

QT 180 T325s 1919

07331190R



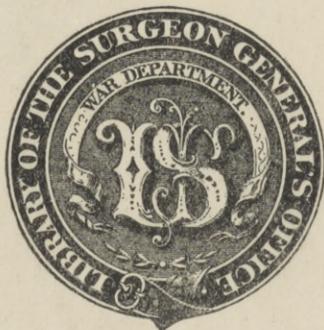
NLM 05050531 8

NATIONAL LIBRARY OF MEDICINE

ARMY MEDICAL LIBRARY

WASHINGTON

Founded 1836



ANNEX

Section _____

Number 356454

gpo 3-10543

FORM 113c, W. D., S. G. O.
(Revised June 13, 1936)

546164
Wav D
98

SUMARÍSIMO MANUAL

DE

ANATOMÍA, FISIOLOGÍA E HIGIENE,

POR

JOSÉ TERRÉS.



MÉXICO
IMPRENTA FRANCO-MEXICANA, S. A.
1^ª DE LA ACADEMIA NUM. 10.

1919



PRINTED IN MEXICO

UNIVERSITY OF MICHIGAN LIBRARY

Alte
46 Ja 43

QT
180
T325s
1919

UNIVERSITY OF MICHIGAN LIBRARY

000

PROLEGÓMENO.

Higiene es el arte que tiene por objeto conservar la salud. Desde luego se comprende que su utilidad es muy grande, pues salud no sólo significa falta de los padecimientos inherentes a la enfermedad (dolores, sofoco, náuseas, etc., etc.) y reducción de las probabilidades de muerte próxima, sino también facilidad mayor para trabajos físicos e intelectuales, y sin salud es difícil gozar de modo completo algún placer. Además de que el fin a que pretende conducir la Higiene es tan importante para el bienestar del hombre, debe tenerse en cuenta que hartos consejos de tal arte son medios de provecho notorio para alcanzar ese fin, o, de otro modo, que es dable lograr impedir muchas dolencias.

Cada día va siendo más científica la Higiene; es decir: sus preceptos se apoyan más en verdades descubiertas por diversas ciencias y, por consiguiente, es posible explicar la manera como obran los recursos o medios higiénicos y prever con acierto los resultados de su uso.

Entre las ciencias cuyos descubrimientos se utilizan en Higiene, se hallan la Anatomía y Fisiología humanas. La primera estudia la estructura del cuerpo, la segunda sus funciones; la primera se puede estudiar en vivos y muertos, la segunda únicamente en vivos.

La Higiene comprende prácticas que puede realizar cualquier persona, y le son directamente útiles, lo cual constituye la Higiene

Individual (elección de alimentos, modo de tomarlos, etc.), y ejercicios que sólo es dable efectuar a agrupaciones o colectividades, generalmente representadas por sus gobiernos (avenamiento de ciudades, vigilancia de rastros, etc.), son de provecho para el conjunto, y forman la Higiene Colectiva o Pública. La primera es la que debe conocer y practicar todo sujeto ilustrado; pues la segunda forzosamente ha de encomendarse a determinadas personas únicamente.

Para las descripciones anatómicas se considera a los cuerpos de pie, con las palmas de las manos para delante y juntos los pies: por eso se dice, por ejemplo, que los párpados están delante de los ojos y el labio inferior debajo del superior, lo cual no sería exacto de suponer al cuerpo colocado horizontalmente. No hay que confundir, como de sobra suele hacerse, las palabras interno y externo con interior y exterior: interno es lo que está más cerca de un plano ficticio vertical, situado de delante atrás, que dividiera al cuerpo en mitades, y externo lo más lejano de tal plano; exterior lo más cercano a la superficie, e interior lo separado de ella profundamente; así: la nariz es interna y exterior, las orejas externas y exteriores, las cejas son en toda su longitud igualmente exteriores, pero su parte ancha o cabeza, es interna con relación a la angosta o cola; la úvula, campanilla o galillo, es interna e interior. (fig. 1).

El cuerpo se divide y subdivide en regiones. El conjunto comprende cabeza, cuello, tronco y cuatro miembros: los dos torácicos o superiores, y los otros abdominales o inferiores. En la cabeza se consideran cara y cráneo; separados por un plano inclinado que por delante corresponde a las cejas y por detrás al extremo inferior del hueso occipital, el cual forma la pared posterior del cráneo: la frente, por consecuencia, forma anatómicamente parte del cráneo, aun cuando en el habla vulgar se incluye en la cara; las orejas se hallan entre el cráneo y la cara, pero suelen referirse a ella.

La linde inferior de la cara parte de los agujeros o conductos auditivos y sigue el borde posterior primero e inferior después, de la mandíbula inferior. En la cara están las órbitas, la nariz, las mejillas o pómulos, los carrillos, la boca y la barba.

El cuello se halla separado de la cabeza por los límites inferiores de ésta, ya señalados (para la cara hasta los conductos auditivos y de ahí atrás los mencionados para el cráneo); del tronco lo está,

