla entera para cada res).

El procedimiento y la dosis para el ganado cabrío son los mismos que para el lanar; en cambio el caldo ó vacuna es distinto, por lo cual conviene especificar claramente en los pedidos la clase de animales destinados á la operación.

*Región ó sitio.*—La región preferida es, para el ganado lanar, la cara interna de los muslos, poniendo en un lado la primera vacuna y en el opuesto la segunda. Las inyecciones en los grandes rumiantes y en los solípedos se hacen á ambos lados del cuello, cuidando de cortar previamente el pelo de la zona elegida para clavar la cánula.



*Técnica.* — La posición mejor para vacunar cabras y ovejas es la siguiente: el pastor se apodera de la res por las extremidades torácicas y levanta el tercio anterior de la misma, sujetándole entre sus piernas, de manera que el animal quede como sentado sobre el suelo. El operador, rodilla en tierra y convenientemente inclinado, practica las inyecciones en la región ya dicha, sin *excederse en la dosis*. Es recomendable lavar la región, aunque sólo sea con agua caliente, antes de proceder á las inyecciones.

*Consecuencias.* — Generalmente, después de la segunda vacuna, sufren los animales un par de días de malestar, que desaparece sin más trastornos que la formación de un pequeño nódulo en el sitio de la inyección.

*El estado refractario no se establece hasta diez días después de practicada la segunda vacunación.»*

También aconseja el Instituto de Alfonso XIII, como el Instituto Pasteur, que se agite la vacuna antes de usarse, que se consuman inmediatamente los tubos que se abran, que se guarden hasta que se usen en un sitio fresco y que se destruyan por el fuego los que no se usen.

## VACUNAS CONTRA LA RABIA

De la inmunización contra la rabia por procedimientos activos se han ocupado principalmente Galtier, Pasteur, Chamberland y Roux, Nocard y Roux, Calmette, Ferrán, Högyes, Hellmann, Krasmitski, Nocard y Leclainche, Moncet, Wizokoviez, etcétera. Aquí sólo trataremos sumariamente, y en la parte que nos interesa, de los métodos antirrábicos más en boga.



*Método de Galtier.* — Antes que nadie demostró este ilustre veterinario que era posible inmunizar contra la rabia. Del resumen de sus experimentos, comunicado en dos notas á la Academia de Ciencias de París, en Agosto de 1881 (tres años antes de los primeros trabajos de Pasteur sobre este asunto), se desprende bien claramente que la inyección intravenosa de saliva rábica confiere la inmunidad al carnero. Aunque los trabajos de otros investigadores perfeccionaron el método, nos ha parecido de justicia conservarle el nombre de método de Galtier, porque á este sabio es á quien se debe lo fundamental.

Hoy, en lugar de saliva rábica, se emplea, por ser más limpia y más segura, emulsión de substancia nerviosa virulenta (Nocard y Roux) en inyección en la yugular, teniendo cuidado de seguir escrupulosamente las reglas propias de las inyecciones intravenosas. Se puede emplear como tratamiento curativo, es decir, después de la mordedura, en los ovinos, en los solípedos y en los bóvidos. Las interesantes experiencias de Krasnitski permiten esperar un tratamiento análogo en el perro; pero hasta la fecha no está instituido. Nocard y Roux aconsejan las siguientes dosis: de 4 á 6 c. c. en los pequeños rumiantes y de 10 á 15 en los bóvidos y en los solípedos. La emulsión para estas inyecciones se prepara lo mismo que para las inyecciones reveladoras.

*Método de Pasteur.* — Primero emplearon, Pasteur y sus colaboradores, un virus atenuado por pases sucesivos á través del organismo del mono; pero bien pronto sustituyeron este virus por otro mejor dosificable, procedente de médulas completas de conejos muertos de rabia, desecadas por aire deshidratado en la potasa cáustica y atenuadas así tanto más cuanto mayor número de días han sufrido esta desecación, que nunca



se prolongó más de catorce y que ahora se rebaja á diez ó doce en muchos institutos.

Las médulas que se han desecado ya durante el tiempo conveniente, se sácan del frasco en que estaban contenidas, se corta de cada una un trozo de 2 á 5 milímetros con las tijeras flameadas, y con estos trozos es con lo que se hacen las vacunas que se han de inyectar sucesivamente, para lo cual se machaca bien cada uno en un mortero esterilizado con una varilla esterilizada y se incorpora poco á poco la pasta que resulta á 3 centímetros cúbicos de caldo esterilizado, de solución fisiológica de sal común ó de solución de peptona al 1 por 100, no dejando de mover esta mezcla hasta que se haya conseguido hacer una emulsión muy fina.

Pasteur inmunizaba al perro con esta vacuna, inyectándole en la piel del vientre toda la serie de médulas atenuadas en veintiséis horas, para lo cual empezaba á las ocho de la mañana con un centímetro cúbico de la emulsión preparada con médula de catorce días, y seguía así inyectando cada dos horas emulsión de médula dos días menos atenuada (á las diez de doce días, á las doce de diez días, á las dos de la tarde de ocho días, á las cuatro de seis días y á las seis de cuatro días), para terminar al día siguiente con las dos últimas inyecciones: una á las ocho de la mañana de médula de dos días y otra de médula fresca á los diez.

*Método de Ferrán.*—Emplea este autor el virus fijo muy poco ó nada modificado. El cráneo de un conejo muerto de rabia, limpio y sin ninguno de sus apéndices óseos, lo sumerge durante cuarenta y cinco segundos en un baño hirviendo, compuesto de agua, 500 centímetros cúbicos; ácido clorhídrico, 10; y solución acuosa de bicloruro de mercurio á saturación, 10. Aquel cráneo encierra la vacuna antirábica del perro.



Se abre con unas tijeras apropiadas, y la masa encefálica se emulsiona en un pequeño mortero, que contiene arena de escritorio lavada y esterilizada. La emulsión del tejido nervioso resulta muy fina en la arena, según Ferrán; á los diez minutos de haber cesado en la agitación de la mezcla, la arena se precipita al fondo y se decanta la emulsión.

Esta vacuna se les inocular á los perros en el abdomen, teniendo mucho cuidado de depositar el virus en el tejido celular subcutáneo y no en el espesor de la piel ni en los músculos. La dosis total que se les administra es de 15 á 20 centímetros cúbicos en el espacio de cuatro días, haciendo cuatro inyecciones diarias, dos por la mañana y dos por la tarde, de un centímetro cúbico ó poco más cada una.

*Método de Hogyes.*—El método de Ferrán nos conduce por una pendiente insensible al método húngaro del tratamiento de la rabia ó método de Hogyes (Remlinger). En este método se emplea el virus rábico sin modificación alguna en su calidad. En vez de atenuar la virulencia, lo que se hace es diluir el virus. La solución madre es la que se logra al 1 de médula rábica por 100 de solución fisiológica. A partir de esta dilución, se hacen otras cada vez mayores, pudiendo llegar hasta el 1 por 10.000. Generalmente se emplean, en progresión decreciente, desde el 1 por 5.000 hasta el 1 por 100.

Para el tratamiento antirrábico de las personas mordidas, se usa este método en los institutos de Budapest, de Sofía y de Madrid. En el Instituto de Alfonso XIII, lo emplean también para el tratamiento de los perros, de los solípedos y de los bóvidos, con la siguiente técnica, modificada de la de Hogyes:

En el perro dura el tratamiento cinco días y durante ellos se procede así:



Primer día... una inyección de..	5 c. c.	de la disolución	al 1/2.000
Segundo día.	—	4 c. c.	— al 1/1.000
Tercer día...	—	3 c. c.	— al 1/500
Cuarto día...	—	2 c. c.	— al 1/200
Quinto día...	—	1 c. c.	— al 1/100

En los bóvidos y solípedos dura seis días, con este régimen.

Primer día... una inyección de...	20 c. c.	de la dilución	al 1/2000
Segundo día .	—	20 c. c.	— al 1/1000
Tercer día....	—	15 c. c.	— al 1/500
Cuarto día....	—	10 c. c.	— al 1/200
Quinto día...	—	5 c. c.	— al 1/100
Sexto día.....	—	2 c. c.	— al 1/50

*Técnica de las vacunaciones antirrábicas.*—En el método de Galtier, la inoculación se hace por la vía intravenosa. En todos los demás que hemos citado, se hace por la vía subcutánea. La técnica es la misma técnica general de esta clase de inyecciones y no hay para qué insistir sobre esto por demasiado conocido.

Unicamente diremos que las inyecciones resultan tanto mejor cuanto más finamente emulsionadas estén las vacunas, porque de esa manera no se obstruye la jeringilla y porque el virus antirrábico obra con más uniformidad y asegura el éxito de la vacunación. Tampoco está de más advertir que se deben extremar las precauciones antisépticas, especialmente en el método de Galtier, para evitar la posibilidad de complicaciones lamentables.

*Sus efectos.*—El método de Galtier, inmuniza severamente contra la rabia á los animales domésticos, siempre que las inoculaciones se practiquen antes de haber transcurrido veinticuatro horas de la infección experimental (Nocard y Leclainche). El profesor Krasnitski, de Kiew, cree que este método es el mejor para el tratamiento de las personas mordidas en la cara. Los métodos de Pasteur, Ferrán y Hogen, se vienen emplean-



do con éxito desde hace mucho tiempo y parece ya cosa incuestionable que producen una inmunidad sólida, que aparece hacia los quince días después de la última inyección y puede durar un año (21 por 100 de los perros), dos años (33 por 100) y excepcionalmente cinco años.

En el sitio de la inoculación se pueden producir induraciones y hasta abscesos, que se curan pronto y bien con simples baños antisépticos calientes. De mayor gravedad son los fenómenos de orden general que se producen á veces: las erupciones y las parálisis, especialmente éstas, sobre cuya patogenia no están de acuerdo los autores. También se han registrado casos de mortalidad por fracaso de los métodos antirrábicos. En la especie humana llega la mortalidad al 0,73 por 100 (Hogyes) ó al 0,41 por 100 (Remlinger). No sabemos que se hayan hecho cálculos de mortalidad en los animales tratados, pero es de suponer que sea de un tipo parecido: García Izcara, cita un perro muerto entre veintiuno, después del tratamiento de Hogyes.

*Indicaciones.*—El tratamiento antirrábico está indicado lo más pronto posible después de la mordedura por un animal sospechoso, en los bóvidos y en los solípedos por su valor económico, y á veces también en el perro por capricho ó necesidad. Los demás animales mordidos se suelen sacrificar en cuanto se tienen noticias de la mordedura.

En los animales superiores, por la mayor rapidez de su acción, se aconseja el empleo del método de Galtier, que da resultados mucho mejores en los bóvidos que en los solípedos. En estos mismos animales, y en los animales inferiores también se puede emplear con éxito el método de Hogyes. Ferrán dice que los perros tratados por su método adquieren una inmunidad



tan sólida, que resisten á las infecciones corneanas del virus más fuerte.

#### VACUNAS CONTRA EL CARBUNCO SINTOMATICO

Se han empleado muchas y todas con resultados estimables: la de Arloing y Cornevin, la de Thomas, la de Leclainche y Vallée, la de Kitt, la de Nörsgaard, la de Roux, etc. Las que hoy se usan en mayor escala, son las tres primeras.

*Método de Arloing y Cornevin.*—Estos autores preparan su vacuna con el producto resultante de la pulverización del tumor carbuncoso, que primero se filtra y se deseca á 37° y después de hecho polvo fino, se mezcla con dos partes de agua. Este polvo es extraordinariamente virulento] y con él se obtienen las dos vacunas: la primera por el calentamiento en seco de 100 á 104° durante siete horas, y la segunda por el calentamiento en seco durante el mismo tiempo á 90-94°.

*Técnica y dosis.*—Se hacen dos inyecciones subcutáneas con diez días de intervalo y cada una con la vacuna correspondiente. Las dos vacunas se expenden en polvo, que conserva indefinidamente la virulencia, en paquetes de diez ó más dosis. Para emplearlas hay que prepararlas antes, lo cual se hace así, según consejo de Arloing y Cornevin:

En un mortero esterilizado, de cristal ó de porcelana, se echa el contenido de un paquete de diez dosis, y allí se tritura con algunas gotas de agua, hasta obtener una pasta homogénea; cuando se ha conseguido esto, y sin cesar en la trituración, se añade agua hasta que haga el todo 10 centímetros cúbicos,



y se filtra la pasta por un pedazo de batista esterilizado y previamente mojado, mediante cuya operación se obtiene la vacuna en condiciones de empleo.

Para practicar las inoculaciones se hace uso de la jeringa de Lépine, que consta de un cuerpo de bomba de 5 c. c. y de dos agujas, y que tiene en su émbolo diez divisiones, cada una de las cuales representa medio gramo. También se puede utilizar la jeringuilla de Pravaz de 5 c. c. Una y otra llevan un punzón anexo, que sirve para hacer el orificio donde se ha de depositar el líquido vacunante.

La región más conveniente es la parte infero-posterior de la cola. Se cortan las crines en una extensión de 7 á 8 centímetros al nivel del hisopo, se desinfecta la piel con cuidado, se coloca en la línea media el trocar, al cual se imprimen movimientos de lateralidad y de báscula para que forme y ensanche hacia arriba una galería de 8 centímetros entre la piel y las vértebras y en ella se deposita cuidadosamente con la jeringa, provista de su cánula roma, la dosis de vacuna, teniendo cuidado de levantar antes la cola para evitar que aquella se caiga.

La dosis que debe inyectarse varía con la edad de los animales. De los ocho á los diez y ocho meses se inyectará alrededor de medio centímetro cúbico, diez, doce ó quince gotas, según el peso; de diez y ocho meses para arriba, un centímetro cúbico (veintidós gotas). En la primera y en la segunda vacuna la dosis es la misma y el sitio de inyección es paralelo en ambas. En esta, como en todas las vacunaciones, después de haber sacado la cánula, se practica un ligero masaje en el punto de inoculación.

En los casos en que es preciso vacunar muchas reses en poco tiempo, como la inyección en la cola es de ejecución lenta,



se aconseja que se haga en la cara externa de la oreja ó en la cara externa de la espalda; pero este último procedimiento está casi abandonado, así como la práctica de una sola inoculación, porque dan con mucha frecuencia resultados imprevistos y variables.

*Efectos.* — La inmunización se establece pronto y dura de diez y siete á diez y ocho meses. A veces, aunque raramente, se producen accidentes locales. Las complicaciones que pueden sobrevenir se deben, con frecuencia, al estado de infección latente; pero también pueden obedecer á la susceptibilidad de los animales, por lo cual el mismo Arloing advierte que esta vacunación no es inofensiva y que se debe prevenir á los dueños de los animales de las contingencias posibles. Además, las observaciones de Strebel y de otros autores demuestran que la vacuna de Arloing y Cornevin no confiere siempre una verdadera inmunidad.

Con el objeto de aumentar los éxitos y disminuir los fracasos de su vacuna, Arloing, citado por Oreste, propone: «1.º Inocular las terneras cuando están aptas para recibir la vacunación, esto es, en el primer año de su vida; 2.º Hacer tres vacunaciones, la primera á la edad de ocho á diez meses; la segunda á los veinte y la tercera á los treinta y dos; 3.º Fortalecer la inmunidad con vacunaciones frecuentes allí donde se tenga la convicción de que los animales viven en un ambiente peligroso; 4.º Rechazar la vacunación única.»

*Método de Thomas.* — En este método se ha simplificado la técnica considerablemente, porque la vacuna ya viene preparada bajo la forma de hilo virulento, que se coloca con una aguja especial, que tiene la punta como un trocar, «bajo la piel de un bovino, de preferencia en la cola, de tal suerte que quede en



el fondo de una galería subcutánea sin poder ser eliminado».

Este hilo se prepara en una máquina de gran precisión y tiene exactamente 12 miligramos de vacuna seca, que se obtiene, según parece, con virus modificado por el paso á través de la rana. No se hace más que una inoculación entre la mitad y el tercio inferior de la cola. Según Thomas, la inmunidad que se confiere es muy sólida y la mortalidad que se produce es insignificante.

*Método de Leclainche y de Vallée.*—Los autores preparaban antes sus vacunas en un caldo de hígado peptonado, al cual llaman caldo F. Con ellas consiguieron resultados excelentes; pero como no estaban constituidas estas vacunas por un virus extenuado, en el sentido preciso de la expresión, producían algunos accidentes resultantes de la sensibilización anterior del organismo ó de complicaciones consecutivas al traumatismo de inoculación, inevitables hasta no conseguir una verdadera atenuación de la bacteria de Chauveau.

Después de doce años de trabajos incesantes, Leclainche y Vallée, en un artículo reciente (1), dicen que creen haber logrado razas verdaderamente atenuadas de dicha bacteria, poniendo paralelamente en juego la acción de una temperatura disgénica y de un medio desfavorable al desarrollo de los cultivos. Los tipos del *Bacterium Chauvai* así cultivados se muestran avirulentos para el cobayo, para el carnero y para los bóvidos de todas las edades, hasta las condiciones más severas de la prueba, es decir, en pleno músculo.

La técnica de esta vacunación es muy sencilla. Las vacunas

---

(1) Leclainche y Vallée. — Sobre la vacunación contra el carbunco sintomático. — *Revue générale de Médecine vétérinaire*, XXI, 429-431, 15 Abril 1913.



se venden ya preparadas para el uso en tubos de vidrio de 2, 5 y 10 centímetros cúbicos.] Deben emplearse antes de que pasen las cuarenta y ocho horas de haberlas recibido. En el momento de su empleo se agitarán fuertemente, para emulsionarlas bien.

Con las vacunas antiguas, la región preferible para operar era la cara superior externa de cada oreja, hacia la parte central del cartilago cuenca, ó cerca de la extremidad de la cola, si no era posible en la oreja; pero nunca en otras regiones orgánicas, y se hacían dos inoculaciones con diez días de intervalo y con dos vacunas de diferente atenuación: de medio centímetro cúbico cada una en los animales de menos de seis meses y de un centímetro cúbico en los demás.

Con las vacunas modernas se hace una sola inoculación subcutánea al nivel de la espalda, en su parte media é inmediatamente detrás de la espina acromiana. Los autores recomiendan mucho que la inoculación se haga con gran cuidado, porque la hemorragia y el traumatismo modifican las condiciones de reabsorción de las vacunas. La dosis que se inyecta es siempre de un centímetro cúbico, sean cualesquiera la edad y condiciones de los animales inoculados.

La inmunidad que se confiere por este método dura un año ó algo más; pero raramente llega á los quince meses, por lo cual es preciso vacunar anualmente para conservarla. Leclainche y Vallée registran 345.000 bovinos vacunados por su método, en Francia, Alemania, Italia, España, Argelia y Argentina, con un resultado siempre idénticamente satisfactorio. Pero este método solamente debe aplicarse á los efectivos en que no haya aparecido aún la enfermedad. Para evitar accidentes, en las regiones infectadas y en los animales procedentes de estas regiones, se practicará la serovacunación.



## VACUNAS CONTRA LA PERINEUMONIA

Se las llama así por un empleo abusivo de la palabra, porque en realidad no son tales vacunas, como no lo son tampoco las llamadas vacunas antivariólicas, de que en seguida nos ocuparemos. Las vacunas contra la perineumonía tienen por objeto provocar accidentes locales, que difieren de la infección, pero pueden inmunizar contra ella. Existen dos métodos: la inoculación de la serosidad virulenta pura (método de Willems) y la inoculación de un cultivo perineumónico (método de Nocard-Roux).

*Método de Willems.* — La serosidad virulenta se recoge en los tabiques interlobulares del pulmón de un bóvido muerto de perineumonía. Debe tenerse presente que jamás se usará el virus de un pulmón que presente otras lesiones además de las lesiones perineumónicas. Si esta serosidad quiere conservarse activa durante un mes, se puede conseguir en pipetas Pasteur, soldadas á la lámpara y mantenidas en la cámara frigorífica y en la oscuridad. También se conserva de dos á tres meses al abrigo de la luz y del calor, añadiéndole medio volumen de glicerina pura y neutra y otro medio de agua fenicada al 5 por 1.000. Cuando se vaya á proceder en seguida á la inoculación, se puede inyectar la serosidad tomándola directamente del pulmón hepatizado.

El punto de elección para inocular, es la cara inferior de la cola, 3 ó 4 centímetros antes de su punta, sitio que se esquila y se desinfecta previamente. La inoculación puede hacerse intra-



cutánea ó subcutánea. La primera comprende tres procedimientos: por picadura, por escarificación y por inyección; y la segunda otras tres: por incisión, por sedal y por inyección. El mejor procedimiento es el de la inyección subcutánea, que se hace con la jeringa de Laquerrière, mediante el cual se inoculan de una á dos gotas de serosidad virulenta.

Los efectos que se producen son muy claramente apreciables. En el punto de inyección se inicia, de los doce á los quince días después, una tumefacción inflamatoria que confiere una inmunidad activa de bastante eficacia para resistir, no solamente al ataque natural de la infección, sino también á la inoculación experimental. Esta inmuminidad dura próximamente un año, y, por lo tanto, conviene vacunar anualmente, sobre todo en los medios infectados.

A consecuencia de practicar esta vacunación, se pueden producir accidentes locales de mayor ó menor gravedad, tales como la mortificación de los tejidos, que es leve, y la propagación del ingurgitamiento hacia la base de la cola, que puede ocasionar la muerte del animal, si no se ataja á tiempo su extensión, por medio de escarificaciones, seguidas de aplicación de la tintura de iodo, por punciones igneas, por la refrigeración ó, en último extremo, por la amputación de la cola en el espacio intervertebral anterior al abultamiento.

*Método de Nocard-Roux.*—El cultivo puro se obtiene en caldo Martín-suero de ocho días por el Instituto Pasteur de París. Esta vacuna se vende en frascos de diez centímetros cúbicos. Es muy peligroso hacer uso del virus que contiene el fondo de cada frasco cuando lleva abierto varias horas. Todo frasco debe emplearse imprescindiblemente el mismo día que se abre.

La inoculación se practica con una jeringa de Pravaz, pre-



viamente esterizada, bajo la piel del extremo inferior de la cola, cuya región se ha esquilado y desinfectado convenientemente. El Instituto Pasteur aconseja que se inyecte un cuarto de centímetro cúbico. Panisset y otros autores creen que se puede llegar hasta medio centímetro cúbico en cada inyección. Saiz recomienda, por el contrario, 1,6 de centímetro cúbico. Las dosis superiores, de la vacuna que actualmente fabrica el Instituto Pasteur, ha visto que producían accidentes graves y mucha mortalidad.

#### VACUNAS CONTRA LA VIRUELA OVINA

Existen actualmente dos métodos de vacunación contra la viruela ovina, el uno de práctica muy antigua y el otro descubierto recientemente. El primero se llama variolización y el segundo vacunación con virus sensibilizados. De ambos nos ocuparemos brevemente á continuación.

*Método de la variolización.*—Consiste en inocular el virus variólico, puro ó modificado, en una región apropiada del organismo. La inoculación de virus puro se viene haciendo desde hace mucho tiempo. La inoculación de virus modificado es más moderna. Ambas se practican con éxito cuando se siguen las reglas de la variolización.

*Técnica y dosis.*—«El virus puro se puede recoger: a) en animales atacados de la enfermedad natural, al nivel de las lesiones aisladas y bien desarrolladas; b) al nivel de las gruesas lesiones provocadas experimentalmente por inoculación (Soulié); c) en un animal afectado de viruela natural ó inoculada,



sacrificado el décimo ó el duodécimo día de la enfermedad, cuyas pústulas se enuclean por la cara interna de la piel (Brémond); d) actualmente se obtiene el virus por raspado de una enorme pústula provocada en el abdomen de una oveja por inoculación de 400 á 500 c. c. de un líquido virulento tibio, obtenido por dilución del virus (1 c. c.) en el agua fisiológica (Borrel); este producto se pulveriza y se diluye al 1 por 10.000 y aun al 1 por 20.000, siendo todavía virulento; una sola oveja puede dar producto para variolizar un millón de carneros.

El virus modificado se obtiene de diferentes maneras. Es difícil de modificar la virulencia por el calor; después de veintitrés días á 25°, se obtiene un virus que no determina nunca más que un accidente local (Duclert). El calentamiento de tres horas á 50° asegura la inocuidad de la inoculación sin quitar al virus sus propiedades inmunizantes (Ducloux). Se puede preparar un virus vacuna por inoculación á animales inmunizados durante algunos años ó en vía de inmunización (Pourquier). Si se logra vencer la resistencia de la cabra á la viruela ovina (Borrel y Konew) por la inoculación de una fuerte dosis de virus diluido, se obtiene, después de algunos pasos, un virus más virulento para la cabra y menos virulento para el carnero. El virus de cabra (*caprino* Konew) es la vacuna de elección; no obstante, basta un solo paso por el carnero (en la variolización) para reforzar su virulencia (1).

Las regiones más convenientes para inocular son el extremo inferior de la cara interna de la cola, la pared costal ó la parte posterior de la oreja. Puede hacerse la inoculación con lanceta,

---

(1) Courmont y Panisset.—*Précis de Microbiologie des Maladies infectieuses des animaux*, 900-911, París, 1914.



pero es muy preferible la jeringuilla de Straus-Colin. La preparación de la vacuna que se ha de inyectar es muy fácil de hacer. En un pequeño recipiente bien limpio se echan el contenido de dos ampollas de virus y cinco centímetros cúbicos de agua esterilizada. Se agitan mucho ambas cosas para que se mezclen perfectamente, y, una vez conseguido esto, se tiene vacuna para cien ovejas.

La jeringuilla de Straus-Colin, que es de un gramo de capacidad y está dividida en veinte partes iguales, se llena de esta mezcla, y con su contenido se practican veinte inoculaciones, lo cual equivale á decir que la dosis para cada inyección es  $1\frac{1}{20}$  de gramo. La inoculación ha de ser subepidérmica, lo cual se conoce por la ampollita que se forma en el punto de la picadura; si la inoculación se hace subcutánea se corre el riesgo de transmitir la infección en vez de conferir la inmunidad.

*Efectos.*—A los tres ó cuatro días después de la inoculación se forma una pústula local con tumefacción de la parte, cuya pústula se deseca y acaba por eliminarse antes del mes. A veces se observa una ligera reacción febril y hasta el desarrollo de la viruela, con erupción generalizada y localizaciones interiores. Pero estos fenómenos son muy raros, y lo corriente es que la enfermedad benigna que produce la inoculación termine por una inmunidad completa, que se establece sólidamente desde el momento en que cae la pústula.

*Indicaciones y contraindicaciones.*—La variolización puede hacerse cuando los rebaños están indemnes, y en ese caso se llama variolización preventiva, ó cuando ya está declarada la epizootia, y entonces recibe el nombre de variolización de necesidad. La primera no debe practicarse nunca en las regiones poco atacadas por la viruela, á no ser que la inminencia de un



contagio obligue á ello; pero, en cambio, se llevará á cabo sistemáticamente en las zonas en que la viruela sea enzoótica. La mejor época para variolizar es de Junio á Septiembre, aprovechando el tiempo seco y sereno; y la mejor edad para soportar la variolización es de los seis meses al año. La variolización de necesidad se hará siempre que haya *necesidad* de hacerla, es decir, cuando la viruela aparezca en un rebaño, y se hará sin reparar en nada, porque por malos que sean sus efectos, seguramente serán peores los de la infección natural.

Está contraindicada la variolización en los corderitos de menos de seis meses, en las hembras preñadas, en los individuos atacados de enfermedades parasitarias, en los días de mucho calor y en los de lluvia, etc. Pero estas contraindicaciones, como es natural, se refieren siempre á la inoculación preventiva, pues la inoculación de necesidad, como su mismo nombre da á entender, no admite contraindicaciones, ya que con ella, hasta cuando es un mal, se va á remediar otro mal mayor.

*Método de las vacunas sensibilizadas.*— Los estudios recientes (1912-1914) de Bridé y Boquet primero, y después los de Dubois, Laubion, Panisset, etc., parecen demostrar que es muy superior á la variolización clásica la vacunación por medio de las vacunas sensibilizadas, que se obtienen modificando las propiedades del virus variólico por un contacto de cierta duración con el suero antivariólico, el cual transforma el virus, según el descubrimiento de Besredka, sensibilizándolo, de virus en vacuna.

La inoculación subcutánea de esta vacuna antivariólica produce una *reacción local*, á los cuatro ó cinco días después de la inyección, que consiste en un edema subcutáneo del tamaño de un huevo de gallina, el cual se reabsorbe á los pocos días de-



jando un nódulo indurado, que desaparece progresivamente; una *reacción térmica*, marcada por una ascensión brusca de la temperatura, que varía entre 0°,6 y 1°,5, veinticuatro á cuarenta y ocho horas antes de la aparición de los primeros síntomas, descendiendo á las veinticuatro horas de la formación del edema; y una *reacción general*, que solo se manifiesta en los animales particularmente sensibles por un ligero abatimiento de veinticuatro horas. De estas tres reacciones, la única que parece constante es la reacción térmica.

La lesión local consecutiva á la inyección vacinal, no es contagífera. La inyección vacinal no ejerce ninguna influencia desfavorable sobre la evolución de la enfermedad. La inmunidad conferida por esta inyección, está adquirida cuarenta y ocho horas después de la vacunación y dura un año como *mínimum*. La vacuna se expende en tubos de vidrio de 2, 4, 20 ó 30 c. c. ó sea 10, 20, 60, 100 y 150 dosis. La inoculación se hace con una jeringa de 5 c. c., cuyo pistón esté graduado por quintas partes de centímetro cúbico y cuyas agujas sean de acero y finas.

El tubo se agita mucho antes de emplearlo. Después se le quita el tapón y se carga la jeringa. A cada animal se le inyecta un 1/5 de centímetro cúbico detrás del codo izquierdo, un poco por debajo del límite de la lana y en el tercio posterior de la región cubierta de pelo. La aguja debe enjugarse antes de cada inoculación con un poco de algodón empapado en alcohol de arder.



III.—MEDIOS CURATIVOS TOMADOS DEL ORGANISMO  
DE ANIMALES INMUNIZADOS.

**\*Seroterapia (1).**

*Definición y orígenes.*—Se designa con el nombre de hematoterapia ó seroterapia un conjunto de procedimientos, que tienen por objeto el tratamiento de las infecciones, de los envenenamientos y de ciertas intoxicaciones debidas á los venenos celulares, por la inmunización rápida del organismo atacado con ayuda de la sangre ó del suero sanguíneo de un sujeto natural ó artificialmente refractario al agente mórbido.

Esta definición, para ser comprensiva, ha procurado indicar, al lado del principio del método, que es la inmunidad, origen de la inmunización, las adquisiciones y las extensiones que le ha ido proporcionando en el curso de estos últimos años, el magnífico despertar del método experimental. Representa, pues, un todo complejo, y ahora tenemos que desmembrarlo para analizar los términos.

La seroterapia, en efecto, no se ha enorgullecido siempre con un dominio tan vasto; sin remontarnos muy atrás, podemos fácilmente llegar á sus dominios, que fueron modestos y seguir sus primeros pasos.

Hacia mucho tiempo que el microscopio y el estudio de los

---

(1) Toda la materia científica de este artículo comprendida entre asteriscos, corresponde á la parte especial de la «Terapéutica y farmacodinamia» de Guinard, único trozo de ella que me ha parecido aprovechable en esta versión española de la Terapéutica de la Enciclopedia de Cadéac (Nota del traductor).



elementos celulares, derivaban en su provecho el movimiento científico, sin que nadie se ocupara apenas de los humores más que desde el punto de vista de la historia de la medicina (la transfusión era considerada como un medio de aumentar ó de renovar la masa sanguínea), cuando en 1888, una experiencia de Richet y Héricourt, vino á demostrar que al conejo se le podía hacer refractario á la acción del *staphylococcus pyosepticus* por transfusión de la sangre de un perro, es decir, de un animal insensible normalmente á la influencia del agente patógeno incriminado.

Desde entonces resultó evidente que el líquido hemático no es un vehículo inerte, sino un elemento biológico de alta importancia, que está dotado de propiedades activas de resistencia á las infecciones y, en fin, que estas propiedades son transmisibles con su substratum anatómico. Las bases científicas de la inmunización por la sangre estaban formuladas; la *hematoterapia* había nacido.

Algunas de las propiedades humorales que se iban á utilizar, ya se habían comprobado; así ocurrió con el poder bactericida, señalado en 1884 por Grohmann y estudiado en seguida por Fodor (1887), Nuttal y otros numerosos autores. Pero de esto, á su aplicación, mediaba mucha distancia.

En esta misma aplicación, los ensayos, en su origen, se circunscribían esencialmente á comunicar la resistencia, tomada en el sujeto que la poseía naturalmente. Entonces se trataba especialmente de la tuberculosis. Así vemos, en 1889, á Richet y Héricourt, esforzarse por influir en la evolución tuberculosa del conejo por la transfusión peritoneal de la sangre del perro (al cual creían refractario), y en 1890, á Bertin y Picq, emplear, con el mismo objeto, la sangre de cabra.



También correspondió á Richet y Héricourt aportar á su descubrimiento primordial su complemento esencial, á saber, la *inmunización* artificial previa de un sujeto no refractario normalmente. En Noviembre de 1890 fué cuando emplearon por primera vez la sangre de un perro tuberculizado y comprobaron resultados terapéuticos superiores á los obtenidos con la sangre normal.

Al mismo tiempo (1890), Bouchard y Charrin, persiguiendo otras aplicaciones, anunciaban que el suero *tenía iguales efectos que la sangre*, y sustituían así, para mayor beneficio del método, la hematoterapia por la seroterapia; y mientras tanto, dos sabios japoneses, Ogata y Jasuhara, proclamaban el valor *curativo* y no solamente *preventivo* de la seroterapia, que entonces pudo salir decididamente del dominio de la vacunación, donde, á pesar de todo, la ataban los lazos de origen.

Señaladas por estos trabajos, se habían franqueado las grandes etapas, y el árbol, una vez asegurada la vitalidad de sus raíces, podía expansionar sus ramas. En Diciembre de 1890 recogieron Behring y Kitasato todos estos hechos y los desarrollaron, estableciéndolos científicamente, al mismo tiempo que extendían el dominio de la aplicación á las dos grandes infecciones conocidas (tétanos y difteria). Después, llevando más lejos el análisis y buscando la substancia activa, llegaron á determinar su naturaleza química y su carácter dosificable.

En 1890 y 1891, se intentaron las primeras aplicaciones en el hombre por Bertin y Picq y por Héricourt.

A partir de esta época, los trabajos sobre la seroterapia han alcanzado un desarrollo casi fantástico. Desde nuestro punto de vista fisiológico, podemos limitarnos al avance necesario de aquellos grandes hechos históricos, cuya revelación ha consti-



tuído la terapéutica por el suero y ha formulado las leyes de la inmunización.

*Bases de la seroterapia.—Inmunidad natural y adquirida.*—La inmunización es la realización artificial de la inmunidad. ¿Qué es, por lo tanto, la inmunidad? «La inmunidad—dice Achalme—, es el estado biológico de un sér vivo que, colocado en condiciones reconocidamente patógenas para otras especies ú otros individuos, continúa refractario de una manera más ó menos completa» á la influencia de los microbios ó de los venenos celulares.

La *inmunidad natural* es patrimonio de ciertas especies; la *inmunidad adquirida* es propia de los individuos. Una y otra son específicas, es decir, que sólo se refieren á una enfermedad determinada. La inmunidad individual no es nunca más que relativa; depende, sea del terreno, sea del virus, ó sea de las condiciones del ataque. Así vemos que, entre los factores normales fisiológicos que pueden constituirla, se encuentran la temperatura del cuerpo del animal (gallina carbuncosa de Pasteur) y aun la temperatura local del punto de inoculación (inoculación del *Bacterium Chauvæi* en la extremidad de la cola del buey, por Arloing, Cornevin y Thomas), la alcalinidad de la sangre (Behring), la virulencia ó la cantidad de los gérmenes, etcétera.

La inmunidad adquirida difiere de la inmunidad natural en que supone una modificación, ó más bien una adición al estado fisiológico. Lo más frecuentemente se trata de una infección cuyo primer ataque hace al organismo refractario á un segundo; así ocurre en las fiebres eruptivas, la fiebre tifoidea y otras en diversos grados.

En este caso hay una modificación protectora, y parece que



se ejerce en la sangre, porque hay una relación constante entre el grado de inmunidad de un animal y la potencia de inmunización de su suero.

De esta última noción de las *materias sobreañadidas á la sangre*, en los sujetos curados de enfermedades infecciosas, noción debida á Chauveau, procede la seroterapia.

Así presentada, esta concepción es seguramente poco explícita; pero difícilmente se irá más lejos en la vía del análisis, sin verse obligado á abordar el dominio de las hipótesis. Y es que, en efecto, si la inmunidad es fácil de definir, es menos fácil de explicar.

Sin entrar en el detalle de las innumerables teorías que se han propuesto, se puede observar que se agrupan, naturalmente, en dos categorías, que nos manifiestan de nuevo á los químicos y organicistas en una fase nueva de su vieja querella. De un lado las propiedades humorales y del otro la actividad de los órganos vivientes ó de los elementos figurados del tejido sanguíneo.

Sin embargo, con la escuela de Bouchard parece iniciarse cierto eclecticismo, y así vemos hoy que se encuentran el fagocito y la antitoxina en el terreno de la conciliación, que creemos será algún día el de la verdad.

Desde nuestro punto de vista, en el estudio de las propiedades fisiológicas del suero, agente eficaz, es donde hay que buscar el secreto de su acción. La experimentación va á permitirnos determinar estas propiedades, primero en el *sueros normal*, que posee en germen los elementos inmunizantes, y después en el *sueros curativo*, donde estos mismos elementos adquieren, por un mecanismo desconocido, la importancia preponderante, y, por decirlo así, teratológica, que se conoce.



## PROPIEDADES DEL SUERO NORMAL

*Efectos producidos por el suero normal.* — Si se somete un animal, un conejo, por ejemplo, á inyecciones lentas de suero sanguíneo normal, se ve cómo se desarrollan una serie de fenómenos mórbidos que conducen, más ó menos rápidamente, según la dosis y el origen del suero, á la muerte del sujeto.

La sangre es tanto más nociva para una especie cuanto proviene de especies más heterogéneas. El cuadro del envenenamiento, muchas veces descrito por los autores (Rummo, Mairet y Bosc, Leclainche y Rémond, Castellino, etc.), es bastante constante, dejando aparte la cuestión de intensidad, y comprende, en general, la repetición de accidentes análogos.

No se observan diferencias muy notables, que se trate de la vía subcutánea, de la vía intraperitoneal ó de la vía venosa, salvo que en los primeros casos las dosis exigidas para obtener el mismo resultado, deben ser cuatro veces mayores.

Al principio de la inyección, se ve que la respiración se acelera gradualmente, mientras que disminuye su amplitud, que las contracciones cardíacas se precipitan y los sístoles pierden parte de su energía y que desciende la presión arterial. Estos desórdenes inmediatos los ha podido notar Arloing exactamente con el método gráfico.

Paralelamente á ellos, se produce un descenso térmico, que se substituye después de la inyección, si la dosis no es inmediatamente mortal, por una elevación de 1°,5 á 2°, que persiste durante cuatro á seis horas, para descender á la normal á las



doce ó quince horas, y quedar así ó sufrir de nuevo una caída progresiva, según que se conduzca á la curación ó á la muerte. Al mismo tiempo sobrevienen la albuminuria verdadera ó falsa (falsa cuando se trata, como han visto Lépine y Semmola, de la eliminación de la albúmina propia del suero inyectado), y á veces la hematuria debida á la congestión renal.

Consecutivamente y de una manera hasta cierto punto tardía, se produce una baja más acusada de la presión. Los latidos del corazón se hacen pequeños é imperceptibles y la respiración superficial y temblorosa.

Advirtamos desde ahora que el suero terapéutico no obra de diferente manera.