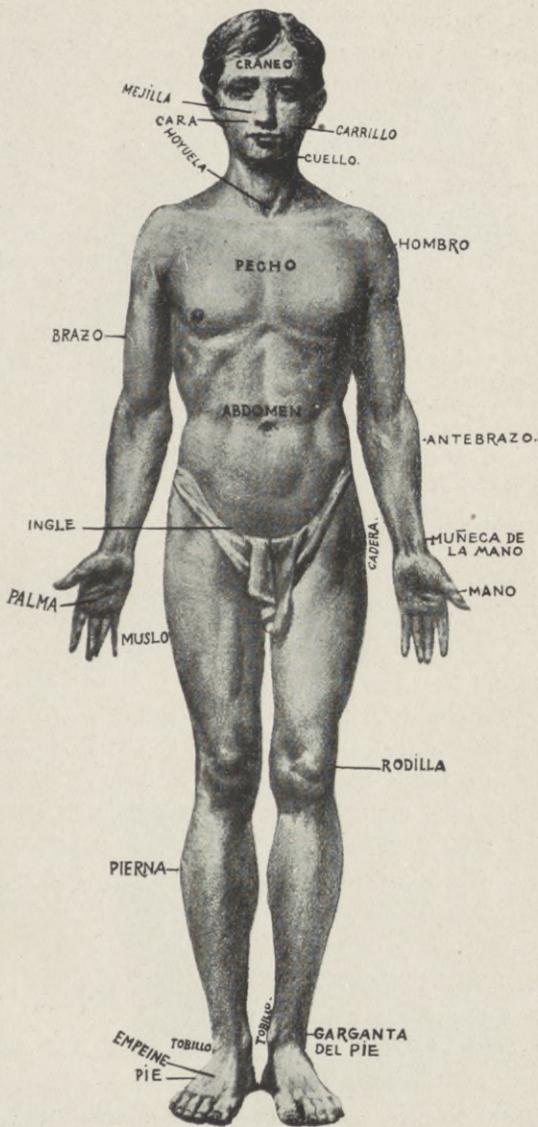


Fig. 1.—Posición en que se considera al cuerpo humano para las descripciones. Nombres de algunas regiones.

atrás, por una línea que partiendo de la apófosis de la última vértebra cervical o prominente, se dirige afuera hasta la superficie superior del hombro; por delante la orilla es la del esqueleto del pecho, ahí constituido por el esternón en medio, arriba del cual está la hoya y las clavículas a derecha e izquierda.

En el cuello se distingue la porción posterior o nuca, de la anterior o garganta. (fig. 2).

El tronco se divide en tórax y abdomen. Con precisión los separa un músculo en forma de bóveda, situado interiormente y que se llama diafragma; pero al exterior se consideran limitados por un plano horizontal que pasara por el extremo inferior del esternón ya mencionado, que es el hueso plano vertical situado en medio del pecho. Así se llama la parte anterior del tórax; las laterales, costados, y la posterior espalda. Los costados están limitados: arriba por las axilas o sobacos; abajo por el abdomen, que ahí forma los hipocondrios; delante, por una línea vertical que baja de la pared anterior de la axila; detrás, por una vertical que descende de la pared posterior del sobaco.

El abdomen o vientre se subdivide en nueve regiones, por dos planos horizontales que pasarían por la parte más inferior de las costillas y por la más superior de los dos huesos ilíacos, que son los que constituyen el esqueleto lateral y anterior de las caderas; y dos planos verticales que colocados de delante atrás pasarían por los pezones en los hombres o sea, en ambos sexos, como en la unión del tercio medio de la clavícula con el externo. Resultan así, de derecha a izquierda, arriba, el hipocondrio derecho, el epigastrio y el hipocondrio izquierdo; en medio, el flanco o vacío derecho, la región umbilical y el flanco o vacío izquierdo; y abajo, la fosa ilíaca o cadera derecha, el hipogastrio y la fosa ilíaca o cadera izquierda. (fig. 3.)

Aun cuando estas nueve regiones forman la totalidad del abdomen, suele designarse con el nombre de región lumbar la parte posterior comprendida entre el dorso y las nalgas, y de límites laterales imprecisos. Región raquídea es la faja vertical que desde el cráneo hasta la rabadilla o región sacrococcígea, ocupa la parte media de la cara posterior del tronco, y comprende el espinazo, espina dorsal, columna vertebral o raquis.

Los miembros se dividen en segmentos, unidos por coyunturas o

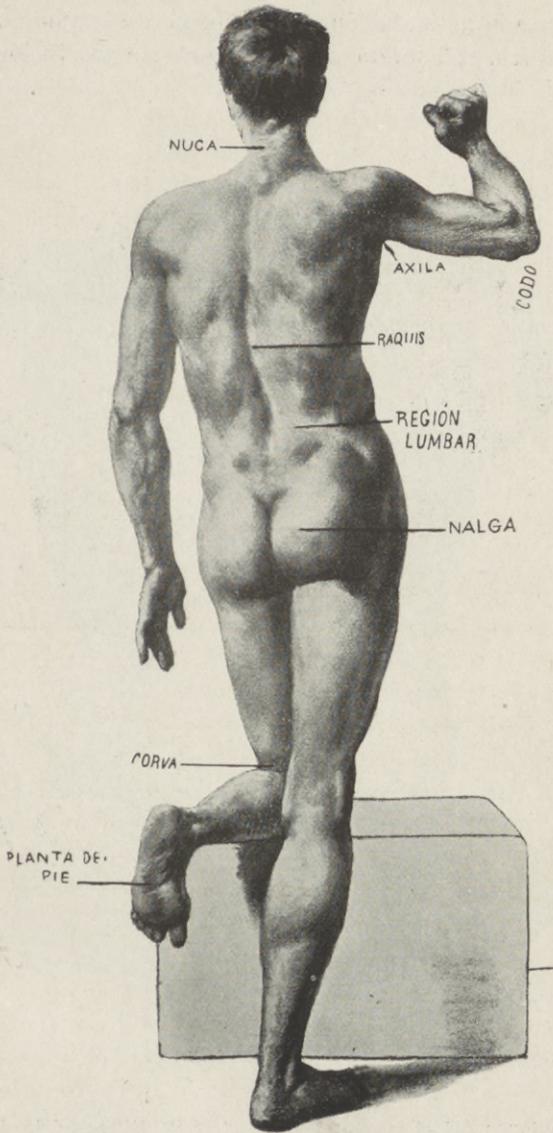


Fig. 2.—Nombres de algunas regiones

articulaciones: el primero del miembro torácico es el brazo, enlazado al tronco por la articulación del hombro o escápulo-humeral; el segundo es el antebrazo, unido al brazo por la articulación que en su

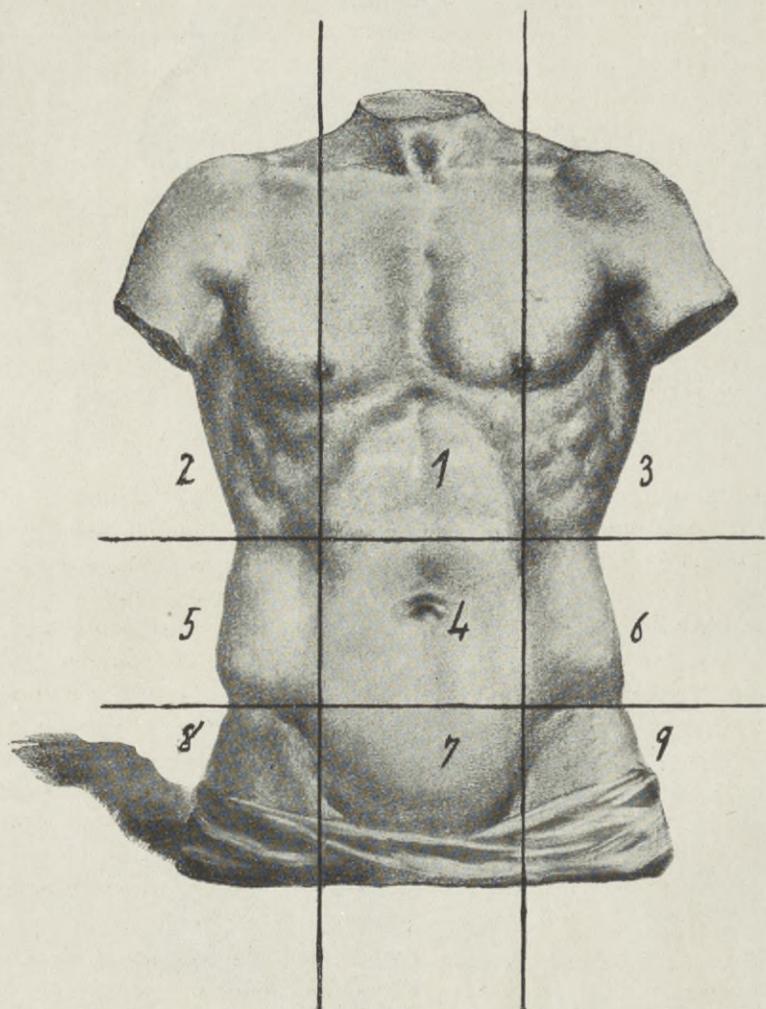


Fig. 3.—Regiones del abdomen: 1 Epigastrio. 2. Hipocondrio derecho. 3. Hipocondrio izquierdo. 4. Mesogastrio o región umbilical. 5. Flanco derecho. 6. Flanco izquierdo. 7. Hipogastrio. 8. Fosa ilíaca, o cadera, derecha. 9. Fosa ilíaca, o cadera, izquierda.

parte anterior se denomina sangradera y detrás codo; y el tercero es la mano, conexas al antebrazo por la muñeca. En la mano se distingue la cara palmar de la dorsal; cada uno de los segmentos de los dedos se llaman falanges: primera, segunda y tercera, de arriba abajo, o falange, falangina y falangeta. Los dedos son, de fuera adentro: pulgar, índice, cordial o medio, anular y meñique o auricular. En el miembro abdominal los segmentos son muslo, pierna y pie, y las coyunturas: coxofemoral o de la cadera, rodilla por delante y corva o región poplítea por detrás, y garganta del pie. La línea de unión del muslo con el abdomen, por delante, es la ingle; la parte del extremo inferior del abdomen situada entre los muslos, es el perineo, y la porción posterior de la cadera, nalga; la fracción posterior inferior del pie se llama talón, calcañar o calcañal; la superior, empeine, y la inferior, planta. Los dedos del pie son de dentro afuera: gordo, segundo, tercero, cuarto y quinto. Se denomina pantorrilla la porción carnosa o posterior de la pierna y tobillos las prominencias óseas internas y externas que, en la garganta del pie, hacen los extremos de los dos huesos del esqueleto de la pierna.

Todavía se aceptan más divisiones y nombres de regiones.

El cuerpo humano es un conjunto de piezas, que se llaman órganos, los cuales tienen funciones en parte independientes y en parte no. Cuando varios órganos contribuyen a una función compleja, tal como la digestión, la respiración, etc., se dice que constituyen un aparato, y así resultan el digestivo, el circulatorio, el respiratorio, el locomotor, el urinario, el genital; de suerte que los aparatos resultan de la unión de órganos, con relación a sus funciones, no a la estructura. Si diversos órganos o tejidos son de igual o muy semejante estructura, constituyen un sistema, aun cuando sus funciones sean diferentes; así, el cerebro y los nervios de las piernas son del mismo sistema (nervioso) a pesar de que sus funciones son diferentes; de modo que la creación de sistemas, al contrario de la de aparatos, resulta de analogía anatómica, independientemente de las funciones.

Parangonando esta fragmentación ideal del cuerpo humano con la que hay en una fábrica industrial, de estampados, v. gr., cada pieza de la maquinaria (polea, rueda, cuba, palanca, etc.) sería un órgano; el conjunto de piezas de la propia substancia (acero, cuero, madera) constituiría cada sistema (sistemas de acero, cuero, made-

ra) y la reunión de piezas para cada hecho importante de la fabricación (formación de dibujos, hilado de algodón) haría un aparato (aparato dibujante, hilador).