*Toxicidad del suero; sus variaciones.*—Si se prosigue la inyección hasta alcanzar la dosis inmediatamente mortal, lo cual permite evaluar la *toxicidad experimental* de un suero, se ve que los fenómenos descritos se exageran progresivamente; el pulso, y después la respiración, llegan á ser irregulares, y, en fin, los trastornos nerviosos, precursores de la terminación, completan el cuadro. El animal, primero inquieto y sacudido por temblores fibrilares intermitentes, es invadido por la parálisis del tercio posterior y por accidentes comatosos, ó más ordinariamente, es presa de descargas convulsivas, primero espaciadas y después subintrantes, y tanto más precoces y más intensas cuanto más tóxico es el suero; en fin, sucumbe bruscamente por suspensión de la respiración, en medio de una crisis de convulsiones tónicas, anunciada por la dilatación pupilar y la insensibilidad de la córnea.

En la autopsia se comprueban edemas congestivos y una vasodilatación enorme, generalizada á las vísceras; se encuentran hemorragias locales, congestión del corazón derecho y derrames



hemorrágicos en las serosas; la vejiga está ordinariamente distendida.

Las *cualidades tóxicas* están sujetas á pocas variaciones, pero se comprueban, por el contrario, grandes diferencias, según las especies, respecto al *grado tóxico*, es decir, á la dosis necesaria para producir, en un mismo peso de conejo, tomado como reactivo, accidentes mortales inmediatos. Se ha observado, en efecto, que hacemos aquí abstracción voluntaria de la toxicidad *verdadera*, es decir, de la dosis capaz de producir por sí misma la muerte secundaria, porque este dato resulta muy incierto por las complicaciones posibles y las diferencias de resistencia individual de los animales (Arloing la evalúa, para el suero de caballo, en 3 á 6 centímetros cúbicos por kilogramo de conejo).

Ahora bien, aun en el terreno de la toxicidad *experimental*, observamos grandes diferencias entre los autores. Sería ocioso insistir sobre estos resultados dispares. Según Leclainche y Rémond, el *coeficiente tóxico*, ó en otros términos, la dosis de suero normal mortal por kilogramo de caballo, sería:

	centímetros cúbicos	
Para el caballo.....	119	
— conejo.....	87	
— cerdo.....	40	
— perro.....	33	(22, según Mairé y Bosc).
— asno.....	26	
— carnero.....	25	
— gato.....	23	
— la vaca.....	22,5	
— el hombre.....	23	(15 para Mairé y Bosc; 10 para Rummo).

Las investigaciones que nosotros hemos hecho sobre este punto nos han dado, en condiciones técnicas lo más perfectas posibles, las cifras siguientes:



Suero de caballo.....	324	centímetros cúbicos por kilogramo.
— de asno.....	117	—
— de gato.....	13,5	—
— de perro.....	10,55	—
— de buey.....	9,22	—
— de hombre.....	17	—

(Guinard y Dumarest, 1897).

Ademas, hemos comprobado que no hay relación directa<sup>r</sup> ni inversa en la serie animal, como podría suponerse, entre los coeficientes urotóxicos y serotóxicos (Guinard y Dumarest). Tampoco la hay entre el coeficiente serotóxico y el coeficiente de concentración molecular de los sueros, evaluado por el método de Winter.

En fin, los ensayos que hemos practicado con sueros normales, conservados asépticamente al abrigo del aire y de la luz, nos han permitido establecer, sobre bases indiscutibles, un dato nuevo bastante interesante, que es la *atenuación espontánea*, con el tiempo, de las propiedades tóxicas de los sueros, *atenuación variable* según las especies y según los individuos, pero constante y generalmente rápida á partir del quinto día, deteniéndose en seguida del séptimo al décimoquinto ó vigésimo día, según los casos, en un punto fijo, bastante inmutable desde este momento.

Así, un suero de perro nos ha dado:

Al cabo de	2 días un coeficiente de...	10,6
—	4 — — — — —	10,6
—	6 — — — — —	17,8
—	9 — — — — —	44,2
—	23 superior á.....	86,7

Otro se mostró tóxico después de siete días á la dosis de 116 centímetros cúbicos, mientras que un tercero, al quinto mes, al-



canzó solamente 106,3 centímetros cúbicos (Guinard y Dumarest).

Hay, pues, diferencias individuales, pero la ley es constante y la hemos visto aplicarse lo mismo á las cualidades que al grado tóxico, y tan bien á los sueros patológicos como á los sueros normales.

Se ve, en suma, por nuestros resultados, que el *empleo del caballo para la producción del suero terapéutico está perfectamente justificada*, puesto que este animal presenta una inocuidad sanguínea máxima respecto al conejo y, verosímilmente, respecto al hombre.

En el mismo orden de ideas, era cosa de averiguar si las dosis débiles y repetidas de suero, normal ó antitóxico, inyectadas bajo la piel, tendrían una influencia sobre la nutrición de los individuos, y si esta influencia sería favorable (como han pretendido ciertos autores, que emplean el suero normal á título de medicamento tónico y de alimento reconstituyente), ó sería, por el contrario, nociva; si en una palabra, al lado de las intoxicaciones agudas y subagudas que hemos descrito, puede haber una intoxicación crónica por el suero.

Esto importaría tanto más á la práctica seroterápica cuanto que, lejos de participar de la opinión que hemos referido, muchos médicos están dispuestos á cargar en la cuenta de las propiedades nocivas del suero, los numerosos accidentes señalados en estos últimos tiempos en el curso del tratamiento de la difteria.

Una serie de experiencias, debidas á Arloing, ha permitido apreciar la influencia de las dosis débiles de suero de caballo (normal ó antidiftérico), basándose en las modificaciones de la nutrición y en el aumento de peso de cierto número de anima



les (cobayos) sanos, sometidos á inyecciones sistemáticas de dosis variadas y divididos en lotes iguales, uno de ellos lote testigo.

Los resultados no confirmaron la opinión que hace del suero normal un reconstituyente y un tónico; se vió la desnutrición tanto más acentuada cuanto más se prolongó la administración del suero.

Por lo tanto, á dosis baja, como á dosis alta, la sangre es siempre un veneno; la intoxicación cambia solamente de forma: aguda ó subaguda, ejerce sus estragos sobre las grandes funciones; crónica, ataca la vida íntima de los tejidos y la nutrición.

*Elementos tóxicos del suero.* — Conocida la toxicidad del suero, sólo quedaba por saber cuál era su substratum y su mecanismo. Ya podemos presumir que se trata de un elemento inestable, vulnerable, elemento *orgánico* y no mineral, porque la atenuación espontánea de la toxicidad sería inexplicable si fuera de otra manera.

Y, en efecto, Charrin estableció en 1890 este hecho capital: el poder tóxico se atenúa por el calentamiento; está ligado, en sus tres cuartas partes, á la presencia de *substancias albuminoides, precipitables por el alcohol*.

Ahora bien, éstos son los caracteres de las *alexinas* (proteínas defensivas) de Büchner, substancias de manera de ser variada, resistentes al cloruro de sodio y á los alcalinos diluídos, que se destruyen por las bases en exceso, los ácidos fuertes, la luz, la congelación, la hidratación, etc. Estos son también parcialmente los caracteres de otros elementos, á los cuales debe la sangre las propiedades esenciales que aún nos quedan por estudiar.



*Substancias coagulantes y poder coagulante del suero.* — El poder tóxico de la sangre no se ha admitido sin protesta, y la objeción principal que se le opuso vino de Hayem, quien, basándose en el hecho de que el calentamiento es capaz de hacer perder al suero á la vez su poder coagulante y su poder tóxico, y arguyendo la trombosis de la arteria pulmonar, frecuentemente comprobada en la autopsia de los sujetos de experiencia, concluía en la identidad de las dos propiedades y atribuía la muerte á la coagulación.

Después de estar debilitada esta teoría por varios hechos de observación (la sangre de los murénidos, aunque muy tóxica, impide toda coagulación), fué arruinada experimentalmente por Mairet y Bosc, que después de haber hecho desaparecer previamente las propiedades coagulantes de la sangre por la adición al suero de ciertas proporciones de sulfato de sosa y de sal marina, comprobaron que la mezcla seguía siendo tóxica, aunque á dosis más elevadas: 25 c. c. en lugar de 16 c. c. Los mismos autores observaron también que la acción del calor, á 52° ó 53°, quita al suero su poder coagulante; pero respeta el poder tóxico, que no se atenúa hasta los 56-59°. Sin embargo, es incontestable que el poder coagulante y la toxicidad, propiamente dichos, son *parcialmente* solidarios y debidos, verosíblemente, á sustancias análogas, que aun no han podido ser separadas y distinguidas químicamente las unas de las otras (Mairet y Bosc).

Añadamos que nosotros, en nuestras investigaciones, jamás hemos comprobado de especie á especie ó de individuo á individuo, variaciones solidarias entre la rapidez de la coagulación y el poder tóxico. Sin embargo, es cierto que la extrema coagulabilidad es capaz de reforzar la acción tóxica verdadera, que conserva, con esta última, cierta solidaridad funcional, que no



podría sorprendernos, puesto que estos dos órdenes de principios reposan en un substratum albuminoide químicamente análogo, y son influidos, aunque en grados diversos, por los mismos agentes (calor, alcohol).

Las mismas consideraciones, digámoslo de una vez para siempre, son aplicables á las otras propiedades del suero, de que vamos á ocuparnos: propiedades globulicida, bactericida, aglutinante, etc. Estas propiedades reposan en principios albuminoides influibles por el calor (una temperatura media de 56° los destruye constantemente) y son parcialmente solidarios.

Es, por lo tanto, bastante racional atribuirles un origen común, y difícil de suponer que este origen pueda residir en otro sitio que en las células de la economía.

Si se considera, por otra parte, que las secreciones internas de las glándulas vasculares sanguíneas tienen una toxicidad bien demostrada, que afectan, en toda la serie animal, una solidaridad estrecha con las secreciones externas defensivas y con los venenos, lo que permite presumir para ellas una acción análoga; que, en fin, su constitución anatómica, sus propiedades fisiológicas y sus reacciones químicas, son las de las toxinas microbianas, á las cuales están encargadas de neutralizar, y también las de las toxalbumosas de la sangre, se acaba por asimilar estos diversos órdenes de sustancias.

No es, pues, irracional suponer, y esta es la concepción á que nos han llevado nuestras investigaciones, que constituyen un conjunto de secreciones internas, de orígenes variados, que ofrecen el carácter común de formar parte, con las secreciones externas, de un sistema de defensa endógena, opuesto á la invasión exógena.



Esta teoría, que se apoya en cierto número de hechos experimentales, que no pueden referirse aquí, concuerda con lo que se sabe del papel jugado en el organismo por las principales glándulas vasculares sanguíneas conocidas. Pero esto no es más que una teoría; debemos reconocerlo así\*.

«*Poder aglutinante.*—Con el poder coagulante se relaciona el poder aglutinante, observado por Bordet, Camus y Paguez, etcétera. El suero de un animal aglutina los hematíes de una especie distinta y en grado variable; puede reforzarse este poder aglutinante inyectando antes en el peritoneo del animal que suministra el suero, sangre desfibrinada de animal de diferente especie (Manquat)».

\**Poder globulicida.*—Ha sido estudiado sobre todo *in vitro* y se define por la propiedad que posee el suero sanguíneo de un animal de atacar á los glóbulos rojos de otro animal (Creite, Landois, Panum, Hayen, Daremberg).

Cuando se hace caer, en el suero de perro, sangre de cobayo y de conejo, se ve que los hematíes se disuelven en dos ó tres minutos; de igual manera, en la sangre de perro, los glóbulos de pichón y de rana, desaparecen en veinticinco ó treinta minutos.

La adición de cloruro de sodio á un suero globulicida hace desaparecer esta propiedad, hasta el punto de que se ha pensado en emplear la sal marina para modificar la sangre alterada de los enfermos (Hayem, Castellino). Hasta parece que un suero que ha llegado á ser más globulicida que normalmente por un estado infeccioso, la malaria, por ejemplo, carece de cloruro de sodio (Maragliano).

Este poder globulicida, causa de la hematuria y de la hemoglobinuria, observadas á veces después de la inyección de suero,



ha sido identificado por Büchner con el poder bactericida; solidarizada, al contrario, por Hayem y Daremberg (que han escrito su mecanismo) con el poder coagulante. Nos parece que sólo tiene una importancia secundaria y que debe disociarse tanto de la una como de la otra de estas propiedades. En primer lugar, la hematuria está lejos de ser constante. Además, recuérdese que el poder hemolítico ó el poder conservador de una solución cualquiera, inyectada en la sangre, son funciones, como ha demostrado Winter, de la concentración molecular de esta solución. Un líquido no equimolecular con el suero (y éste es el caso del agua ordinaria ó destilada), va á producir una modificación de su equilibrio molecular, y después una reacción consecutiva de defensa, *de la cual participan los glóbulos*.

Ahora bien, los animales de sangre caliente tienen entre sí una equimolecularidad casi perfecta, independiente de la especie y del individuo; de aquí resulta que de una especie á otra el poder hemolítico de la sangre es nulo ó despreciable, y no se puede invocar como causa de la toxicidad sanguínea, según habían pensado Daremberg y Straus, Battistini y Scofone, Castellino y algunos otros, muy prontos á concluir de las reacciones *in vitro* á las reacciones *in corpore*.

*Acción de los sueros sobre los microorganismos y sus productos.—Poder bactericida y antitóxico.*—Los agentes mórbidos son nocivos, sea por sí mismos (multiplicación rápida), y entonces engendran la infección, ó sea de una manera más temible, por sus productos, en cuyo caso determinan la intoxicación.

*A los microorganismos el suero les opone su poder bactericida; contra sus productos se defiende por sus antitoxinas.*

Está fuera de duda que el suero normal de ciertas especies animales es capaz de oponerse al desarrollo de variedades mi-



crobianas determinadas, hasta el punto de que una mezcla sero-microbiana puede resultar estéril á las veinte horas.

Este poder se ejerce con una intensidad variable, según los casos; pero constituye una propiedad general perteneciente á la sangre de todos los individuos.

Estudiado, sobre todo, en Alemania, por Grohman (1884), Nuttal (1885) y Fodor (1887) en el *bacillus anthracis*, y después por Büchner (bacilo tífico y vibrión colérico) y por Behring (carbunco), fué en Francia objeto de investigaciones por parte de Picq y Chenot (muermo), Metchnikoff y Roux, Charrin y Roger (carbunco) y, en fin, Nicolas (bacilo de Löffler).

Por consecuencia, el medio sanguíneo de cada animal representa un *humor antiséptico*, quizá débilmente antiséptico, pero lo suficiente para matar no pocos gérmenes.

El poder bactericida es indudable que existe, pero su mecanismo (químico ó biológico) es todavía bastante oscuro; sin embargo, hay grandes probabilidades de que sea consecutivo á la presencia en la sangre de sustancias albuminoideas particulares, de alexinas (Büchner), que son muy poco estables, puesto que un calentamiento á 55°, durante treinta minutos, quita al suero toda acción germicida.

Además, esta acción está lejos de obedecer á reglas constantes y sufre contradicción á veces; no podría bastar, por consecuencia, para explicar la inmunidad. Así, la sangre del perro, animal refractario al carbunco, es un medio de cultivo favorable para el *bacillus anthracis*.

«Es imposible establecer una relación cierta entre el poder bactericida del suero de un animal y el grado de receptividad ó de inmunidad de este animal.» (Nicolás.)

La fragilidad de esta propiedad, su carácter, por decirlo así,



vital, pueden, en rigor, explicar la inconstancia de sus efectos; por otra parte, hay microbios (el estreptococo, según Roger y Marmorek; el Löffler, según Nicolás), para los cuales el suero constituye el mejor de los medios de cultivo.

En presencia de estas contradicciones, algunos autores quisieron intentar la conciliación, y la escuela de Bouchard creó el *poder atenuante*. El microbio, respetado en su vitalidad, sería, por el suero, atacado en su virulencia. Pero, además de que esta cuestión es muy compleja para exponerla aquí, la hipótesis parece hoy resuelta por la negativa; el poder llamado atenuante se confunde con el poder preventivo.

*Poder antitóxico.*—Ante la insuficiencia del poder bactericida para explicar la resistencia á afecciones como el tétanos y la difteria, en las cuales el germen patógeno queda localizado y no parece jugar un papel más que por sus propiedades tóxicas difundidas en el organismo, Behring y Kitasato (1890), pensaron que los humores podían ejercer sobre las secreciones bacterianas una acción neutralizante *antitóxica*. Y, en efecto, las toxinas aisladas y mezcladas con el suero de los animales vacunados, se mostraron inofensivas, se hiciera la mezcla *invitro* ó en el cuerpo del sujeto.

Este descubrimiento fué capital y dió á la fagocitosis un golpe terrible, si no mortal. Se volvió á la toxicología biológica, olvidada desde Panum y Bergmann.

Pero este poder antitóxico tan notable no existe en la inmunidad natural y sólo se hace aparente en la sangre de los animales que han sufrido previamente una infección accidental ó experimental; se buscará vanamente en el sujeto sano.

Rigurosamente es, pues, más lógico colocar la antitoxicidad entre las propiedades del suero terapéutico. Sin embargo, he-



mos querido mencionarla aquí porque nos parece racional admitir que este medio de defensa orgánica se sujeta á la ley general, y que, exagerado por el estado patológico, existe ya en germen en los humores del organismo normal, opinión que confirman diversas observaciones, especialmente la de Chantemesse y Widal, que han visto obrar de una manera preventiva eficaz el suero de individuos que jamás habían tenido fiebre tifoidea. Es preciso creer también que existe su materia potencial previamente, sin lo cual no se explicaría que el veneno bacteriano la crease por completo; éste no puede hacer otra cosa que manifestarla, que *polarizarla*.

En suma, los leucocitos y las células de los diferentes órganos, arrojan en la sangre sustancias químicas múltiples, que dan al suero su toxicidad y sus propiedades coagulantes, precipitantes, globulicidas, bactericidas y antitóxicas.

Estas sustancias activas, *proteínas defensivas y antitóxicas*, derivan de los albuminoides y son seguramente el resultado de elaboraciones celulares, quizá el producto de elementos especiales que se han encontrado en los alexocitos (Hankin) y en los leucocitos eosinófilos de Ehrlich

Estas sustancias son las que, desde el punto de vista de la lucha contra las enfermedades microbianas y sus consecuencias, hacen: 1.º que la sangre, sobre todo el suero, tenga propiedades bactericidas y antitóxicas; 2.º que la sangre y el suero de los sujetos reputados refractarios, puedan prevenir ó dificultar en los otros ciertos estados infecciosos (sangre de perro al conejo para prevenir la infección por el *staphylococcus pyosepticus*, Richet-Héricourt); 3.º que el suero de los refractarios, no solamente proteja contra la enfermedad, sino que pueda ayudar á combatirla cuando ha evolucionado (tratamiento del carbun



co por sangre de perro ó de rana (Ogata y Jasuhara); del muer-mo del cobayo por el suero de buey (Chenot y Picq.)

Sin embargo, hemos dicho más arriba, que para explicar estos efectos, es ya insuficiente el poder bactericida solo; ahora debemos añadir que la acción neutralizante directa, sobre las secreciones bacterianas, únicamente por las antitoxinas de un suero inyectado, no parece tampoco suficiente.

Pero no debemos olvidar que un suero introducido en un organismo, no debe limitarse á la simple utilización de sus propiedades bactericidas y antitóxicas propias; debe poder influir, por sus alexinas, en la nutrición de las células del organismo receptor y provocar un movimiento de defensa que se caracteriza por una superproducción de sustancias bactericidas y antitóxicas nuevas.

Por consecuencia, la idea que hay que formarse ya de estos primeros efectos de los sueros normales, es la de que inyectándolos no se introducen los elementos bactericidas y antitóxicos suficientes, sino sustancias que aumentan el poder bactericida y antitóxico de los medios, estimulando la actividad celular y exagerando la defensa.