El cuerpo humano resulta de la unión de corpecillos, sumamente pequeños, llamados células (1). Son sumamente chicas, microscópicas; pero en otros seres las hay harto grandes: los huevos de las aves son de una sola célula y existen muy grandes, como los de avestruz. Tienen formas, tamaño y funciones muy diversas; mas casi todas están constituídas por una membrana periférica o de envoltura, y una substancia encerrada en ella (protoplasma), en la cual se halla una especie de célula más pequeña, distinguida con el nombre de núcleo. (figs. 4 y 32.)

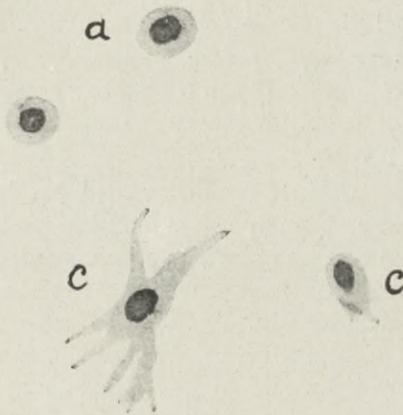


Fig. 4.—Células: a. Leucocitos. c. Células conectivas.

La unión de células iguales o mezcla igual de células distintas, sin formar cuerpo u órgano, constituye un tejido (nervioso, epitelial, muscular, óseo, etc.). Son sobrado manifiestas a la simple vista, las diferencias entre el nervioso (del cerebro, de los nervios), el muscular (de la carne), el cartilaginoso (de la armazón de las orejas), el epitelial (que cubre al tegumento) (fig. 5) y el conjuntivo laxo. Éste es el que une la piel con los órganos más interiores y a un órga-

(1) Lo propio ocurre con todo ser vivo: mas los hay constituídos por una sola célula y se denominan, por eso, unicelulares (protozoarios, si animales; protofitos, si vegetales). Los que resultan de varias son comúnmente llamados metazoarios y metafitos.

no con otros, permitiéndoles moverse; es el que se desgarrá con facilidad con los dedos o cualquier cuerpo romo. (fig. 6.)

Los órganos son cuerpos, objetos, volúmenes, formados de va-

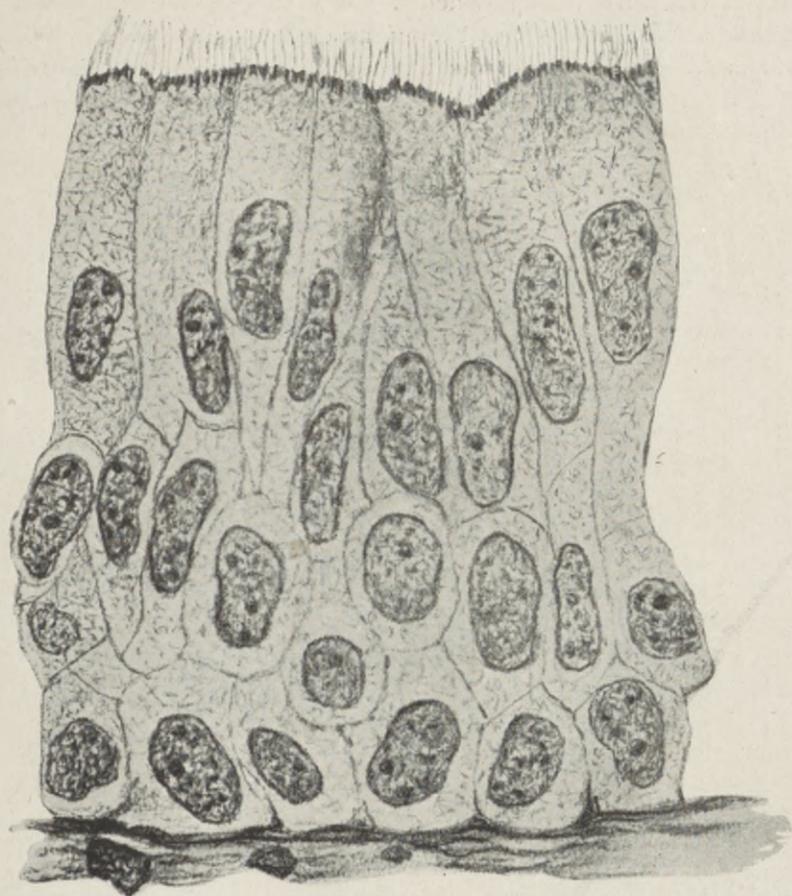


Fig. 5.—Epitelio de pestañas vibrátiles.

rios tejidos (así en el corazón hay muscular, conjuntivo de diversas clases, nervioso, etc.).

Todo el cuerpo humano está cubierto de una membrana (piel), y con otra de distinta estructura (mucosa) están forradas las cavidades que comunican con el exterior: piel y mucosa se llaman te-

gumentos y se distinguen no sólo por los nombres referidos, sino también con los de tegumento exterior e interior, recíprocamente.

Las funciones realizadas en el cuerpo humano se dividen primero en vegetativas y de relación. Las primeras son comunes a los vegetales; las segundas son exclusivas de los animales.

Las funciones vegetativas tienden a la conservación individual o a la de la especie: aquéllas se denominan de nutrición y éstas de

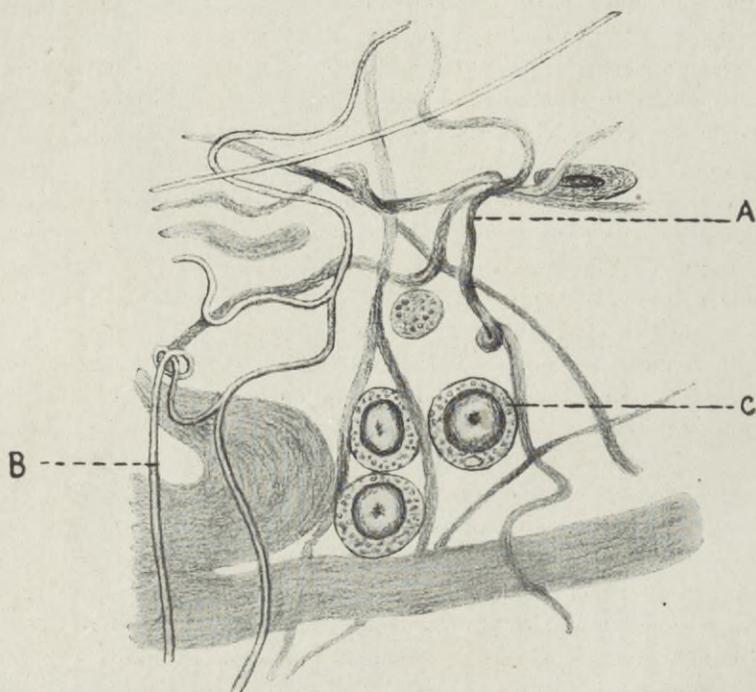


Fig. 6.—Tejido conjuntivo laxo. A. Fibras conjuntivas. B. Fibras elásticas. C. Células de grasa.

reproducción. Las de nutrición comprenden la digestión, la respiración, la circulación, la asimilación y desasimilación, y la eliminación de los productos inútiles o nocivos.

Las funciones de relación la establecen entre el ser vivo y los que le rodean: unas son psíquicas (sentimientos, pensamientos, voliciones), otras corporales o somáticas (sensibilidad, movilidad, reflexión). Éstas sirven también para que se efectúen las vegetativas.

CAPÍTULO I.

APARATO DIGESTIVO

Está constituido por el tubo digestivo y sus anexos: el primero principia en la boca y remata en el ano. Son sus partes la boca, la faringe, el esófago, el estómago, los intestinos delgado y grueso, y el ano: los anexos son órganos que vierten su secreción en dicho tubo (glándulas salivales, hígado y páncreas).

En ese aparato se realizan las principales transformaciones de los alimentos en sustancias asimilables, es decir, capaces de formar parte de las células y ser aprovechadas en la vida de ellas y, por consecuencia, de todo el cuerpo.

Aun cuando alimento es todo lo que suministra materiales para la nutrición, suele reservarse tal nombre a lo que es ingerido con ese objeto al tubo digestivo. Los alimentos, así considerados, pueden dividirse desde distintos puntos de vista: por su consistencia, en líquidos (leche, agua, etc.) y sólidos (pan, carne, plátanos, v. gr.); por su origen, en minerales (agua, sal), vegetales (arroz, papas) y animales (huevos, leche); por su composición, en minerales (agua, cloruro de sodio o sal de cocina, etc.) y orgánicos (almidón, azúcar), y en éstos se consideran sustancias azoadas (caseína o queso, por ejemplo) y no azoadas (azúcares, v. gr.). Las azoadas son a veces llamadas también cuaternarias; pero es incorrecto ello, porque no sólo están constituidas por cuatro elementos (carbono, hidrógeno, oxígeno y ázoe) sino por otros (azufre, fósforo, etc.); también es incorrecto llamarles sustancias alimenticias albuminosas o albuminoides, porque no sólo figuran en ellas las albúminas (clara de huevo, fibrina de la sangre, etc.) ni las albuminoides (caseína de la leche, etc.): la lecitina, por ejemplo, que existe en la yema de huevo y los sesos, es azoada, no cuaternaria, pues contiene cinco elementos (el quinto es fósforo) y no se considera formando parte de los albuminoides.

Las sustancias alimenticias no azoadas se subdividen en grasas e hidrocarbonados (almidón, azúcar).

Casi todos los alimentos orgánicos, ya tomados del reino vegetal, ya del animal, contienen sustancias minerales, azoadas, grasas e

hidratos de carbono; pero en muy diversas relaciones; así el bacalao seco casi únicamente encierra substancias azoadas (80% próximamente), la carne de ganso tiene más grasa (45% poco más o menos) que cuerpos azoados (15%), y ambos alimentos poseen cantidades insignificantes de otras substancias nutritivas; en el arroz y en el sagú hay un 75% de hidrocarburos, en las lentejas y los frijoles hay un 50% de ellos y 25% de azoados, y cada muestra de frijol o de maíz es de diversa composición que otras.

Está fuera de duda la imposibilidad de alimentarse con substancias de una sola categoría química (grasas, v. gr.); mas, por lo que se acaba de ver, se explica que sea realizable únicamente con productos vegetales o con animales.

Suele considerarse la leche como alimento completo porque contiene agua, sales, grasa, hidrocarburos (lactosa) y azoados (caseína) y, sobre todo, porque se ve a los niños crecer ingiriendo únicamente leche; pero no en todas las circunstancias es posible, y menos conveniente, usarla sola, y es deficiente la cantidad de hidrocarburos que tiene. Respecto a lo que enseña la observación sobre la suficiencia en los niños de teta, hay que considerar que uno de siete kilos próximamente, ha menester como de un litro de leche en veinticuatro horas, lo cual correspondería a nueve o diez litros para un adulto, aunque en verdad debiendo reducir algo esa cantidad en vista de que el adulto no crece. Los otros alimentos que tienen en mejor relación las substancias alimenticias, son lentejas, frijoles, chícharos (los tres llevan insuficiente grasa), huevos (escasean de hidrocarburos) y pan (le falta alguna grasa y a menudo azoados).