Estas concepciones son muy interesantes, porque si admitimos que la actividad secretoria y defensiva de las células puede ser influida por el solo contacto de los albuminoides de los sueros normales, admitiremos más fácilmente aún que sustancias más activas, aun de otra naturaleza (toxinas microbianas y toxinas de los venenos) pueden obrar de la misma manera y provocar secreciones bactericidas ó neutralizantes más enérgicas.

Y, en efecto, el poder bactericida ó antitóxico de la sangre y del suero de un animal se modifica considerablemente por una



infección ó una intoxicación previa, y esto es lo que nos lleva á estudiar ahora las propiedades de los *sueros saturados*, de los cuales forman parte los *sueros terapéuticos*.

En lugar de extraer el suero de la sangre de un animal normal, se puede extraer de la sangre de un sujeto que haya sido sometido á una *infección*, sea por inoculación microbiana, sea por inyección de caldos de cultivo esterilizados, sea por inyección de venenos, etc., y se obtiene así un producto saturado, mucho más rico, más activo y que posee propiedades particulares, á veces específicas, que no poseen los sueros normales.

#### PROPIEDADES DE LOS SUEROS PATOLÓGICOS Y TERAPÉUTICOS

Luego el ataque del agente patógeno ó de su toxina es lo que inflige al organismo el latigazo que va á dar la señal de la defensa; ésta, exagerando hasta proporciones enormes la actividad de las secreciones protectoras, y haciendo efectiva la *antitoxicidad virtual*, va á permitir al arte la exportación, en provecho de otros seres peor armados, el excedente de fuerzas que sobreviven á la lucha en el seno del organismo vencedor.

La sangre será el intermediario de la exportación. Pero, ¿qué difiere del suero normal el suero inmunizado, saturado ó reforzado?

El hecho esencial es la exageración de las propiedades normales de defensa, á las cuales viene á añadirse un elemento de refuerzo, la *antitoxina*, antídoto soluble opuesto á los venenos solubles.

*Toxicidad de los sueros patológicos y terapéuticos.*—Si se partiese del principio general de la hipertoxicidad de la sangre en



estado patológico, principio admitido hasta ahora por los autores, se podría tener la tentación de creer también que el suero terapéutico, producto de una serie de intoxicaciones, experimenta una agravación de su nocividad.

Nuestras experiencias nos han conducido á conclusiones radicalmente distintas. Nosotros hemos visto constantemente en las intoxicaciones agudas por productos bacterianos que el poder tóxico inmediato de la sangre sufría una *atenuación* directamente proporcional á la gravedad de la intoxicación, *como si los elementos de la toxicidad normal fuesen aniquilados por la presencia del agente mórbido*.

En los casos en que los accidentes no son mortales, las dosis reiteradas y crecientes de toxina pueden llegar á ser inofensivas, por constituir la inmunidad. Uno de nuestros perros pudo recibir así, durante cuatro días consecutivos, cuatro inyecciones sucesivas de neumobacilina activa (mortal para otro animal, á la dosis de 1 c. c. por kilogramo) de 10, 40, 80 y 150 c. c., y restablecerse. En tal caso se ve que el poder tóxico de la sangre, rebajado primero por la infección, se remonta en seguida á su tasa habitual, mientras que el sujeto evoluciona hacia el estado de salud anterior (Guinard y Dumarest).

Una vez adquirida la inmunidad, la toxicidad sanguínea es normal en cuanto á su grado y también en cuanto á sus cualidades. En efecto, Arloing, realizando el estudio gráfico en el perro, de las propiedades fisiológicas del suero del caballo, y utilizando paralelamente el suero normal y el suero antidiptérico, ha podido comprobar que los dos obran:

- 1.° Excitando violentamente el centro cardíaco y los centros respiratorios;
- 2.° rebajando la presión circulatoria,



sin que nada demuestre, en el animal sano, la existencia de propiedades fisiológicas diferenciales entre los dos, viniendo esto á confirmar lo que ya sabemos del poder tóxico inmediato en los inmunizados. Las diferencias no se revelan más que cuando se opone el suero á la acción de la toxina, como veremos más adelante.

Sabemos también que á dosis débiles y repetidas, la influencia deletérea sobre la nutrición es tan manifiesta con uno como con otro líquido. Esto ha sido, además, confirmado por las experiencias de Haushalter (1), que ha visto, dosis terapéuticas de suero antidiftérico, provocar, en el conejo, fenómenos de desnutrición, con gastroenteritis y fosfaturia.

Lo mismo que la sangre normal y patológica, la sangre inmunizada experimenta con el tiempo, en su toxicidad, una decadencia espontánea. Aquí se manifiesta aún la independencia completa de las sustancias tóxicas y antitóxicas, porque la desaparición de unas no entraña en manera alguna la de las otras, según hemos podido comprobar.

Si se quisiera de este hecho desprender su consecuencia práctica racional, deduciendo que el poder tóxico se atenúa y que el poder antitóxico subsiste, habría que preferir, para el empleo terapéutico, el *suero antiguo*, conservado en buenas condiciones, lo que es fácil, gracias á las adiciones de eucaliptol ó de ácido tánico, preconizadas por Arloing, sin pasar, sin embargo, cuanto á este término, de ciertos límites.

Quizá de esta manera se podrían evitar ó atenuar los trastornos y los accidentes diversos que ocasiona á veces la seroterapia en el hombre, á pesar de la insignificancia relativa de las

---

(1) Haushalter.—Congreso de Nancy, 1896.



dosis empleadas. Estos accidentes locales (abscesos, artropatías) ó generales (hipertermia, albuminuria, hematuria ó hemoglobinuria; accidentes cutáneos, urticaria, eritemas, erupciones polimorfas) tienen de ordinario poca gravedad; mas raramente se han visto vómitos, desórdenes cardíacos, colapso y desórdenes nerviosos consecutivos. Algunos de estos fenómenos, hipertermia y erupciones cutáneas, faltan pocas veces en los sujetos sometidos á la acción del suero antidiftérico y sobrevienen habitualmente entre el noveno y oncenno día después de la inyección (1).

*Propiedades bactericidas de los sueros terapéuticos.*—Charrin y Roger (b. piociánico), Gamalëia, Behring, Denys y Leclef (estreptococo) y Nicolás (difteria), han observado en los animales inmunizados un aumento del poder bactericida. Courmont, con el suero de conejo vacunado contra el estreptococo piógeno, ha comprobado una atenuación de este microbio, mientras que la muestra, mantenida en terreno neutro, conservaba su virulencia.

Parece, pues, que de una manera general, y á despecho de las excepciones señaladas ó de la interpretación restrictiva de Metchnikoff (selección entre los bacilos), la afirmación enunciada por Bouchard, en el Congreso de Burdeos, ha conservado su valor: «El suero de los vacunados es más bactericida que el suero normal. Transportado á un animal infectado, este suero comunica su cualidad bactericida á la sangre del enfermo y le pone en mejor situación para curar.

---

(1) Tales fenómenos los explica hoy cumplidamente la anafilaxia sérica. Pero ni de este asunto ni de las partes algo anticuadas que hay en el resto del artículo, tenemos por qué ocuparnos aquí, pues realmente esas son cuestiones más del dominio de la Patología general que de la Terapéutica. (Nota del traductor).



*Poder antitóxico.*—De la misma manera que el poder bactericida, el poder antitóxico se encuentra reforzado en el suero de los animales sometidos á la acción de los microbios ó de los productos microbianos.

Primero se pensó en reforzar este poder antitóxico, simplemente por exageración de las propiedades naturales de los sueros refractarios. Este es el principio de la doble inmunidad, formulado así por Richet y Héricourt, en 1890:

«Reforzar la inmunidad de los animales refractarios por una inoculación virulenta, y transferir, á los animales accesibles á la infección, esta sangre doblemente refractaria».

Este principio se aplicó en los ensayos hechos por Richet y Héricourt con el suero de perros previamente sometidos á inoculaciones de tuberculosis y de perros vacunados contra el *staphylococcus pyosepticus*.

Pero más útiles han sido los trabajos de Behring y Kitasato, que han demostrado que el suero de los animales inmunizados por las toxinas del microbio del tétanos, confiere á su vez la inmunidad y contiene una substancia inofensiva y bienhechora, á la vez preventiva y curativa, que hasta puede neutralizar *in vitro*, la acción de la toxina tetánica.

A esta substancia neutralizante, desconocida en su naturaleza exacta, se le ha comparado con un contraveneno y se le ha llamado *antitoxina* por esta razón.

Después del descubrimiento de las toxinas diftéricas por Roux y Yersin, Behring y Kitasato, repitieron con ellas lo que habían hecho con las del tétanos, y obtuvieron para la difteria resultados tales, que en 1891 pudieron anunciar que el suero sanguíneo de los cobayos, de los conejos y de los carneros inmunizados contra la difteria, puede neutralizar el veneno difté-



rico *in vitro* é *in corpore*. Esta acción neutralizante de un veneno microbiano por producto de las secreciones orgánicas contenidas en el suero, resultaba tan evidente como una acción química. Se intentó aprovecharla en la terapéutica del tétanos y de la difteria en los animales y en el hombre.

Pero mientras que Behring y Ehrlich, Boel, Kossel y Wassermann, obtuvieron éxitos no dudosos en la curación de la difteria, se notó bien pronto que el suero antitetánico es, sobre todo, preventivo y muy débilmente curativo.

En Francia, los resultados de los trabajos alemanes fueron comprobados en el Instituto Pasteur, y la seroterapia, ya reputada en el extranjero, adquirió repentinamente una extensión considerable, después de la comunicación de Roux al Congreso de Budapest, en Septiembre de 1894.

Los éxitos anunciados y obtenidos en el tratamiento de la difteria provocaron una manía, que hizo buscar en sueros diversos el medio de curar un gran número de enfermedades. Hubo un momento en que pareció que la terapéutica iba á ser absorbida por la seroterapia, y se vió aparecer los sueros contra la tuberculosis, la infección estreptocócica, la septicemia puerperal, la erisipela, la sífilis, la fiebre tifoidea, el tifus exantemático, el cólera, la peste, la pneumonía, la roseola, el carbunco, la rabia, el cáncer, etc.

De estos esfuerzos, intentados por muchísimos autores, queda muy poca cosa, porque los resultados positivos y verdaderamente prácticos no han respondido á la suma de trabajo gastado y hay todavía que hacer mucho antes de que este método de tratamiento figure en la terapéutica corriente. Se puede, sin embargo, fundar alguna esperanza en favor del tratamiento de la tuberculosis, de ciertas infecciones estreptocócicas, del có-



lera y de la peste, por los sueros; pero actualmente los únicos cuya preparación y uso pueden considerarse como una conquista acabada, son los de la difteria y el tétanos.

*Algunos caracteres de la antitoxidad.* — El poder antitóxico parece menos frágil que el poder bactericida, del cual es independiente; resiste una temperatura de 65° durante veinticinco minutos, á la dilución en el agua destilada (Behring y Franck) y, en cierta medida, á los antisépticos.

Los agentes de la antitoxidad, á pesar de sus analogías de reacción, son, pues, sustancias diferentes de los otros elementos y sus modificaciones cuantitativas en el suero quedan exentas de toda solidaridad, como han demostrado las experiencias hechas con el bacilo piocianico por Wassermann (1896).

Frente á la toxina, la antitoxina específica goza de una potencia de neutralización enorme, que sirve de base á las evaluaciones del valor terapéutico de los diferentes sueros. Desde el punto de vista seroterápico, la importancia de la antitoxidad es preponderante, en razón de esta solidaridad entre ella y el valor curativo, el cual, por el contrario, no tiene ninguna relación con el estado bactericida, según ha podido comprobarse en la pneumonía.

*Causas é interpretaciones de la acción de los sueros.* — La sustancia causal de la antitoxidad, á pesar de los trabajos de Tizzoni y Cattani, Hammarsten, Aroston y Brieger, que creyeron haberla aislado, está aún mal definida. No cabe duda de que en el suero de los inmunizados hay algo más que en el suero normal; contravenenos especiales añadidos á la alexina, contravenenos que constituyen lo que más arriba hemos llamado *antitoxinas*.

¿Esta sustancia antitóxica sobreañadida es una globulina ó



es una diastasa? No se sabe; se vierte en la sangre por las células de la economía y esta función forma parte del sistema de resistencia natural á los parásitos.

El origen de la antitoxina se ha buscado también en una transformación de las toxinas por el organismo, que conduce á la creación de la inmuno-toxoproteína de Emmerich; ahora bien, Roux y Vaillard han podido, en animales vacunados contra el tétanos, sacar por sangrías sucesivas una cantidad de sangre igual á su masa total, sin que el poder antitóxico haya disminuido, lo que excluye la idea de una transformación ó de una combinación orgánica.

La antitoxina sería segregada por un órgano especial: bazo (Tizzoni y Cattani) ó cápsulas anterenales (Abelous y Langlois)? Nada hay bastante concluyente para poderlo afirmar; se sabe solamente que estos órganos son asiento de un hiperfuncionamiento ó de una hipertrofia en el curso de las infecciones y que juegan un papel importante en la defensa. Pero no se encuentra en su pulpa (Vaillard) ni en la sangre que sale de ellos (P. Courmont), una riqueza especial en antitoxinas.

Parece, pues, que *la sangre es el gran centro de formación y de acción de estas substancias*. Se nos permitirá basar, sobre este hecho, una hipótesis personal:

En el transcurso de nuestras experiencias, hemos podido comprobar que cada una de las intoxicaciones sucesivas que conducen al estado de inmunidad, se acompaña de una atenuación más ó menos acusada de la toxicidad sanguínea, que remonta en seguida gradualmente á su tasa normal. Quizá podría inducirse de ello que las antitoxinas se desarrollan, bajo la influencia de la toxina, á expensas de las albumosas normales de la sangre, procedentes á su vez de las secreciones glandulares



internas; albumosas que, *por aceleración de los procesos secretorios*, recuperan en seguida su proporción normal. Una infección fulminante, no dejándoles tiempo suficiente para el consumo necesario por la abundancia del veneno, conducirá á la muerte, y entonces persistirá la hipertoxicidad y se acentuará, según hemos visto.

Otro hecho viene en apoyo de esta hipótesis: es la hipertoxicidad de la sangre en las infecciones crónicas; traduciría, según nosotros, la irritación secretoria que, entretenida por la presencia del agente patógeno, ocasiona un despliegue inusitado de fuerzas, y, por decirlo así, una movilización de la defensa, que traspasa su objeto y puede llegar á ser funesta para el mismo sujeto que está destinada á proteger.

Sea lo que fuese de esta hipótesis, nosotros no retendremos de lo que precede más que lo siguiente: Al contacto de los microbios ó de los productos microbianos, se vierten sustancias especiales, *antitoxinas*, en la sangre, que adquiere por este hecho el poder inmunizante ó curativo que se persigue en la utilización de los sueros terapéuticos.

Pero estos mismos sueros, ¿cómo obran en la lucha contra la enfermedad?

Una explicación muy simple se presenta en seguida, y es la neutralización del veneno fabricado por los microbios en el organismo enfermo, por la antitoxina del suero inyectado.

Se trataría, pues, de una acción antidótica [análoga á la que hace que un ácido neutralice un álcali para formar una sal neutra.

En efecto, si á la toxina tetánica ó diftérica, se le añade suero procedente de un animal inmunizado contra el tétanos ó contra la difteria, la mezcla puede inyectarse impunemente aun á



dosis considerable, á los animales más sensibles al veneno. El resultado es idéntico si á un mismo animal se le inyecta en una región, una dosis seguramente mortal de toxina y en otra región una dosis débil de suero (Behring y Kitasato).

Lo que parece demostrar que la antitoxina del suero ha destruído el veneno microbiano.

Pero las cosas no ocurren tan simplemente. Toxinas microbianas y antitoxinas del suero, conservan hasta en la sangre su individualidad. La toxina no es destruída por el suero: Calmette, Phisalix y Bertrand, han visto que en una mezcla de sangre antivenenosa y de veneno (y ya sabemos que está justificada la asimilación entre los venenos y las toxinas) se podía por un calentamiento á 70°, aniquilar el poder antivenenoso, sin alterar el veneno.

El mecanismo de la acción de los sueros es, pues, más complicado, aquí la clínica recobra el lugar legítimo que las discusiones químico-biológicas le habían usurpado. El enfermo entra en escena y obliga á reconocer la necesidad de la integridad de ciertas fuerzas del organismo. Una experiencia de Roux lo demuestra ampliamente:

Una mezcla de toxina y de suero, inofensiva para un sujeto sano, es capaz, por el contrario, de realizar una inoculación eficaz en otro sujeto, probado con una inyección previa de vibrión séptico. Esto nos explica la impotencia de la seroterapia aplicada demasiado tarde después del principio de la infección, cuando las resistencias orgánicas han sufrido ya una depreciación notable, ó en afecciones de marcha muy rápida, como el tétanos.

Por otra parte, Arloing, procediendo por inyecciones combinadas de toxina y de suero antitóxico, ha seguido desde bas-



tante cerca, en el perro, el mecanismo de la influencia antitóxica. He aquí las conclusiones de estas notables experiencias:

«La reacción antitóxica no se traduce en un suero que se opone á la acción de la toxina. Las dos sustancias obran como si se presentaran aisladas al organismo.

El suero neutraliza, no solamente la acción profunda de la toxina, sino hasta los trastornos que manifiesta la acción exterior. En el curso de la acción de una dosis mortal de toxina, *combinada al suero*, los grandes factores de la economía quedan como estaban al principio: sus centros nerviosos han sufrido por lo tanto, simultáneamente, influencias antagónicas, como ocurre con la estricnina y el cloroformo.

«Pero si los elementos anatómicos están ya profundamente modificados (la intoxicación diftérica, según Arloing y Laulanié, recae sobre los fenómenos íntimos de la nutrición), el suero antagónico cesa de ser neutralizante. Se diría, por el contrario, que sus efectos nocivos se añaden á los de la toxina. Se ve entonces:

La respiración, disminuída al principio, aumentar en seguida ligeramente.

Acelerarse el corazón como con el suero aislado.

Descender la presión, como con el suero ó la toxina aislados.»

Por consecuencia, y para resumir: en los efectos bienhechores del suero terapéutico, es preciso ver una simple neutralización de venenos microbianos; la participación activa del organismo en la lucha entablada, es evidente. Como la toxina que ha provocado su formación, la antitoxina del suero obra sobre los elementos celulares y á su vez provoca un movimiento de defensa y estimula las células vivas, que se ponen á elaborar productos nuevos que sirvan para la protección del orga-



nismo amenazado ó atacado de intoxicación. Pero al lado de éste, no hay que quitar á las antitoxinas toda acción sobre los mismos microbios; á la acción de que acabamos de hablar pueden prestarle el apoyo de su poder bactericida, según han probado en la difteria las experiencias de Nicolás.

#### NOCIONES GENERALES SOBRE LA PRÁCTICA SERO- TERÁPICA Y SUS PRINCIPALES APLICACIONES AC- TUALES

*Preparación y utilización de los sueros terapéuticos.* — Los ensayos de vacunación por los microbios atenuados y después por los productos microbianos solubles, abrieron la vía difícil en que el descubrimiento de Behring y Kitasato y las investigaciones de Roux, sobre la técnica de la inmunización, han llegado á constituir la seroterapia tal como se practica hoy.

Para la difteria, por ejemplo, es el caballo el proveedor del suero, y por esto se le inmuniza con inyecciones de toxinas á dosis gradualmente crecientes.

No nos pertenece entrar en los detalles prácticos de la preparación del suero; decir cómo se deben preparar las toxinas, qué precauciones hay que tomar para inocularlas sin peligro al caballo; en fin, cuándo y cómo debe hacerse la sangría y recogerse el suero. Nos bastará recordar que la toxina diftérica (caldo de cultivo del bacilo de Löffler filtrado por porcelana) que se emplea,—que para tener las cualidades requeridas debe matar un cobayo de 300 á 400 gramos, á la dosis de un decígramo, en el espacio de un día—, es para el caballo un veneno temible. Algunos de estos animales, son de tal modo sensibles á su ac-



ción, que una primera inyección hipodérmica de un centímetro cúbico es capaz de matarlos.