El aparato digestivo del hombre se asemeja más al de los carnívoros que al de los herbívoros, a pesar de lo cual hay personas (incorrectamente llamadas de ordinario vegetarianas), que pretenden alimentarse únicamente de vegetales; lo cual se explica porque, según lo dicho antes, hay vegetales que contienen toda suerte de substancias nutritivas, aunque en mala relación, y porque tales sujetos suelen ingerir leche y huevos, además de vegetales; pero la observación enseña que no gozan de ordinario de vigor ni de cabal salud quienes siguen régimen de alimentación demasiado exclusivo, sea vegetal, sea animal.

Se admite que lo más higiénico para el hombre es ser omnívoro,

es decir, ingerir alimentos de todas clases, y que, variando harto sus necesidades por multitud de circunstancias (edad, ocupación, salud o enfermedad, clima, etc.), ha de estar por término medio constituida su alimentación por cien gramos de azoados o proteicos, ochenta de grasa, cuatrocientos de hidrocarburos, treinta de sales (principalmente cloruro de sodio) y dos a tres litros de agua, para un adulto. A primera vista parece excesiva tal cantidad de agua, porque sólo se toma en cuenta la bebida pura y no la que forma parte de otros alimentos (leche, caldillos, frutas, etc.).

Por lo común no se toman los alimentos en su estado natural, sino cocidos y aun condimentados. El cocimiento modifica la composición, merma algunas sustancias solubles y mata ciertos seres vivos (microbios, hongos, etc.) que hay en los alimentos. La condimentación hace más agradables los manjares, aumenta a veces el apetito y excita la digestión (chile, mostaza, etc.); pero si es sobrada, se trueca en dañosa.

La mayor parte de los alimentos tienen sustancias indigeribles, singularmente los vegetales, las cuales en determinadas condiciones son de gran utilidad para estimular las funciones intestinales, y dañan si son excesivas.

Por regla general el apetito es el mejor regulador de la cantidad de manjares que han de tomarse. Se procurará hacerlo de suerte que los órganos digestivos, y principalmente el estómago, no funcionen sin tregua, y tampoco se hallen ociosos largos períodos; por lo cual, salvo excepciones, conviene que transcurran de tres a seis horas de una toma a otra, según la abundancia y calidad de lo tomado, y se efectúen tres o cuatro al día.

La digestión principia en la boca, que es una región colocada en la parte inferior y media de la cara; limitada delante por los labios, arriba por el paladar (óseo y muscular), lateralmente por los carrillos, abajo por un piso muscular y atrás comunicada con la faringe por el istmo de la garganta o de la faringe. Dentro de la cavidad se hallan las encías con los dientes, y la lengua, y ahí brotan o se vierten dos clases de líquidos: moco y saliva. Las paredes y la lengua se hallan cubiertas de una membrana mucosa, que también forra las encías.

La dentadura consta de veintiocho o treinta y dos dientes en los

adultos: la mitad en cada mandíbula. Los cuatro del frente se llaman incisivos, a cada lado de ellos está un canino o colmillo, y afuera y atrás de cada colmillo se alinean los molares. Éstos son cuatro de cada lado (dos bicúspides o de dos raíces, y dos tricúspides o de tres) hasta los dieciséis o dieciocho años, en que suele aparecer otro molar en cada extremo, llamado cordal o del juicio; pero no es constante y, según parece, poco a poco se va haciendo más común su falta y reduciéndose en el maxilar inferior (que es el hueso de la mandíbula de abajo) el espacio que le está destinado, lo cual ocasiona a veces dificultades, dolores y verdadera imposibilidad para su brote.

Los dientes se alojan en sendas cavidades de los dos huesos maxilares superiores y del inferior, las cuales se llaman alvéolos dentarios. La parte de cada diente introducida en el avéolo se denomina raíz; la porción descubierta, visible normalmente, corona, y la faja casi lineal que une la corona con la raíz y corresponde al borde libre de encía, nómbrese cuello del diente. Cada uno de estos órganos tiene en su centro una cavidad que se abre en el extremo inferior de la raíz; en la cual cavidad hay un cuerpo blando, pulpa dental, constituido principalmente por vasos sanguíneos y linfáticos y nervios, separados por tejido conjuntivo flojo. La pared de tales cavidades está formada por marfil.

La substancia de la mayor parte de cada diente se llama marfil o dentina; en la corona está cubierta por delgada capa de un tejido más duro, denominado esmalte, y, en la raíz, tal esmalte está substituído por un tejido que se acerca más al óseo y se llama cemento. El esmalte es más grueso en los bordes y superficies triturantes de las coronas, y va adelgazándose conforme se acerca la capa al cuello, en el que termina; es incoloro, diáfano o ligeramente opalino, pero aun en tal caso permite notar el color del marfil que cubre, y de ahí resulta el color de los dientes: amarillentos o blancos. Es sumamente duro, y formado químicamente, sobre todo, por fosfatos de calcio y carbonato de lo mismo, que son sales destruídas, o que se descomponen, por los ácidos fuertes.

La dentadura sirve para masticar los alimentos. Para ello actúan los labios, carrillos y lengua, colocando a los manjares entre ambas hileras de dientes y substituyendo las partes ya masticadas por las que no lo están, merced a movimientos de la lengua.

La masticación tiene dos objetos: el puramente mecánico es triturar los alimentos, reducirlos a papilla que se mezcle fácilmente con los líquidos digestivos. Para que la digestión sea fácil y completa se hace menester buena masticación, y por eso los animales que por alimentarse con hierbas, que tienen hartas substancias indigeribles, necesitan tomarlas en abundancia y para ello aprovechan tiempo ingiriéndolas casi sin masticar, las rumian después.

Las personas que por defectos en la dentadura (falta de piezas o mal estado de las existentes) o comer con precipitación, no mastican lo suficiente, padecen completas indigestiones (falta de digestión) o dispepsia (digestión habitualmente difícil o incompleta). Resulta de todo ello la utilidad de esmerarse en masticar mucho y la de cuidar los dientes, lo cual se consigue limpiándoles convenientemente.

La falta de aseo consiente que se depositen en dichos dientes, y sobre todo entre ellos, toda suerte de substancias que llegan a la boca (polvo, células muertas desprendidas de la mucosa, etc.); pero principalmente restos de alimentos, que ahí se descomponen, fermentan, pudren, forman desde luego el sarro y engendran ácidos que atacan y transforman las sales del esmalte y motivan en él caries y mal olor de la boca. Destruído el esmalte queda descubierto el marfil, menos resistente a las influencias exteriores, y además, se forma una cavidad donde se alojan substancias orgánicas muertas y microbios que contribuyen a aumentar la caries, infectan al diente, a la membrana que cubre al alvéolo y se llama periostio, y aun al hueso. Se forma en tales circunstancias cierta cantidad de pus, lo cual constituye las postemillas, que pueden engendrar muerte (necrosis) de una porción del hueso maxilar.

El sarro, blando al principio y con el tiempo duro y quebradizo, hace que kuela mal la boca, y no sólo contribuye poderosamente a cariar o picar los dientes, sino a inflamar la mucosa de las encías. En los niños suele adquirir color verde.

El aseo de la boca se hace con instrumentos llamados limpiadientes, de ordinario palillos, inmediatamente después de comer, y con cepillo, con agua sola o diversos dentífricos. De éstos hay líquidos y sólidos: ambos han de carecer de acidez, para no descomponer el carbonato de calcio del esmalte, y es provechoso que los sólidos no sean demasiado duros o angulosos, pues si en verdad es difícil rayar el

esmalte, se realiza a las veces, y así se motivan caries, y además se lastiman las encías con detífricos inadecuados. Buenos son el carbonato de magnesio, carbón de médula de saúco (carbón de Belloc), carbonato de calcio en polvo fino, polvos de quina y polvos de jabón.

Al masticar no sólo se muelen los alimentos, sino se mezclan con saliva, se exagera la secreción de ésta y, según algunos, también de jugo gástrico.

El aumento de saliva se debe en parte a la percepción del sabor de los manjares, y en tal sentido influyen unos más que otros (ácidos, chile, mostaza); pero en parte también actúan los movimientos de la mandíbula, y por eso brota saliva en la boca cuando se mastica sin que haya en ella cuerpos sápidos, sino, por ejemplo, chicle o un simple palillo colocado entre ambas dentaduras.

La mezcla de saliva a los alimentos llámase insalivación.

Ese líquido es secretado por glándulas denominadas, por eso, salivales. Unas son bien chicas, abundantísimas y situadas en el espesor de la mucosa bucal; otras grandes, en número de seis y se denominan: dos, parótidas; dos submaxilares y las restantes sublinguales. Todas son glándulas en racimo, es decir, que su aspecto general las semeja a un racimo de uvas. Las parótidas están alojadas de cada lado de la cara, debajo de los conductos auditivos, detrás de las ramas posteriores, verticales o ascendentes, del hueso maxilar inferior; el conducto terminal de cada una se abre en la mucosa del carrillo, en un punto que corresponde al cuello del cuarto molar superior o sea, segundo molar grueso. Las submaxilares se sitúan adentro de las ramas horizontales del hueso citado, de la mandíbula o quijada inferior, un poco delante del ángulo que forman con las ramas verticales; sus conductos excretores terminan en la boca, a los lados del pliegue que existe en la línea media, en la cara inferior de la lengua, y se llama frenillo. Las glándulas sublinguales yacen en el piso de la boca, debajo de la mucosa, atrás de la parte media del maxilar, a los lados de la línea media, y su principal conducto terminal excretor acaba en la mucosa bucal algo afuera del de las submaxilares; pero hay otros canales más delgados, que rematan sin orden cerca del principal.

No tiene igual composición la saliva formada en cada especie de glándulas. La mezcla de todos esos líquidos, o saliva mixta, es alca-

lina en estado fisiológico y contiene diversas sustancias, entre las cuales culmina, por su papel en la digestión, una llamada ptialina, que posee la propiedad de transformar el almidón en dextrina y ésta en un azúcar denominado maltosa. El almidón cocido se trueca más pronto y completamente que el crudo.

Se calcula que en veinticuatro horas un adulto secreta algo más de un litro de saliva; pero el funcionamiento de las glándulas varía harto según las circunstancias (masticación, percepción de sabores u olores, presencia de un manjar, recuerdo o imaginación de comida). Tal saliva es poco a poco deglutida cuando no come la persona, y entonces sirve, entre otras cosas, para facilitar el funcionamiento de los órganos bucales y faríngeos, y asear la boca. Al comer sirve ese líquido para reducir a papilla los alimentos, facilitar su deglución, digerir los amiláceos y probablemente excitar la secreción de jugo gástrico, pues la provoca la introducción de alcalinos al estómago.

La expulsión de saliva fuera de la boca se llama salivación: es notable en varias dolencias, y más a menudo se advierte como resultado de menguada urbanidad. Produce males al que tiene tal costumbre, porque le hace perder cierta cantidad de principios provechosos a la vida, singularmente ptialina, y porque, como las otras faltas de civilidad, le coloca en mal concepto en la sociedad; pero es también perjudicial, en ciertos casos, a los demás sujetos, a causa de que a veces salen con la saliva microbios dañosos (de la tuberculosis, la difteria, etc.) que, al transformarse esa secreción en polvo, por secarse, se mezclan al aire, son aspirados por personas sanas, y las enferman.