Es, pues, prudente, comenzar las inyecciones con dosis más débiles ó con la toxina, debilitada por una mezcla con el agua iodada. A pesar de esto, las primeras dosis ponen siempre enfermos á los animales, elevan su temperatura y les quitan el apetito.

Teniendo en cuenta estos desórdenes, se deben renovar las inyecciones cada dos días, á lo sumo, elevando gradualmente la dosis, á medida que los caballos manifiestan tolerancia, hasta 50 y 60 gramos.

A consecuencia de estas inyecciones, que exigen como término medio un espacio de tres meses, cada una de las cuales provoca un aumento del poder bactericida y antitóxico de la sangre, es cómo adquiere el caballo la inmunidad suficiente y puede suministrar un suero conveniente.

Arloing, que ha hecho una descripción técnica magistral de esta preparación, considera el suero de caballo como utilizable en terapéutica, cuando es capaz de inmunizar 50.000 veces de su peso de cobayo, ó, dicho de otra manera, cuando una inyección de suero, que represente la 50.000 parte del peso de un cobayo, es capaz de preservar á éste contra una inyección de cultivo virulento.

Behring y Ehrlich, se sirven, para la evaluación del mismo poder preservativo, de unidades convencionales llamadas *antitóxicas*; siendo la unidad la cantidad de suero que neutraliza diez veces el peso de toxina capaz de matar un cobayo de 300 á 400 gramos.

El suero, adicionándole eucaliptol ó ácido fénico, se le conserva en la obscuridad en frascos cerrados. Arloing, estima que,



al cabo de tres meses, ha perdido la cuarta parte de su poder inmunizante.

Los sueros se inyectan en el tejido conjuntivo subcutáneo á la dosis cotidiana de 10 á 20 c. c., que se pueden repetir de dos á tres veces, según los casos.—La inmunidad que confieren es bastante pasajera; Vaillard y Roux han visto debilitarse la resultante del suero antitetánico al cabo de quince días y llegar á ser inapreciable hacia los cuarenta días; se estima que ocurre lo mismo con el suero antidiftérico, al cabo de dos, tres ó cuatro semanas. Por otra parte, la duración de la intensidad de la inmunidad, parece proporcional á la cantidad de suero introducida y á su potencia antitóxica.

*Estado actual y porvenir de las aplicaciones de la seroterapia.*

—No hablaremos de las inyecciones experimentales, hog-cholera, carbunco, septicemia, etc., en el estudio de las cuales la seroterapia ha recibido sus primeras aplicaciones, porque, prácticamente, es en el tratamiento de la difteria donde este nuevo método terapéutico ha obtenido su mayor triunfo.

El poder preventivo, curativo y antitóxico del suero antidiftérico, no es negado por nadie, y si se consulta la opinión de los médicos que se ocupan particularmente de la difteria, es casi unánimemente favorable á la seroterapia, que, según las estadísticas, ha hecho bajar la mortalidad en todos los casos de difteria y ha prestado servicios como medio preventivo.

La seroterapia del tétanos, que parecía al principio que iba á compartir la misma fortuna, ha dado resultados estimables, pero no decisivos. Las curaciones obtenidas en el hombre por los promotores (Behring, Kitasato, Tizzoni, Cattani, Rénon, etcétera), no han sido confirmadas, y en los animales, especialmente en el caballo, parece suceder lo mismo.



Bajo el impulso del profesor Nocard se han hecho numerosos ensayos en medicina veterinaria con el suero antitetánico, y de los resultados obtenidos resulta claramente que, con arreglo á las conclusiones emitidas por este autor en 1895, el tratamiento curativo del tétanos está todavía por encontrar. Sin embargo, el empleo del suero, á pesar de sus numerosos fracasos, es para Nocard el mejor medio de tratamiento á que se puede recurrir.

En desquite, según las cifras que sometió á la aprobación de la Academia de Medicina, el sabio profesor de Alfort declara «que empleado preventivamente, el suero antitetánico es de una eficacia absoluta». Está, pues, recomendado, después de una operación ó de una herida accidental (castración, clavadura del casco, picadura, traumatismos, con penetración ó desgarramiento, etc.), inyectar preventivamente á los animales 20 centímetros cúbicos de suero antitetánico, fraccionados en dos inyecciones de 10 c. c., hechas con doce ó quince días de intervalo.

La seroterapia de la tuberculosis, primera en cuanto á la fecha, ha sufrido numerosos descalabros; pero, sin embargo, parece encaminarse, en manos de Richet y Héricourt y de Maragliano, hacia una solución que no será, probablemente, más que parcial, á causa de la complejidad de esta afección, en que el virus tuberculoso no juega siempre el papel esencial, pero que podría, no obstante, ser favorable. La rabia, la fiebre tifoidea, la neumonía, el cólera, la sífilis, el cáncer, la lepra y la influenza, han sido objeto de numerosas investigaciones, y lo que dijéramos de ellas nos llevaría demasiado lejos. El suero antistreptocócico, más joven y más feliz, parece que ha entrado decididamente en la práctica; pero hay que hacer reser-



vas, según la naturaleza de la infección y la variedad del estreptococo.

En fin, no se pueden pasar en silencio los interesantes trabajos de Calmette, Phisalix y Bertrand, que han aplicado con éxito la inmunización á los diversos envenenamientos, de todo punto comparable á las intoxicaciones por toxinas microbianas, y de Ehrlich, que en un orden de ideas análogo, ha podido realizar la vacunación contra ciertas toxalbuminas vegetales (abrina y ricina).

Como se ve, el campo es todavía vasto para los investigadores, que en tal materia deben desconfiar de la fe ciega, poco conciliable con el espíritu científico, poco apta para conducir á resultados durables y á veces peligrosa, como demostró bien la aventura de la tuberculina.

Muchas incógnitas y muchos obstáculos nos separan del objeto; pero el pasado es garantía del porvenir. No hay que olvidar que la seroterapia nació ayer y que ha dado ya, no solamente promesas, sino resultados.\*

Desde 1899, en que Guinard escribió las páginas precedentes, hasta 1915 en que estamos, los trabajos seroterápicos se han multiplicado hasta el infinito, siendo muy dignos de consideración los hechos en la seroterapia del carbunco, de la peste del cerdo, de la tuberculosis, de la papera, de las neumonías, de la fiebre tifoidea, de las tripanosomiasis, etc., por autores como Frasey, Kraft, Calmette y Guérin, Arloing, Jensen, Wadsworth, Bazterrica, Lanfranchi y otros muchos. Pero con tantos trabajos apenas si se ha podido dar un paso en firme.

Los ensayos de Nollia demuestran que el suero de los animales normales puede prestar grandes servicios en aplicaciones locales y en inyecciones contra las hemorragias y contra las in-



fecciones. Una tesis reciente del doctor Joubrel relata treinta casos de curaciones rápidas en el hombre de heridas supurantes, la mayor parte antiguas, por la aplicación del suero polivalente de Leclainche y Vallée, que favorecería la fagocitosis y destruiría los gérmenes patógenos, dejando al organismo en condiciones de vitalidad. Pero como estos interesantes estudios aún no están bien terminados, aquí sólo nos ocuparemos de lo que nos parecen los dos aspectos más interesantes de la seroterapia aplicada: La autoseroterapia y la seroterapia antitetánica.

### AUTOSEROTERAPIA

La autoseroterapia es un método relativamente antiguo. En 1889 utilizaba ya el doctor Bretón el líquido pleural del hombre tuberculoso en lugar de la tuberculina como inyección curativa, pretendiendo que este líquido encerraba tuberculina como los productos del cultivo del bacilo tuberculoso, y consiguiendo buenos resultados con la inyección en el tejido conjuntivo subcutáneo del líquido pleural obtenido por punción exploradora. En 1894 fué preconizado este método por Gilbert en el Congreso de Roma y tomó el nombre de este autor. Maragliano, Schnutzen, Enríquez y Gaultier son quienes más han contribuido á propagarlo en el tratamiento de la pleuresía serofibrinosa del hombre.

En veterinaria han aplicado este método principalmente Mégnin (1909), Darrou (1910), Marchal y Séjournant (1912), Haan (1913), y Ducher (1914), de cuyos trabajos, y especialmen-



te del de Haan, tomamos para este resumen los datos más importantes.

A pesar de que la pleuresía serofibrinosa de los solípedos tiene distinta etiología que la de la especie humana y mucha mayor gravedad, Haan concluye de sus numerosos ensayos que la toracentesis y la autoseroterapia, que ha empleado en todos sus enfermos después de seguir los métodos clásicos (cafeína, digital, diuréticos, vejigatorios, etc.), es muy útil. Desde el día siguiente observa una mejora brusca traducida por un retorno del apetito y un descenso persistente de la temperatura. Los hechos publicados por Marchal y Séjournant están de absoluto acuerdo con los de Haan. Dichos autores inyectan dosis variables entre 2 c. c. y 50 c. c. y no retiran más que una pequeña parte del derrame. Teppaz ha publicado otro caso en el que reinyectó 15 c. c.

La técnica de Haan consiste en extraer lo más posible del líquido pleurítico y reinyectar al enfermo de quien se ha extraído, lo menos 40 centímetros cúbicos en el tejido conjuntivo subcutáneo, y si es necesario, repetir esta operación, en el caso de que reaparezca el derrame. Lo más notable es la extrema facilidad con que se reabsorben las inyecciones de líquido pleurítico cuando está cargado de bacterias diversas. Este tratamiento no es infalible: pero aplicado al principio de una pleuresía sero-fibrinosa en el caballo joven, antes de que el líquido de derrame se haya transformado en pus y antes de la formación de los coágulos fibrinosos y de las adherencias, es posible salvar casi los  $\frac{2}{3}$  de los enfermos. El complemento del método se reduce á sostener el corazón por la cafeína, la digital ó el aceite alcanforado, y activar al mismo tiempo la diuresis. En los casos favorables, la reabsorción del derrame es completa de los seis á los diez días.



Si no, la anorexia persiste de concierto con el estado febril, la disnea se acentúa siempre con la renovación del líquido, los caballos se derriten á ojos vistas con una rapidez extraordinaria, todas las masas musculares desaparecen como por encanto y bien pronto el enfermo, llegado al límite extremo de la decadencia física compatible con la vida, no representa más que un armazón esquelético recubierto por la piel, cuya resistencia está reducida á cero; la muerte, en estas condiciones, es el término ineluctable del proceso clínico.

En la especie humana, como obran casi siempre sobre un terreno tuberculoso, ó pretuberculoso, obtienen por la autoseroterapia una ascensión térmica de 1 á 2 grados, lo que ha hecho decir á Landolfi que el método de Gilbert posee á la vez un valor terapéutico y una indicación diagnóstica de la forma de pleuresía. Haan no ha notado nunca esta ascensión en los caballos, tal vez porque la pleuresía de este animal no es jamás de origen tuberculoso. Un fenómeno señalado por todo el mundo es la diuresis intensa que acompaña á la reabsorción del derrame y que debe interpretarse como un síntoma favorable. No se sabe absolutamente nada del mecanismo de acción de la autoseroterapia. Todas las hipótesis emitidas carecen de base experimental. Es posible, según los unos, que se introduzcan así en el torrente circulatorio antitoxinas capaces de modificar el exudado; es posible también que esta inyección provoque la formación de anticuerpos, obrando á la manera de un suero en el primer caso, y de una vacuna en el segundo. Pero es igualmente admisible, según otros, que, vista la rapidez de sus efectos, se trate simplemente de una acción mecánica que altere la presión endopleural y modifique el sentido de la corriente osmótica. Sea por lo que fuere, el método es muy recomendable, porque es fácil,



porque carece de todo peligro teniendo las debidas precauciones de asepsia y porque se obtienen con él curaciones milagrosas, aunque no sea infalible.

Darrou aconseja la seroterapia en el tratamiento de las pleuresías de origen papérico. La inyección se hará en la piel, al nivel de la punción de la toracentesis, y la cantidad de exudado que debe inyectarse es de 10 á 15 c. c., siendo necesarias dos inyecciones, por lo menos, para obtener un resultado apreciable. Doucher, que ha tratado por la autoseroterapia cuatro casos de pleuresía tifoidea, se muestra partidario de las dosis masivas, con las cuales se obtendrían resultados curativos más rápidos, y cree que un caballo puede soportar muy bien 100 c. c. Fouquet ha logrado éxitos con la autoseroterapia (5 c. c.) en el tratamiento de los pruritos y de la urticaria del hombre.

### SUERO ANTITETÁNICO

Este suero se obtiene por la hiperinmunización del caballo mediante la inyección de toxina tetánica, procedente de un cultivo de veinticinco á treinta días, previamente filtrada por porcelana. Este suero se prepara en Alemania (Behring), en Francia (Roux y Vaillard), en Italia (Tizzoni y Cattani), en España (Sánchez Vizmanos), etc. Perrucci dice que sería conveniente que los autores hicieran pública la titulación del inmunizador que emplean para ver si de esa manera se establecía un acuerdo respecto á la dosis que conviene inyectar con un objeto preventivo.

Nocard y Labat han publicado estadísticas numerosas que



demuestran la eficacia de la inyección preventiva del suero antitetánico en los traumatismos y en las operaciones. En *The veterinary Record* (25 de Octubre y 8 de Noviembre de 1913) se han registrado dos casos de tétanos en el caballo, á pesar de haberse inyectado el suero antitetánico, porque los caballos tenían, el uno una eventración y el otro una hernia umbilical. ¿A qué se deberían estos fracasos?, se pregunta la misma Revista. El Instituto Pasteur de París expende el suero antitetánico de Roux y Vaillard en frascos de 10 á 20 c. c. ó en tubos con el suero desecado, que tienen la ventaja de poderse conservar indefinidamente. La inyección ha de hacerse lo antes posible, pues la eficacia está en razón directa de la oportunidad.

La dosis estrictamente preventiva es de 10 c. c. para el caballo y los bóvidos y de 3 á 5 para el carnero, la cabra y el cerdo. En los casos de tétanos declarado, se inyectan 50 c. c. el primer día y 20 c. c. los restantes, mientras haya esperanzas de salvación. Nocard ha llegado á concluir que si en el momento de esta intervención, la dosis de toxina absorbida y fijada es suficiente para ocasionar la muerte, la seroterapia no dará ningún resultado; pero que en caso contrario, la antitoxina del suero, como tiene la propiedad de destruir la toxina que circula por el organismo y la que se sigue formando, salvará al enfermo.

### ARTÍCULO III

#### Parasitícidias.

Estos medicamentos están destinados á destruir los parásitos que viven: 1.º, en la superficie ó en la profundidad de la



piel, y estos son los parasiticidas propiamente dichos; 2.º, en el intestino, y son los antihelmínticos.

#### I.—PARASITICIDAS PROPIAMENTE DICHOS Ó PARÁSITOS EXTERNOS

Estos medicamentos son muy numerosos; comprenden la mayor parte de los antisépticos que hemos estudiado ya; citaremos especialmente el bicloruro de mercurio, el cresil, el ácido fénico, la pomada mercurial, el naftol, la creosota, etc.

Otros medicamentos que tienen propiedades parasiticidas se describen en otros capítulos: arsénico, esencia de trementina, etcétera.

Aquí vamos á estudiar especialmente el azufre, el sulfuro de potasa, el sulfuro de carbono, la bencina, el petróleo, el aceite de enebro, los bálsamos del Perú y stirax, el tabaco y el polvo de piretra.

#### AZUFRE

*Propiedades físicas y químicas.*—El azufre sublimado ó flor de azufre, es el único que se emplea en medicina. Es un polvo amarillo-limón, inodoro, insípido, insoluble en el agua, ligeramente soluble en el alcohol, el éter y las esencias, y fácilmente soluble en el sulfuro de carbono y la bencina.

*Poder parasitocida.*—El azufre es tóxico para los animales inferiores y las criptógamas. «Es probable que esta acción de-



penda más del ácido sulfuroso ( $\text{SO}^2$ ) ó del ácido hidrosulfuroso ( $\text{SO}, \text{H}^{20}$ ), que puede resultar de la oxidación al aire de este cuerpo, ó del ácido sulfhídrico que se forma en contacto de ciertas materias orgánicas y con el mismo azufre. Por idénticas razones el azufre goza de una acción antiséptica» (Manquat). Sus propiedades parasitocidas aumentan cuando está combinado con los alcalinos.

*Efectos fisiológicos.*—*Absorción y eliminación.*—La mayor parte del azufre ingerido se expulsa con los excrementos. Se absorbe una pequeña cantidad después de su transformación en sulfatos alcalinos y en hidrógeno sulfurado, y se elimina por la mucosa respiratoria y por la piel.

*Toxicidad.*—Una dosis de 500 gramos es tóxica para el caballo. Se nota tristeza, inapetencia, signos de una gastro-enteritis violenta, debilitación general, aceleración y después retardo del pulso y de la respiración, las mucosas toman un tinte violeta, la sangre es negra y flúida, y las secreciones y excrementos exhalan un fuerte olor de ácido sulfhídrico; el animal cae en el suelo, sus extremidades se enfrían y la muerte sobreviene sin convulsiones.

En la autopsia se encuentran las lesiones de una gastro-enteritis y una congestión intensa de los parenquimas; los tejidos desprenden un fuerte olor de ácido sulfhídrico, el animal cae en el suelo.

*Acción local.*—El azufre no es irritante para la piel sana ó alterada.

*Aparato digestivo.*—A pequeñas dosis, el azufre obra como un ligero estimulante, aumenta el apetito y acelera la digestión. A dosis medianas, aumenta los movimientos peristálticos del intestino, y da á los excrementos una coloración negra y un olor



pronunciado de ácido sulfhídrico. A dosis grandes, obra como un laxante enérgico.

*Acción general.*—Las dosis moderadas determinan un aumento de la secreción del sudor, la piel es más flexible, más húmeda, más grasa; en los animales de capa clara, la piel toma un aspecto sucio y la limpieza es más difícil. Excita además las secreciones brónquicas, facilita la expectoración y hace la respiración más fácil.

A la larga, el azufre es alterante; bajo su acción la sangre se hace más flúida, los productos derramados se reabsorben, las glándulas disminuyen de volumen y el animal adelgaza.

*Indicaciones terapéuticas.* — 1.º *Al exterior*, se emplean las preparaciones sulfuradas, como *antiparasitarias*, *antisóricas*, en diversas afecciones cutáneas, sobre todo en la sarna.

2.º *Al interior*, el azufre se emplea raramente. Se le puede utilizar como:

a. *Purgante*: es un purgante ligero, de efectos análogos á los del aceite de ricino.

b. *Expectorante*, en las afecciones catarrales de las vías respiratorias, sobre todo en los hervíboros. Solleysel le llamaba el amigo del pulmón.

c. *Sudorífico ó diaforético*, en las enfermedades eruptivas antiguas.

d. *Alterante y fundente*, sobre todo en el caballo, para obtener la fusión de infartos glandulares y ganglionares y la reabsorción de derrames diversos.

e. *Antídoto* en el envenenamiento por los óxidos metálicos (de plomo, de mercurio, etc.)

*Administración y dosis.*—Para el uso interno, se administra el azufre en bolos, en electuarios ó en bebidas.



	Dosis expectorantes.	Dosis purgantes.
Caballo.....	10 á 20 gramos.	200 á 300 gramos.
Buey.....	15 á 50 —	250 á 400 —
Carnero. . .	2 á 10 —	50 á 100 —
Cerdo.....	2 á 5 —	15 á 30 —
Perro.....	0 gr. 30 á 1 —	10 á 30 —
Gato.....	0 gr. 10 á 0, gr. 50	2 á 5 —

El azufre, como expectorante, puede asociarse á las sales alcalinas, á las sales amoniacales, á la esencia de trementina, á los polvos vegetales, al hierro y al arsénico.

Las dosis purgantes deben administrarse de una vez; se debe emplear azufre muy puro y previamente lavado.

*Preparaciones.*

*Pomada sulfurada.*

Flor de azufre.....	1 gramo.
Manteca.....	3 —

*Pomada de Helmerich.*

Azufre sublimado.....	2 gramos.
Carbonato de potasa.....	1 —
Manteca.....	8 —

\*Hardi ha modificado así esta pomada:

Flor de azufre.....	2 partes.
Carbonato de potasa.....	1 —
Manteca de cerdo.....	12 —*

Se puede incorporar á ella sal marina, sal amoniacal, polvo de cantáridas, etc., ó reemplazar el carbonato de potasa por la potasa cáustica, para hacer la preparación más activa.

*Aceite sulfurado.*

Flor de azufre.....	8 gramos.
Yema de huevo.....	N.º 1.
Aceite.....	250 gramos.

Incorpórese el azufre en la yema de huevo y añádase el aceite poco á poco, removiendo sin cesar.



*Mezcla de Schaack.*

Flor de azufre.....	} á á parte.
Esencia de trementina...	
Aceite de enebro.....	

*Pomada antipsórica de Ch. Bernard.*

Flor de azufre.....	1 gramo.
Aceite de enebro.....	2 —
Esencia de trementina...	2 —
Manteca.....	3 —

*Pomada sulfuro-tánica.*

Azufre.....	8 gramos.
Acido tánico.....	2 —
Láudano.....	1 —
Manteca.....	32 —

*\*Contra la sarna sarcóptica del caballo.*

Polvo de cebadilla.....	100 gramos.
Flor de azufre.....	60 —
Alumbre calcinado pulverulento.....	40 —
Aceite.....	1 litro.

Hágase digerir en el baño maría durante una hora como minimum, agitándolo constantemente.

Boudeaud dice que esta fórmula es de resultado infalible en el tratamiento de la sarna sarcóptica del caballo. Hay que practicar una fricción general en dos veces, con un intervalo de cuarenta y ocho horas en cada aplicación y teniendo cuidado de jabonar la primera mitad del cuerpo antes de friccionar la segunda. En el caso de que la sarna sea antigua, debe hacerse, antes de la aplicación de esta fórmula, una vigorosa fricción con jabón de potasa.\*



## \*COLOTIOL

Se llama así el azufre en estado coloidal, en cuyo estado existe en diversos grados de concentración: hay un colotiol que contiene 50 centigramos de azufre por litro, y hay otro que encierra 4 gramos. Este producto tiene la ventaja sobre el azufre en estado metaloide, de que es administrable por inyección hipodérmica. En las dos variedades está el azufre en estado puro y su solución es isotónica y estéril. Es muy poco tóxico. Las inyecciones, ni son dolorosas ni provocan ninguna reacción inflamatoria.

Duhamel, Lepinay (L.) y Lepinay (E.), que lo han ensayado recientemente (1912) en el perro, lo aconsejan en las dermatosis agudas ó crónicas, provocadas por circunstancias externas ó debidas á un estado diatésico ó constitucional, porque siempre es mejor y casi siempre cura las lesiones, sea que obre modificando este estado diatésico ó que obre localmente á favor de la eliminación de la piel.

Según dichos autores, el tratamiento debe comprender, por lo menos, cinco inyecciones, que se harán cada dos ó tres días, pudiéndose llegar en los casos graves hasta diez inyecciones, pero es necesario, al cabo de este tiempo, si no se ha obtenido la curación absoluta, dejar en reposo al animal durante algunos días, antes de comenzar con una nueva serie de picaduras, para evitar todo peligro de acumulación ó intoxicación.

Las dosis, para una misma concentración coloide, variarán con la talla y la resistencia del sujeto:



Para los perros pequeños. ....	2	c. c.
— medianos.....	3-4	c. c.
— grandes... ..	5	c. c.*

## SULFURO DE POTASIO

*Propiedades físicas y químicas.*—El sulfuro de potasio,  $K^2S^2$ , protosulfuro de potasio ó hígado de azufre, es sólido, amorfo, en placas irregulares, de color amarillo verdoso ó rojizo y de sabor alcalino. Al aire se oxida, absorbe la humedad, exhala un fuerte olor de hidrógeno sulfurado y se transforma en hipersulfato y carbonato alcalinos con depósito de azufre libre. Es muy soluble en el agua; su solución se altera al aire; los ácidos minerales precipitan el azufre con desprendimiento de hidrógeno sulfurado; las soluciones metálicas le descomponen, dando nacimiento á un sulfuro colorado é insoluble.

*Efectos fisiológicos.*—El sulfuro de potasa está dotado de un poder parasiticida considerable.

*Absorción y eliminación.*—Después de ingestión, el sulfuro de potasa es absorbido en el estómago bajo forma de ácido sulfhídrico y en el intestino al natural. En la sangre, el sulfuro de potasa se transforma en sulfito y sulfato. El ácido sulfhídrico es exhalado por el pulmón y por la piel. Los sulfitos y sulfatos alcalinos se eliminan por la orina.

*Acción local.*—Las soluciones débiles son excitantes; las soluciones fuertes son irritantes y aun cáusticas sobre la piel y especialmente sobre las mucosas.

*Aparato digestivo.*—El sulfuro de potasa es irritante para el



tubo digestivo. A dosis un poco fuerte, determina gastro enteritis con cólicos, náuseas, vómitos y diarrea. En presencia del jugo gástrico ácido, el sulfuro de potasio deja depositar azufre y desprende ácido sulfhídrico.

*Acción general.*—Una vez llegado á la sangre, el sulfuro de potasa la hace más fluida, disminuye el número y la fuerza de los latidos del corazón, produce debilidad muscular, una depresión del sistema nervioso y después convulsiones si la dosis es fuerte:

*Indicaciones terapéuticas.*—1.º Al interior, el sulfuro de potasa se emplea raramente por sus propiedades irritantes, como *expectorante* y como *contraveneno* de las sales metálicas.

2.º Al exterior, se usa como *parasitocida* contra la sarna y las demás afecciones cutáneas parasitarias de los pequeños animales; se emplea ordinariamente bajo forma de baños, á razón de 10 á 20 gramos por litro de agua. Entra en la composición de los baños *higiénicos*, que se deben dar á los perros, sobre todo á los perros de jauría, por lo menos una vez al mes. Estos baños encierran 500 gramos de sulfuro de potasa por 100 litros; pueden servir cierto número de veces, pero se debe renovar la solución al menos todos los meses, porque muy fácilmente se altera.

Las soluciones de sulfuro de potasa se emplean también en lavados de la piel asiento de una erupción seca y dolorosa. El título de la solución es del 5 al 10 por 100.

Para las erupciones húmedas se usará una solución más débil y se añadirá un poco de jabón ó de glicerina.

La pomada de sulfuro de potasa al 1 por 6 ú 8 se emplea también como antiparasitaria, á veces como resolutiva en las inflamaciones articulares.



*Dosis terapéuticas internas.*

Caballo.....	4 á 8 gr.		Carnero y cerdo ...	0,50 á 21 gr.
Buey.....	5 á 10 —		Perro.....	0,05 a 0,50 —

En soluciones débiles, dadas en brebajes.

## SULFURO DE CARBONO

*Propiedades físicas y químicas.*—El sulfuro de carbono puro,  $CS_2$ , es un líquido incoloro, de un olor característico, muy volátil y muy retringente; es más pesado que el agua; hierve á  $46^\circ$ . Se inflama fácilmente y arde con una llama azul. Su mezcla con el aire es explosible. Se disuelve en 500 partes de agua: el agua sulfocarbonada se altera fácilmente al aire. Disuelve el fósforo, el iodo, el azufre, los cuerpos grasos y los aceites volátiles.

El sulfuro de carbono del comercio encierra cierta cantidad de impurezas diversas, especialmente hidrógeno sulfurado.

*Poder parasitícida y antiséptico.*—Es tóxico para los animales inferiores y para los parásitos que viven en nuestros animales y en las habitaciones.

En estado de disolución ó en estado puro, detiene todas las fermentaciones (Chandi-Bey) es un antiséptico de los más enérgicos (Peligot).

*Efectos fisiológicos.—Absorción y eliminación.*—El sulfuro de carbono, muy volátil, se absorbe fácilmente por la piel, las mucosas y las vías respiratorias.

Se elimina sin modificaciones, por la mucosa respiratoria (el aire espirado toma un olor característico) y quizá también por los riñones y por la piel. Si se ingiere, una parte se elimina bajo forma de agua sulfocarbonada por la vía rectal con los



excrementos y éstos pierden su putricidad y su septicidad (Dujardin-Beaumetz).

*Toxicidad.*—El sulfuro de carbono puro es poco tóxico; el agua sulfocarbonada á saturación, es decir, conteniendo unos dos gramos por litro, la soportan los animales durante mucho tiempo, aun á dosis bastante grande.

Según Popelier, el sulfuro de carbono puro puede introducirse en el estómago á la dosis de 6 á 7 centigramos por kilogramo de animal, sin producir otra cosa que erupciones y un ligero malestar.

La inhalación de los vapores de sulfuro de carbono es muy peligrosa: los animales sucumben envenenados y asfixiados.

*Acción local.*—Es un irritante enérgico.

*Acción general.*—Después de su absorción, altera los glóbulos rojos de la sangre, disminuyendo su vitalidad. Si la dosis es fuerte, se nota tristeza, inapetencia, calofríos, náuseas, vómitos, fatiga muscular, insensibilidad y dificultad respiratoria, que se retarda poco á poco.

*Indicaciones terapéuticas.*—1.º *Al exterior.*—Se emplea, á veces, en pomada al 1 por 10, como parasiticida de la sarna localizada de los pequeños animales, especialmente de la sarna de las patas de las aves.

Se utiliza, sobre todo, para destruir los parásitos diversos que infectan las habitaciones de nuestros animales, especialmente los gallineros, palomares, perreras, etc.; se cierran herméticamente todas las aberturas y se depositan en el local uno ó varios vasos con sulfuro de carbono; después de doce horas se abre para desembarazar el local de los vapores sulfo-carbonados.

Es uno de los mejores agentes destructores de la filoxera.



2.º *Al interior.*—El agua sulfocarbonada se puede prescribir como desinfectante estomacal en el ternero y en el perro, á cucharadas.

Perroncito recomienda el sulfuro de carbono como antihelmíntico de las larvas de estros del estómago del caballo. Se administra bajo la forma de cápsulas gelatinosas: la víspera, por la mañana, un poco de heno; por la tarde, 250 gramos de sulfato de sosa en un brebaje; al día siguiente, á partir de las seis de la mañana, una cápsula que contenga de 8 á 12 gramos de sulfuro de carbono, según la edad y la talla. Dosis: tres á seis cápsulas.

## BENCINA

*Propiedades físicas y químicas.*—La bencina, benceno ó benzol,  $C^6H^6$ , se extrae de los aceites de brea de hulla. Es un líquido incoloro, muy refringente, muy móvil, volátil, de olor fuerte y aromático y sabor acre; su densidad es de 0,84. Es muy poco soluble en el agua; soluble en el alcohol, el éter, las esencias, los aceites grasos, etc. Disuelve el azufre, el fósforo, el iodo, el bromo, el cloro, las grasas, el caucho, la cera y las resinas.

*Poder parasitícida y antiséptico.*—Es un veneno violento para los diferentes parásitos que viven en la piel y en el intestino de nuestros animales. Es un antiséptico débil: impide el desarrollo de los microorganismos en los medios fermentescibles, pero no destruye estos gérmenes (Chaussevant).

*Efectos fisiológicos.*—*Absorción y eliminación.*—Se absorbe por la piel y la mucosa digestiva y respiratoria, y el aire espi-



rado toma el olor de bencina; se elimina también por la orina. Cuando se absorbe á alta dosis, una parte se transforma en fenol, hidroquinona y pirocatequina.

*Toxicidad.*—La dosis tóxica para el caballo es de 700 á 800 gramos. La bencina es mucho más tóxica en inhalaciones que en ingestión estomacal.

Las dosis tóxicas determinan excitación seguida de depresión del sistema nervioso, temblores musculares y convulsiones de los miembros, pero no contracciones tetánicas, anestesia, irregularidad de la respiración, rigidez de las extremidades, descenso de la temperatura rectal y, en fin, la muerte. En la autopsia se encuentran congestiones viscerales intensas. La bencina es, pues, un vasodilatador y un convulsivante (Benech).

*Acción local.*—Sobre la piel sana, tiene una acción excitante. Sobre la piel alterada, especialmente en el perro y en el gato, produce efectos rubefacientes intensos.

*Aparato digestivo.*—Introducida en las vías digestivas excita la mucosa bucal, irrita la piel de los labios y provoca la salivación. Pura, se deglute difícilmente. Una vez en el estómago y en el intestino, no produce efecto especial; determina una constipación pertinaz.

*Efectos generales.*—Después de su absorción, provoca un ligero movimiento febril. A dosis moderadas, parece aumentar la asimilación. A dosis más fuertes, determina aceleración del pulso y de la respiración, dilatación de la pupila y trismus.

*Indicaciones terapéuticas.*—1.º Al exterior, la bencina está indicada como *antiparasitario* contra todos los parásitos de la piel, pulgas, piojos, ixodes, garrapatas, tricofitos, etc. Entra en la composición de diversas preparaciones contra la sarna y especialmente en la carga antisarnosa del Codex. Se emplea



pura, en fricciones ó mejor mezclada con 1, 2 ó 3 partes de aceite, de grasa ó de vaselina, de jabón verde ó de stirax. Los perros, gatos y aves son muy sensibles á su acción y deben evitarse las fricciones extensas.

2.º Al interior se emplea como vermífugo, sobre todo contra los oestros y los ascárides del caballo.

	Dosis terapéuticas.	Dosis tóxicas.
Grandes herbívoros.....	60 á 100 gramos.	700 á 800 gs.
Pequeños rumiantes. . . . .	16 á 32 —	"
Cerdo.....	10 á 20 —	"
Perro.....	6 á 12 —	100 á 150 gs.

#### Preparaciones.

##### *Carga antisarnosa (Códex).*

Bencina.....	300 gr.	Jabón verde.....	} á á 100 gr.
Aceite de enebro..	} á á 100 —	Esencia de tremen-	
Coaltar. ....		tina.....	

##### *Linimento contra la sarna (Cantiget).*

Manteca.....	100 gramos.
Bencina.....	} á á 50 —
Petróleo.....	
Aceite de enebro..	

##### *Preparación contra las pulgas, piojos, etc.*

Bencina.....	1 parte.
Jabón verde.....	6 —
Agua.....	20 —

## PETROLEO

*Propiedades físicas y químicas.*—El petróleo es una sustancia combustible, de aspecto variado, líquida ó viscosa, de olor



*sui generis*, que procede especialmente de América y del Cáucaso.

Del petróleo bruto se extrae:

1.° *Eter de petróleo* (gasolina, ligroína), de 0,65° de densidad, muy inflamable; es un buen disolvente; en pulverizaciones puede producir la anestesia local.

2.° *Esencia mineral*, densidad: 0,74, muy empleada como líquido de alumbrado; disuelve las grasas, el caucho, el azufre, etcétera; es la que sirve para alimentar los termocauterios.

3.° *Aceite de petróleo*, que es la que se emplea como parasitocida y cuyas propiedades estudiaremos aquí.

4.° *Aceites pesados*, de los cuales se extraen la *vaselina*, la *parafina* y breas impuras mal conocidas.

### ACEITE DE PETRÓLEO

Líquido incoloro ó un poco ambarino, azul por reflexión, insoluble en el agua; no debe emitir vapor inflamable por debajo de 35°.

*Poder parasitocida*.—El petróleo es tóxico para un gran número de animales inferiores; se emplea mucho para destruir los insectos que viven en la piel de nuestros animales; pasa por antihelmíntico. \*Los estudios de Fray, Lesbrey y Velu, etc., demuestran que el petróleo es también un antiséptico excelente y un buen cicatrizante de las heridas.\*

*Efectos fisiológicos*.—*Acción local*.—Análoga á la de la esencia de trementina: las simples aplicaciones no tienen efecto, pero las fricciones reiteradas son irritantes y producen la infla-



mación del dermis; este efecto se nota sobre todo en la especie bovina. En el perro, pueden causar vértigo.

En las mucosas obra también el petróleo como irritante, pero sus efectos son menos acusados que en la piel.

*Aparato digestivo.*—Es irritante para la mucosa digestiva y provoca las contracciones peristálticas del intestino.

*Toxicidad.*—La de la bencina.

*Usos.*—El petróleo se usa casi exclusivamente al exterior como antiparasitario. En razón de sus propiedades irritantes, no se le emplea puro. Está indicado como la bencina, para destruir los insectos que viven en la piel de nuestros animales.

\*Hoy tiene el petróleo muchísima más importancia como antiséptico que como antiparasitario. El doctor Fray tenía por costumbre, con objeto de alejar á las moscas en el verano de las lesiones supurantes, de embadurnarlas con petróleo y no tardó en darse cuenta de que al nivel de las zonas reabiertas por esta substancia mineral la reparación se hacía en excelentes condiciones, lo cual le decidió á emplearla en el tratamiento de las heridas, cosa que hizo con un éxito grande.

Los resultados satisfactorios obtenidos por Fray, movieron á muchos veterinarios, y especialmente á Delmer y á Lesbre y Velu, á ensayarlo en veterinaria, sirviéndose para ello del aceite de petróleo del comercio. De estos ensayos resulta fuera de duda que el petróleo es un antiséptico de primer orden.

Contra las afecciones supurantes de los cartílagos, de los tendones y de los ligamentos, y, en general, contra todas las necrosis microbianas, ha proporcionado á Delmer muchos triunfos. Hay que tomar la precaución de proteger los bordes de la herida embadurnándolos con un cuerpo graso, porque el petróleo es irritante para la piel cubierta de pelos. Debe asegu-



rarse bien la impregnación perfecta de las partes enfermas. La curación se obtiene de los ocho á los quince días. En los garrros y en el mal de cruz sucede, á veces, que nuevas fístulas exigen una segunda intervención, que es definitiva.

Lesbre y Velu le aconsejan en toda clase de heridas del caballo, porque no irrita y detiene rápidamente la supuración, lo mismo en los traumatismos recientes que en los antiguos. Una vez limpia la herida, basta con tocarla en su parte central ligeramente con una planchuela delgada de algodón impregnada de petróleo, evitando con grasa la difusión por las partes declives, que puede originar irritación edematosa seguida de depilación.\*

Al interior es poco empleado como vermífugo.

\*Ten Hoopen ha obtenido buenos resultados con la administración en la leche de 15 á 30 gramos de petróleo diarios en los bóvidos tuberculosos.\*

*Dosis internas.*—Las de la bencina.

*Preparaciones.*

*Jabón de petróleo.*

Jabón de Marsella...	100 gramos.	{	Petróleo.....	{ aa 50 gramos.
Cera.....	40 —		Alcohol de 90°.....	

*Loción de petróleo (sarna del caballo y del perro).*

Petróleo.....	{ aa P. i.
Aceite de lino.....	

*Loción de petróleo contra los piojos, pulgas, etc.*

Petróleo.....	1 parte.
Aceite ordinario.....	10 —

*Brebaje vermífugo para el caballo.*

Petróleo.....	{ aa un vaso de burdeos.
Aceite de olivas.....	
Agua....	1 litro.



### \*PARAFINA

La parafina,  $C^{25}H^{50}$ , se llamó así por su poca afinidad respecto á los demás cuerpos; es una substancia sólida, blanca y traslúcida; es soluble en el éter y en el sulfuro de carbono é insoluble en el agua. Además de proceder de los aceites pesados de petróleo, se la puede extraer también de los esquistos bituminosos, de la cera mineral y de otros productos.

La doctora Bouet-Henry dió á conocer en 1913, con el nombre de parafinoterapia, un método muy interesante de tratamiento de las afecciones dolorosas por la parafina caliente, aprovechando la facultad que tiene esta substancia, asociada á ciertas resinas, de dar la impresión de un calor de 45 á 50° cuando su temperatura real es de 90°, lo cual permite al hombre introducir una mano en esta mezcla, sin peligro de quemadura, hasta cuando está á 100° y 105°.

La parafina es cicatrizante y analgésica. Tarda mucho tiempo en enfriarse al abrigo del agua, no siendo raro encontrar 45 ó 50° diez ó doce horas después de una aplicación á 80°, lo cual le constituye en un admirable agente térmico, útil en el tratamiento de muchas afecciones, bajo la forma de aplicaciones, de apósitos ó de baños. Al enfriarse se contrae y favorece la coaptación del apósito, lo cual no es obstáculo para el derrame de los líquidos linfáticos ó purulentos, porque bajo la influencia del calor que desprende la parafina se produce una sudación interna, una especie de capa húmeda que separa la capa parafinada de la piel.



La doctora Bouet-Henry encuentra indicada la parafinoterapia en la especie humana en los accesos de los cólicos hepáticos y nefríticos, en las cistitis, en las gastralgias y en los dolores útero-ováricos, en cuyas afecciones, por su aplicación en las regiones dolorosas, suprime la cataplasma pesada y la humedad de las compresas calientes, teniendo la ventaja de que su calor prolongado se soporta á temperaturas más altas que con ninguno otro cuerpo. También se observan buenos efectos en las artritis crónicas, principalmente en el reumatismo, la gota aguda ó crónica, las neuritis, las flebitis, etc.; y lo mismo pasa en las cicatrices dolorosas, en las fistulas, en las quemaduras, en los flemones, en los abscesos, en las úlceras varicosas, en el eczema, en el acné, etc.

No sabemos que haya ensayado nadie en veterinaria este método de tratamiento por la parafina, pero creemos que debe usarse con la misma razón y en afecciones análogas que la doctora Bouet-Henry lo aconseja en medicina humana.

La técnica de la parafinoterapia la describen así: «Se calienta la parafina en el baño maría durante un cuarto de hora próximamente (no calentarlo nunca con fuego directo). Durante este tiempo, se cortan cuadrados finos de algodón hidrófilo de unos quince centímetros por cada lado y del espesor de una hoja de papel. También se tendrá preparada una gruesa capa de algodón ordinario (algodón cardado), que se desliza bajo el miembro enfermo, haciéndola pasar mucho para poderla envolver bien después de la aplicación. Con el pincel mojado en la parafina caliente, se extiende una capa sobre la región, después se aplica una hoja de algodón, que se recubre de una nueva capa de parafina, y así se continúa alternando la parafina con el algodón. Cuando se han obtenido tres espesores superpues-



tos, se envuelve el todo con el algodón ordinario, y éste se sujeta con una venda.»

Respecto al período de duración de cada cura, se dan las siguientes indicaciones: el apósito antirreumático se cambia cada veinticuatro horas: en las heridas, úlceras y quemaduras cada cuarenta y ocho. Si la herida produce botones con mucha rapidez, se aconseja que se tarde más tiempo en renovar los apósitos.\*

### ACEITE DE ENEBRO

*Propiedades físicas y químicas.*—Aceite pirogenado procedente de la destilación al fuego directo de la madera del enebro (*Juniperus oxycedrus*). Es un líquido oleaginoso, morenuzco, de olor empireumático y de sabor acre y cáustico. Es soluble en los aceites grasos y en la glicerina. Encierra alguna cantidad de ácido acético.

*Poder antiparasitario.*—Es considerable; el aceite de enebro mata fácilmente á los ácaros y á los tricofitos. Es eficaz contra los vermes intestinales, y, sobre todo, contra los ascárides del caballo.

Es también antiséptico.

*Efectos.*—Sobre la piel sana no tiene acción; colora la piel, los pelos y la lana de negro y les comunica su olor. Sobre la piel inflamada y las mucosas es un poco irritante, y las fricciones reiteradas van seguidas de una erupción acnéica.

En el tubo digestivo, el aceite de enebro obra como un astringente.

*Usos.*—*Al exterior.*—Se emplea como *parasitocida* contra las



diferentes sarnas y contra la herpes. Se usa también, en razón de sus propiedades astringentes y antisépticas, en el tratamiento de las psoriasis, de las grietas, etc.

*Al interior.*—Se le prescribe como antihelmíntico bajo forma de píldoras, bolos ó electuarios.

*Dosis internas.*

Grandes animales .....	30	á 50	gramos.
Animales medianos .....	4	á 8	—
Pequeños animales .....	0gr. 50	á 2	—

*Preparaciones.*—El aceite de enebro entra en la composición de la carga antisarnosa del Codex (Véase: *Bencina*), de la mezcla de Schaack (Véase: *Azufre*), de la pomada de Ch-Bernard (Véase: *Azufre*), etc.

Se emplea puro ó mezclado con jabón negro.

*Glicerolado de enebro contra la psoriasis.*

Aceite de enebro.....	15 á 100	gramos.
Jabón negro.....	5	—
Glicerolado de almidón..	100	—

## BÁLSAMO DEL PERÚ

Procede de las incisiones practicadas en el tronco de varios árboles del Perú, especialmente del *Myroxylon Pereiræ* (Leguminosas). Es líquido ó semilíquido, moreno oscuro, transparente, acre y aromático, de olor suave, incompletamente soluble en el alcohol diluído, la bencina y el éter. Encierra ácido cinámico y una esencia que proporciona el *toluol* por destilación seca.



*Efectos y usos.*—Al exterior, obra como *antiséptico* y *cicatrizante* para las heridas y también como *antiparasitario* contra la sarna. En razón de su precio elevado, sólo se emplea en los pequeños animales.

Al interior, obra como *expectorante*, *diurético* y *anticatarral*. A dosis elevada, es irritante para la mucosa digestiva.

Al exterior se emplea bajo forma de pomada de ungüento ó de solución alcohólica al décimo. \*En el tratamiento de las heridas da buenos resultados esta fórmula, recomendada por Bruger:

Nitrato de plata.....	0gr. 30.
Bálsamo del Perú.....	6 gramos.
Vaselina.....	90 — *

Al interior se da en píldoras, en cápsulas ó en emulsión.

*Dosis terapéuticas.*

Caballo y buey.....	10 á 25 gramos.
Carnero y cabra.....	2 á 5 —
Perro.....	0gr. 1 á 1 —

## STIRAX

Es un producto que se obtiene haciendo hervir en el agua de mar la corteza del *Liquidambar orientalis* (Platanáceas); el bálsamo sobrenada en la superficie. Es una sustancia blanda, grisácea, de olor fuerte y de sabor aromático.

*Efectos y usos.*—Localmente, obra como irritante; sin embargo, se le puede emplear casi impunemente en fricciones sobre



la piel de nuestros animales. Es un excelente antiparasitario para los animales pequeños, en razón de su eficacia, de su olor agradable y de su precio moderado.

Se hace el empleo más fácil mezclándolo con 1, 2 ó 3 partes de aceite ó de alcohol, ó bien con jabón verde y alcohol en la proporción de 60 de stirax por 10 de alcohol y 10 de jabón verde.

Tomado al interior, disminuiría las secreciones brónquicas, y de aquí el nombre de estimulante expectorante que se le ha dado.

## TABACO

*Propiedades físicas y químicas.*—Planta de la familia de las Soláneas. Las hojas de tabaco encierran del 2 al 8 por 100, según la procedencia, de un alcaloide volátil, la nicotina,  $C^{10}H^{14}N^2$ , que constituye el principio activo del tabaco. Encierran también nicotianina, cristizable y volátil, y sustancias comunes, resina, goma, etc. Algunos tabacos (Levante, Habana) contendrían también una mínima cantidad de un alcaloide muy tóxico, la colidina (Le Bon).

La nicotina es un líquido incoloro, que se ennegrece poco á poco al aire, de consistencia oleosa, de olor viroso, de sabor acre y quemante, soluble en el agua, el alcohol, el éter, las esencias y los cuerpos grasos. Tiene una reacción alcalina.

*Poder antiparasitario y antiséptico.*—La nicotina es un veneno muy violento para todos los seres organizados. Las infusiones de hojas de tabaco y las soluciones de jugo de tabaco



constituyen excelentes parasitocidas para los piojos y pulgas que viven en nuestros animales.

La nicotina se opone á la fermentación pútrida: una pequeña cantidad incorporada á las materias orgánicas las preserva de la putrefacción.

*Efectos fisiológicos.* — *Absorción.* — La nicotina se absorbe fácil y rápidamente por la piel, las heridas y las mucosas.

*Toxicidad.* — Bastan 0 gr. 10 de nicotina para matar un perro de talla media y 8 gotas para producir la muerte de un caballo en cuatro minutos, en medio de convulsiones generalizadas. La nicotina es menos tóxica cuando está combinada; la acomodación es fácil.

Los *efectos tóxicos* son los siguientes: inquietud, ansiedad, agitación, sofocación, movimientos respiratorios extensos y acelerados, náuseas, vómitos y diarrea sanguinolenta; caída en el suelo, convulsiones tetánicas de los músculos del tronco y de los miembros, congestión y después palidez de la mucosa bucal, contracción de la pupila, proyección del cuerpo clignotante delante del glóbulo ocular, aceleración de los latidos cardíacos, retardo y detención de la respiración y muerte.

*Acción local.* — La nicotina y el jugo de tabaco son irritantes para la piel y las mucosas.

*Aparato digestivo.* — La nicotina provoca una salivación abundante; excita los movimientos peristálticos del intestino y aumenta la motilidad y la potencia de absorción del estómago. Sin embargo, si se prolonga el uso, se disminuye el apetito. A dosis fuertes, provoca náuseas, vómitos y diarrea sanguinolenta.

*Músculos.* — El tabaco es un excitante de las fibras lisas y, en particular, de los músculos vasculares.



*Acción general.*— La piel y las mucosas palidecen; la respiración se acelera y llega á ser laboriosa; los latidos del corazón se retardan con dosis débiles y se aceleran con dosis fuertes; la tensión arterial descende al principio y se eleva en seguida; el efecto vaso-constrictor, que es la causa de la elevación de la tensión arterial, es debido á una excitación central de los nervios vaso-constrictores; la pupila se contrae; á pequeñas dosis: se observa una diuresis marcada, debida al aumento de la presión sanguínea.

*Indicaciones terapéuticas.*— 1.º *Al exterior.*—El tabaco se emplea como antiparasitario externo cuando la piel no presenta ni erosiones ni herida. Se usa especialmente el jugo de tabaco de las manufacturas nacionales contra los piojos, tricofitos, dermanises, pulgas, etc.; apenas se emplea contra los ácaros.

Para evitar los efectos tóxicos del tabaco, se deberá emplear soluciones de jugo de tabaco bastante diluídas y se limitarán las lociones á pequeñas superficies, impidiendo á los animales lamerse.

*Lociones de tabaco.*

N.º 1. Tabaco.....	30 gramos.
Agua.....	1 litro.

Hágase hervir algunos minutos.

N.º 2. Jugo de tabaco de las manufacturas.....	50 gramos.
Carbonato de potasa.....	20 —
Agua.....	100 —

Contra los piojos del caballo: friccionar con una torunda, mojada en esta solución, las partes del cuerpo que tengan piojos, sobre toda la crinera, el cuello, la base de la cola y la grupa.

2.º *Al interior.*—El tabaco se usa raramente como *diurético*



en las hidropesías procedentes de una alteración de la circulación cardíaca ó arterial, ó como *excitante de las secreciones* y de las contracciones intestinales en ciertas constipaciones.

*Dosis internas (hojas de tabaco).*

	Dosis terapéuticas (estómago).	Dosis tóxicas (estómago).
Caballo.....	15 á 30 gramos.	300 gramos.
Buey.....	30 á 50 —	500 —
Carnero y cabra...	2 á 5 —	20 á 60 —
Perro.....	0 gr. 25 á 0,50 —	4 á 8 —

*Lavativa de tabaco.*

Hojas de tabaco .....	30 gramos.
Agua .....	2 litros.

En infusión

Vértigo. *Caballo.*

## PIRETRA (FLORES DE)

*Propiedades físicas y químicas.*—El polvo insecticida del comercio se obtiene con las puntas floridas de diversas especies de piretras, que proceden del Cáucaso y de Persia. El principio activo está constituido por varias esencias y, por un ácido, la persicina.

*Efectos y usos.*—Las esencias constituyen un veneno violento para los parásitos animales y sobre todo para los piojos y las pulgas. Se extiende el polvo por el cuerpo de los perros, de los gatos, de las aves de corral, etc., teniendo cuidado de hacerle penetrar entre los pelos ó las plumas para que llegue á contac-



to con los parásitos; se pueden humedecer previamente los pelos á fin de que el polvo sea más adherente.

También se puede usar la tintura de piretra, que se prepara macerando durante ocho días una parte de polvo en seis de alcohol y filtrando en seguida, ó bien la infusión acuosa al 1 por 10.

### ESTAFISAGRIA

*Propiedades físicas y químicas.*—Los granos de estafisagria *Delphinium staphisagria* (Ranunculáceas), tienen un sabor amargo y quemante y un olor desagradable; contienen dos alcaloides principales, la delfina y la estafisagrina.

*Acción parasitica.*—La estafisagria y sus alcaloides son muy tóxicos para los animales y para los parásitos cutáneos.

*Efectos fisiológicos.*—*Acción local.*—Las preparaciones de estafisagria son irritantes.

*Sistema nervioso.*—*Efectos generales.*—Después de su absorción, la delfina provoca salivación, cólicos, vómitos, retardo é irregularidad de la respiración, retardo del corazón, parálisis de los movimientos, excitación nerviosa, convulsiones primero y después una disminución de la sensibilidad. La muerte se produce por asfixia.

La delfina paraliza los nervios motores, dejando intacta la contractilidad muscular, y disminuye la sensibilidad (Rabuteau). Su acción es análoga á la de la aconitina.

*Indicaciones terapéuticas.*—Al exterior, la estafisagria se emplea como antiparasitaria contra las sarnas, bajo forma de



decocción (15 á 30 gramos de polvo en 100 gramos de agua) ó de pomada. Es eficaz contra los piojos. Sólo debe aplicarse en la piel intacta y se impedirá á los animales lamerse, á fin de evitar el envenenamiento. Al *interior* se prescribía antes la estafisagria en las afecciones convulsivas (tétanos, epilepsia). Se puede usar la delfina en los mismos casos que la aconitina y, sobre todo, como analgésico: de 1½ á 2 centigramos por día en píldoras en el *perro*.

#### VERATRO BLANCO O ELÉBORO BLANCO

*Propiedades físicas y químicas.*—Planta de la familia de las Colchicáceas, que proporciona á la medicina su rizoma, el cual contiene dos alcaloides, la veratrina y la jervina.

*Efectos y usos.*—El rizoma es muy irritante para los tejidos; sus efectos son casi análogos á los de la veratrina (Véase esta palabra). Se emplea:

1.º Como *antiparasitario* externo: la infusión de rizoma (32 gramos por litro de agua) conviene para tratar la sarna del *perro* y del *carnero* y para destruir los piojos, las pulgas y otros parásitos cutáneos.

Se procurará no hacer aplicaciones muy extensas y se impedirá á los animales que se laman.

2.º Como *irritante* para animar los sedales y los trociscos.

3.º Como *excitante* del tubo digestivo en las afecciones gastro-intestinales de los rumiantes se emplea el polvo á las dosis siguientes:



**Dosis.**

Caballo.....	5 á 15 gramos.
Buey.....	10 á 20 —
Certero y cerdo .....	2 á 5 —
Perro.....	0 gr. 01 á 0 gr. 03.

En brebaje ó en electuario.

## II.—ANTIHELMÍNTICOS.

Son medicamentos que poseen la propiedad de destruir ó de expulsar los vermes intestinales.

Se les divide ordinariamente en *tenífugos*, que expulsan las tenias ó vermes acintados, y *vermífugos*, que expulsan los otros vermes parásitos del intestino.

*Modo de administración.*—Para evitar la absorción estomacal (perro, gato y cerdo) se prescribe generalmente un excitante oleoso. Antes de administrar el vermífugo, es bueno poner al enfermo á régimen lácteo (perro, gato y cerdo) ó á veces régimen emoliente (caballo y rumiantes) durante algunos días. Esta precaución es indispensable para los tenífugos. En seguida se administra el remedio, bajo forma de píldoras, bolos, electuarios, pociones ó brebajes, y, en fin, se administra un purgante no irritante: aceite de ricino (perro, gato y cerdo) una hora más tarde; ó un purgante salino (caballo y rumiantes), cinco ó seis horas después.

En caso de fracaso, antes de comenzar de nuevo, es preciso esperar algunas semanas, á fin de evitar las enteritis. Sobre todo, es importante esperar este plazo si se administra un tenífugo.



## 1.º TENÍFUGOS.

Los principales son: el helecho macho, la raíz de granado, el couso, la camala, la nuez de areca y las pepitas de calabaza.

## HELECHO MACHO

*Propiedades físicas y químicas.*—El rizoma del helecho macho (*Aspidium* ó *Polypodium Filix mas*) es una sal utilizada como tenífugo; está formada de cierto número de tubérculos oblongos de olor nauseabundo y de sabor astringente y amargo. Contiene un ácido vecino del ácido tánico, el ácido *filícico*, que parece ser el principio activo, un aceite graso volátil, una resina, almidón, esencias, etc.

El polvo de raíz de helecho macho se altera á la larga y pierde sus propiedades vermífugas; el rizoma entero se conserva mejor.

*Efectos fisiológicos.—Toxicidad.*—El grado de toxicidad del rizoma del helecho macho es poco conocido; sin embargo, parece que esta toxicidad es variable con el individuo. En el hombre, los efectos tóxicos consisten en irritación gastro-intestinal, convulsiones, parálisis, coma y albuminuria. En los animales, se han observado también casos de envenenamiento: un perro pequeño ha sucumbido con una dosis de 2 gramos de extracto etéreo; un perro de 18 kilogramos, con 20 gramos de extracto; una oveja de 40 kilogramos, con 25 gramos de extracto, etc.

*Aparato digestivo.*—A pequeñas dosis, el helecho macho ex-



cita las contracciones estomacales é intestinales. A dosis más elevadas, es irritante y puede provocar vómitos y diarrea.

*Indicaciones terapéuticas.*—El rizoma del helecho macho es un excelente tenifugo, que conviene, sobre todo, contra las tenias del perro, del gato y del cerdo.

Es, sin embargo, menos activo que el couso y que la corteza de granado.

En razón de su precio elevado, se emplea poco en los grandes herbívoros.

*Modo de administración y dosis.*—El principio activo del helecho macho se altera con el tiempo; también el rizoma en estado fresco es más activo que en estado seco.

Se emplea el polvo ó el extracto etéreo. El polvo debe estar recientemente preparado; las dosis que diremos se pueden renovar en el día.

El extracto ó aceite etéreo de helecho macho es una sustancia verdosa, semiflúida, insoluble en el agua, que se obtiene agotando por el éter (2000) el polvo de rizoma (1000). Este extracto es tanto menos activo cuanto más viejo es.

	Polvo.	Extracto etéreo.
Grandes herbívoros....	100 á 200 gr.	—
Pequeños.....	30 á 50 —	»
Cerdo.....	10 á 30 —	5 á 10 gr.
Perros grandes ...	10 á 20 —	2 á 5 —
Perros pequeños... ..	5 á 10 —	0,50 á 1 —
Gato.....	2 á 5 —	0,20 á 0,50 —
Aves.....	1 á 3 —	»

Se administra en electuarios, en bolos ó en píldoras. Algunas gotas de éter ó de alcohol aumentan la actividad del polvo.

*Poción de helecho macho.*

Extracto de helecho macho.....	3 gramos.
Eter.....	10 —
Jarabe.....	40 —

Para un perro de talla media.



*Píldoras de Créquy*

Extracto etéreo de helecho macho.....	0,50	gramos.
Calomelano.....	0,05	—

Para una píldora. Adminístrese una cada media hora, la expulsión del verme ocurre ordinariamente á las dos horas después de la última píldora. *Perro, gato y cerdo.*

*Electuario de Duchesne.*

Extracto etéreo de helecho macho.....	0,50 á 1	gramo.
Calomelano.....	0,05 á 0,25	—
Azúcar.....	8	gramos.
Gelatina.....		C. S.

Perros pequeños de habitación.

## COUSO

*Propiedades físicas y químicas.*—Flores hembras de un árbol de la familia de las Rosáceas, el *Brayera anthelminthica*, que crece en Abisinia.—Son pequeñas y rojizas y tienen el aspecto de flores de tilo desmenuzadas; tienen un sabor soso primero y después acre y un olor débil de flores de saúco, que se desarrolla, sobre todo, bajo la influencia del agua caliente.

El couso encierra tanino, un aceite graso, una esencia, una resina y un principio cristalizable, la cousina ó cuseína, que parece ser el principio activo.

*Efectos y empleo.*—El couso es un *antihelmíntico* muy enérgico; según Kuchenmeister, mata los vermes más rápidamente que todos los demás vermífugos. Su efecto es rápido. Después de su administración se observa, á veces, agitación, ligeros cóli-



cos de muy corta duración, borborigmos y evacuaciones albinas. A dosis fuerte, determina náuseas, vómitos y diarrea.

*Modo de administración y dosis.*—Póngase el animal á dieta. Adminístrese el medicamento por la mañana en ayunas:

Carnero.....	15 á 30	gramos.
Cordero.....	5 á 10	—
Perro grande.....	10 á 20	—
Perro pequeño.....	3 á 10	—

Es preferible administrar el medicamento en infusión en el agua, en la leche ó en el caldo.

Dos horas después, se administra un purgante suave.

## CAMALA

*Propiedades físicas y químicas.*—Materia resinosa, que se encuentra en vesículas existentes en la superficie de los frutos del *Rothera tinctoria* (Euforbiáceas), árbol que crece en Arabia, Abisinia, Australia, Indias y China. Es un polvo rojo, sin sabor y de olor débilmente aromático.

Según Anderson, debe sus propiedades á una substancia particular, la roterina.

*Efectos.*—La camala tiene efectos análogos á los del couso; además de su acción *vermífuga*, tiene efectos *evacuantes*. Según Kuchenmeister, es un excelente tenífugo.

*Usos.*—*Dosis.*—Apenas se emplea más que para el perro, á las dosis de 2 á 10 gramos de *polvo*, según la talla.

Para aumentar los efectos, se hace macerar el polvo dos días en el aguardiente y se administra en suspensión en el agua



ó en la leche. Se dan dos dosis con una hora de intervalo y dos horas después, si el vermes no se ha expulsado, se administra el aceite de ricino.

*Poción.*

Camala.....	} áá P. i,
Pasta de huevos duros y de pan.....	
Huevos de hormiga .....	

*Faisán.*— un gramo para 20 cabezas.

CORTEZA DE RAIZ DE GRANADO

*Propiedades físicas y químicas.*—El granado (*Punica granatum*) es un arbusto de la familia de las Mirtáceas-granadas, que crece en Europa del Sur, en las Indias y en África.

La corteza fresca de la raíz es la parte empleada de la planta. Contiene tanino, ácido gálico, cera, resina, etc., y una sustancia, la punicina, que es una mezcla de cuatro alcaloides aislados por Tanret y que son:

- 1.° La pelletierina,  $C^6H^{15}NO^2$ , líquido oleaginoso, incoloro, volátil, de olor aromático un poco vinoso, soluble en 20 partes de agua, más soluble en el alcohol, el éter y el cloroformo. Se emplea, sobre todo, el sulfato y el tanato de pelletierina;
- 2.° La isopelletierina, isómero de la precedente, posee casi todas sus propiedades;
- 3.° La seudopelletierina, sólido cristalizable;
- 4.° La metilpelletierina, líquido.

Solamente son activos los dos primeros de estos alcaloides.

*Efectos fisiológicos.*—La raíz de granado es un excelente antihelmíntico y, sobre todo, un buen tenífugo.



*Toxicidad.*—Bastan 0 gr. 75 de pelletierina para matar á un conejo. Nosotros hemos observado la muerte de una perrita fox-terrier á consecuencia de la administración de 35 gramos de corteza de raíz de granado. En la autopsia hemos encontrado congestión de los centros nerviosos y del pulmón. Los desórdenes tóxicos consisten en la desaparición de los movimientos voluntarios, una parálisis progresiva de atrás á adelante, y algunas convulsiones que preceden á la muerte.

*Aparato digestivo.*—A dosis terapéuticas, la corteza de raíz de granado es un poco irritante.

*Sistema nervioso.*—La pelletierina obra como el curare y paraliza los aparatos periféricos de la locomoción.

*Indicaciones terapéuticas.*—La corteza de raíz de granado se emplea como tenífugo, especialmente en el perro. Se cree que obra sobre las tenias paralizándolas.

*Administración y dosis.*—Las dosis de raíz de granado son de 30 á 50 gramos para el perro. Se hace macerar la corteza previamente quebrantada en 250 gramos de agua durante doce horas y después se reduce por la ebullición á 100 gramos de líquido. Se administra éste en dos veces con media hora de intervalo. Dos horas después, se dan 30 gramos de aceite de ricino.

Con la pelletierina, es bueno añadir tanino, á fin de disminuir la solubilidad del sulfato de pelletierina y, por consecuencia, la absorción de este alcaloide en el estómago (Dujardin-Beaumetz).

Las dosis de sulfato de pelletierina mezclado con tanino (impropiamente llamado tanato de pelletierina) son de 0 gr. 50 á 1 gr. 50 para el perro, mientras que no deben pasar de 0 gr. 50 si se emplea el sulfato de pelletierina puro.



Sulfato de pelletierina.....	0 gr. 25
— de isopelletierina. ....	0 gr. 25
Tanino.....	0 gr. 50
Poción gomosa . . . . .	100 gramos.

Administrar en dos veces con una media hora de intervalo al perro. Una hora después, se dan 40 gramos de aceite ricino.

### NUEZ DE ARECA

*Propiedades físicas y químicas.*—Es la almendra del fruto de una palmera de la India (*Areca catechu*). Es ovoide, su superficie de un moreno claro y tiene pezones.

La nuez de areca encierra un alcaloide, análogo á la pelletierina, la arecolina.

Este ha sido preconizado en el tratamiento de los cólicos, y lo estudiaremos con los modificadores del intestino.

*Efectos y empleo.*—La nuez de areca es *tentifugo*, pero es un antihelmíntico que no presenta ventajas especiales; además, es irritante, y se ha comprobado, en el perro, que era frecuentemente vomitado poco tiempo después de su administración (Kaufmann).

Se emplea el polvo de nuez de areca y se le ha diluido en la leche, en el agua ó en una bolita de manteca ó de carne.

Tres horas después de la administración se da un purgante.

#### *Dosis.*

Perro.....	3 á 10 gramos.
Aves de corral.....	0 gr. 10 á 1 gramo.



\*Hoelt dice que la nuez de areca y el camala, asociados al aceite de ricino, en unas cápsulas especiales que fabrica la casa Bengen y Compañía, constituyen el mejor tenífugo, si se tiene cuidado de someter á los animales previamente á una dieta láctea ó al ayuno, y después se les administran de tres á seis de estas cápsulas (perros pequeños) ó de seis á ocho (perros grandes).\*

### PEPITAS DE CALABAZA

*Propiedades físicas y químicas.*— Se emplea, á veces, como tenífugo, las pepitas de diversas variedades de calabazas, y en particular del *Cucurbita pepo*. Encierran mucilago, un aceite fijo, etc. El principio activo no se conoce.

*Administración y dosis.*— Se reducen las semillas en una pasta, que se da con un poco de leche.

Perro y cerdo..... 30 á 100 gramos.

Hágase seguir la ingestión del medicamento de la administración del aceite de ricino.

### 2.º VERMÍFUGOS.

Un gran número de sustancias son capaces de provocar la expulsión de los vermes intestinales: la bencina, el petróleo, la esencia de trementina, el aceite de enebro, el sulfuro de carbono, el áloe, la jalapa, la goma-guta, el calomelano y otras sales de mercurio (sulfuros negro y rojo), el emético, el cloroformo, el aceite de ricino, etc.

Aquí sólo estudiaremos, como vermífugos propiamente di-



chos, los medicamentos especialmente empleados con este objeto: aceite empireumático, semen-contra y santonina, tanaceto y musgo de Córcega.

### ACEITE EMPIREUMÁTICO

*Propiedades físicas y químicas.* — Producto oleoso, de color negruzco y de olor especial, resultante de la destilación al fuego directo de materias animales. Se emplea en medicina el aceite rectificado.

*Usos.* — Es un *vermífugo* que conviene, sobre todo, contra los ascárides del caballo.

Las dosis son las del aceite de enebro. Se da en brebajes ó en electuarios.

#### *Brebaje vermífugo.*

Aceite empireumático....	50 gramos.
Yemas de huevo.....	N.º 4.
Miel.....	100 gramos.
Agua.....	C. S. para 1 litro de brebaje.

Adminístrese al caballo en una dosis, por la mañana, en ayunas. Repítase al cabo de tres días.

#### *Electuario antihelmítico.*

Aceite empireumático.....	50 gramos.
Polvo de raíz de helecho macho.....	100 —
Miel.....	C. S.

En una dosis para el caballo por la mañana en ayunas.

#### *Brebaje antiverminoso (Numan).*

Asafétida.....	31 gramos.
Aceite empireumático.....	62 —
Agua.....	500 —



Mézclese. Una cucharada, por día y por ternero, en media azumbre de leche. Continúese este remedio durante treinta ó cuarenta días.

### SEMEN-CONTRA Y SANTONINA

*Propiedades físicas y químicas.*—Se da el nombre de semen-contra, semencina ó barbotina á una mezcla de flores de diversas variedades de artemisas (genero *Artemisa*, Compuestas), que crecen en Levante. Tienen un olor aromático fuerte y un sabor caliente y amargo.

El semen-contra contiene una resina, un principio amargo, un cuerpo graso, azúcar, sales, un aceite volátil formado en su mayor parte de cineol y la santonina. A estos dos principios es á lo que debe sus propiedades vermífugas.

La santonina  $C^{16} H^{18} O^3$ , se presenta en cristales alargados, brillantes, incoloros, inodoros é insípidos en razón de su poca solubilidad; es soluble en 300 partes de agua fría, en 40 partes de alcohol, en el éter y en el cloroformo. Da con la cal y la sosa santonatos. El santonato de sosa es muy soluble y por esto mismo más tóxico que la santonina.

*Efectos fisiológicos.*—*Absorción y eliminación.*—Una parte de la santonina ingerida, se absorbe; el resto se elimina con los excrementos. La parte absorbida se elimina por la orina bajo forma de xantopsina.

*Toxicidad.*—La santonina no produce accidentes más que á dosis elevadas; el grado de toxicidad varía con los animales: es más elevado en los animales anémicos.



Los desórdenes tóxicos consisten en náuseas, vómitos, convulsiones epileptiformes, dilatación de las pupilas, detención de la respiración y muerte.

*Aparato digestivo.*—Las dosis elevadas son irritantes y ocasionan vómitos, cólicos y diarrea.

*Sistema nervioso.*—En el hombre se nota, con dosis fuertes, la perversión de los órganos de los sentidos, y especialmente desórdenes de la vista (xantopsia).

*Indicaciones.*—El semen-contra es un excelente vermífugo para los vermes redondos, ascárides, oxiuros, etc. En veterinaria, á pesar de su eficacia, apenas puede emplearse más que en los pequeños animales, por causa de su elevado precio.

*Modos de administración y dosis.*—Se da polvo de semen-contra ó santonina en electuario, con un poco de miel ó en un brebaje azucarado. Se administra por la mañana en ayunas, y de tres á seis horas después, se da un purgante.

	Semen-contra	Santonina
	—	—
Caballo y buey . . . . .	100 á 250 gramos.	"
Cerdo . . . . .	10 á 25 —	0 gr. 50 á 1 gr.
Perro . . . . .	2 á 10 —	0 gr. 05 á 0 gr. 12
Perro pequeño y gato . . .	1 á 2 —	0 gr. 02 á 0 gr. 05

En los pequeños animales se pueden usar las tabletas de xantonina del Codex, que encierran 1 centígramo de santonina.

## TANACETO

Planta de la familia de los Compuestos. Se emplea la planta florida, que contiene un aceite esencial, una resina y un ácido. A pequeñas dosis, es tónico y amargo. Los brotes recientes, en



infusión, á la dosis de 5 á 10 gramos para los animales jóvenes, terneros y corderos, son vermífugos.

*Especies antihelmínticas.*—Es una mezcla á partes iguales de las sumidades secas de ajeno mayor y de tanaceto, de capítulos de manzanilla y de semen-contra; 30 á 40 gramos en decocción ó infusión para los animales jóvenes (potros, terneros y corderos).

### MUSGO DE CÓRCEGA

El musgo de Córcega ó musgo del mar es una mezcla de varias algas marinas, que crecen en las costas de Provenza y de Córcega. Tiene un olor marino fuerte y desagradable y un sabor salado. Encierra gelatina, sales de sosa, de cal, de hierro, etc., y un poco de iodo.

*Usos.*—El musgo de Córcega es diurético y diaforético. Es un vermífugo raramente empleado, en razón de su poca eficacia: no obra más que contra los vermes redondos, ascárides, estrongilos, etc.

Se da en brebaje después de haberlo tratado por decocción, á la dosis de 30 á 65 gramos para los pequeños animales.



# INDICE

DE LAS

## MATERIAS QUE COMPRENDE ESTE TOMO

	Páginas.
PRÓLOGO.....	V
PREFACIO.....	IX

### PRIMERA PARTE.—TERAPEUTICA GENERAL

Preliminares.....	3
Capítulo primero.—Doctrinas y reformas terapéuticas.....	21
Capítulo II.—Agentes terapéuticos.....	41
Capítulo III.—Administración y absorción de los medicamentos...	50
Capítulo IV.—Transporte y circulación de los medicamentos por el organismo.....	163
Capítulo V.—Acciones medicamentosas.....	168
Capítulo VI.—Electividad medicamentosa.....	183
Capítulo VII.—Efectos reales de los medicamentos.....	190
Capítulo VIII.—Relaciones entre la acción fisiológica, la composición y los caracteres fisico-químicos de los medicamentos....	195
Capítulo IX.—Variabilidad de las acciones medicamentosas.....	210
Capítulo X.—Mutaciones y eliminaciones del medicamento.....	252
Capítulo XI.—Teoría y práctica del tratamiento.....	272

### SEGUNDA PARTE.—TERAPÉUTICA APLICADA

Prefacio.....	303
Clasificación de los medicamentos.....	307
Capítulo primero.—Modificadores de la causa extrínseca de la enfermedad.....	309



	Páginas.
Artículo primero.—ANTISÉPTICOS Ó DESINFECTANTES.....	310
I.—ANTISÉPTICOS MINERALES.....	333
1.º <i>Antisépticos metaloidicos</i> .....	333
Agua oxigenada, 334.—Agua oxigenada iodada alcalina, 336.— Perborato de sosa, 336.—Perhidrol, 337.—Magnesio-perhidrol, 338.—Cinc-perhidrol, 339.—Hidroxidasa, 339.—Cloro, 341.—Clo- ruro de cal, 343.—Hipoclorito de sosa, 344.—Iodo, 346.—Iodocol, 355.—Tricloruro de iodo, 356.—Azodoleno.....	357
2.º <i>Ácidos antisépticos</i> .....	358
Ácido bórico, 358.—Ácido sulfuroso, sulfitos é hiposulfitos.....	361
3.º <i>Bases antisépticas</i> .....	363
4.º <i>Sales antisépticas</i> .....	364
Cloruro de cinc, 364.—Permanganato de potasa, 367.—Mercuria- les, 369.—Bicloruro de mercurio, 373.—Preparaciones antisép- ticas de plata.....	381
II.—ANTISÉPTICOS ORGÁNICOS.....	384
A.— <i>Derivados del metano y análogos</i> .....	385
Ácido fórmico, 385.—Formol ó formaldehido.....	385
Iodoformo, 388.—Sucedáneos del iodoformo.....	392
B.— <i>Antisépticos derivados del propano</i> .....	394
Ácido láctico.....	394
C.— <i>Compuestos aromáticos antisépticos</i> .....	495
Ácido fénico ó fenol, 397.—Soziodol, 405.—Aseptol, 405.—Ácido pícrico, 406.—Anilina, 408.—Piocataninas, 408.—Violeta de me- tilo, 409.—Azul de metileno, 410.—Resorcina, 411.—Hidroqui- nona y pirocatequina, 413.—Creosota, 413.—Guaiacol, 416.— Brea, 418.—Brea de hulla ó coaltar, 418.—Vinagre de madera, 419.—Pirogalol, 420.—Ictiol, 421.—Tumenol, 422.—Tiol, 422.— Timol, 423.—Aristol, 424.—Cresilol ó cresol, 425.—Solutol, 426.— Cresalol, 426.—Ácidos creosóticos, 426.—Solveol, 426.—Grotan, 426.—Lisol, 426.—Creolina ó cresil, 427.—Ácido benzoico y ben- zoato de sosa, 430.—Ácido salicílico y salicilatos, 432.—Fibro- lisina, 432.—Salicilato de metilo y esencia de Wintergreen, 439. —Salicilina, 440.—Derivados del ácido salicílico, 441.—Salol ó salicilato de fenol, 441.—Salacetol, 443.—Salofeno, 443.—Aspiri- na, 444.—Sacarina, 444.—Naftalina, 445.—Naftoles, 447.—Naftol alcanforado, 449.—Salinaftol ó betol, 450.—Benzonaftol, 450.— Asaprol, 450.—Microcidina, 451.—Hidronaftol ó oxinaftol, 451.— Ácido crisofánico, 452.—Crisarobina, 452.—Antrarobina.....	452



	Páginas.
D.— <i>Bases quinoléticas</i> .....	452
Quinina, 452.—Sucedáneos de la quinina. ....	458
III.—APLICACIONES DE LA ANTISEPSIA.....	460
A.— <i>Desinfección en general</i> .....	461
B.— <i>Antisepsia médica</i> .....	466
C.— <i>Antisepsia quirúrgica</i> .....	468
Artículo II.—PROCEDIMIENTOS ANTIINFECCIOSOS BIOLÓGICOS.....	477
I.—MEDIOS CURATIVOS TOMADOS DE LOS PRODUCTOS BACTERIANOS.....	477
Microbios lácticos, 477.—Bulgarina y lactobacilina, 481.—Tubercu- linas, 482.—Maleínas.....	494
II.—MEDIOS CURATIVOS TOMADOS DEL ORGANISMO DE ANIMALES IN- FECTADOS.....	503
Vacunación, 503.—Vacunas contra el carbunco bacteridiano, 507.— Vacunas contra la rabia, 512 —Vacunas contra el carbunco sintomático, 518.—Vacunas contra la perineumonía, 523.—Va- cunas contra la viruela ovina.....	525
III.—MEDIOS CURATIVOS TOMADOS DEL ORGANISMO DE ANIMALES IN- MUNIZADOS.....	530
Seroterapia, 530.—Propiedades del suero normal, 535.—Propieda- des de los sueros patológicos y terapéuticos, 549 —Nociones ge- nerales sobre la práctica seroterápica y sus principales aplica- ciones actuales, 560.—Autoseroterapia, 565.—Suero antite- tánico.....	569
Artículo III.—PARASITICIDAS.....	569
I.—PARASITICIDAS PROPIAMENTE DICHOS Ó PARASITICIDAS EXTERNOS..	570
Azufre, 570.—Colotiol, 575.—Sulfuro de potasio, 576.—Sulfuro de carbono, 578.—Bencina, 580.—Petróleo, 582.—Aceite de petró- leo, 583.—Parafina, 586.—Aceite de enebro, 588.—Bálsamo del Perú, 589.—Stirax, 590.—Tabaco, 591.—Flores de píretra, 594.— Estafisagria, 595.—Veratro blanco ó eléboro blanco.....	566
II.—ANTIHELMÍNTICOS.....	597
1.º <i>Tentifugos</i> .....	597
Helecho macho, 598.—Couso, 600.—Camala, 601.—Corteza de raíz de granado, 602.—Nuez de Areca, 604.—Pepitas de calabaza...	605
2.º <i>Vermífugos</i> .....	605
Aceite empireumático, 606.—Semen-contra y santonina, 607.— Tanaceto, 608.—Musgo de Córcega.....	609