El impropriadamente llamado istmo de las fauces o de la garganta, separa la boca de la faringe: es el espacio comprendido abajo por la base de la lengua, y lateralmente por los pilares anteriores y posteriores del velo, entre los cuales de cada lado está la amígdala palatina, y que al ascender se acercan a la línea media para formar un arco cuya clave, prolongada abajo correspondería a la úvula, campanilla o galillo.

Pasado el istmo de la garganta, detrás, queda la faringe. Es un conducto de trece centímetros próximamente, situado en parte en la cabeza y en parte en el cuello: se extiende desde la base del cráneo (hueso occipital) hasta el principio del esófago; está delante de la columna vertebral y detrás de las fosas nasales y la boca y la larin-

ge; su forma general es de huso truncado en sus dos extremos, a desigual distancia del círculo máximo, porque la circunferencia inferior es más estrecha que la superior. (fig. 7.) Además, la pared anterior falta casi en totalidad, pues corresponden principalmente a ella los orificios de comunicación con las cavidades ya mencionadas. Actúa la faringe en la deglución, al respirar y hablar, y contribuye al funcionamiento de los oídos, con los cuales comunica por sendos conductos llamados trompas de Eustaquio. Éstas tienen cerca de cuatro centímetros de largo y son casi rectas; su parte inferior es cartilaginosa, la superior ósea, y se extienden de la pared lateral de la faringe, un poco arriba del nivel del paladar o piso de las fosas nasales, a la caja del tímpano.

La parte de faringe que está detrás de las fosas nasales es de tres centímetros de altura próximamente; no interviene en la deglución fisiológica y se llama porción nasal o traseavidad de las fosas nasales; las porciones bucal y laríngea forman las fauces y actúan tanto en la deglución como en la respiración normales.

Deglución es el acto de tragar o pasar los alimentos de la boca al estómago: tiene tres tiempos o períodos. 1°. Transformado el bocado en papilla blanda y escurridiza, por la masticación e insalivación, constituye el bolo alimenticio, el cual es empujado de la boca al istmo por presión, estrechamiento y verdadera reducción de la cavidad de la boca en virtud, para lo cual se contraen los músculos masticadores, que son los que levantan la mandíbula inferior; se contraen los músculos de los carrillos y labios, borrando el espacio que los separa de las encías y dentadura; se contraen los músculos del piso de la boca y de la lengua, aplicando así el dorso de ésta al paladar; todo lo cual hace que el bolo se halle oprimido por todas partes, salvo la posterior de la boca, a la cual pasa. 2°. Al llegar al istmo el bolo se contraen los músculos de la faringe, lo atrapan y lo empujan al esófago, a tiempo que se cierran los orificios que comunican la faringe bucal con la nasal, y la porción laríngea con la laringe.

La separación de la parte nasal de la faringe, de la bucal, se realiza merced al estrechamiento total del conducto, a la aproximación de los pilares y al levantamiento con situación casi horizontal de la úvula y paladar musculoso. Si el cerramiento no se efectúa (perfora-

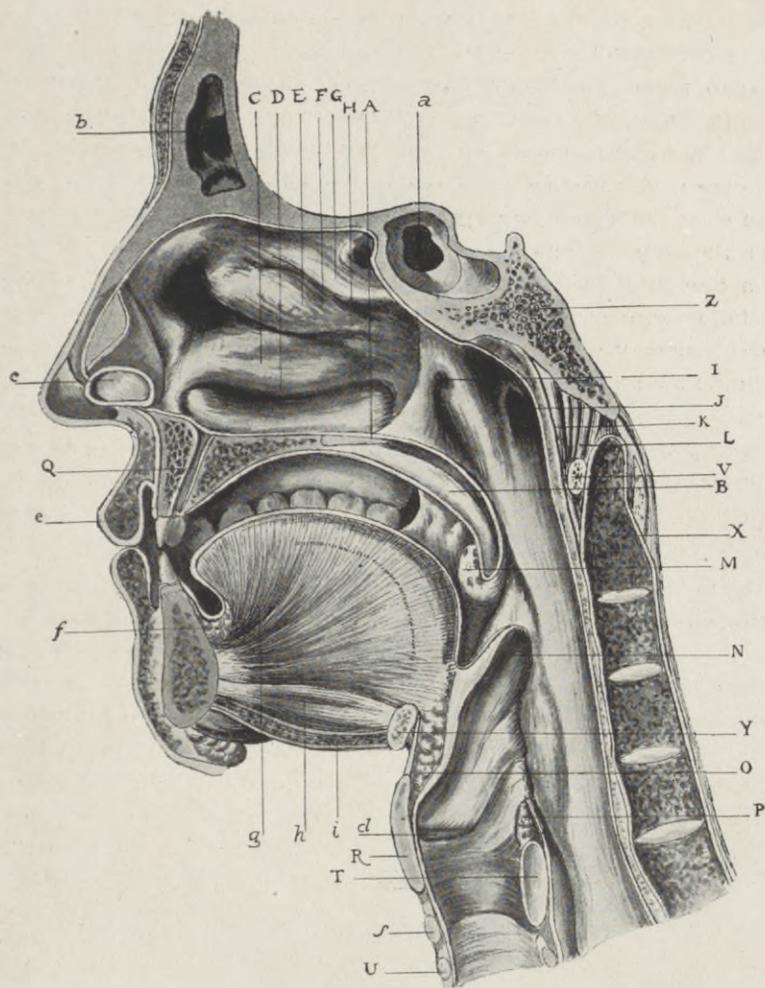


Fig. 7.—Corte vertical, de delante atrás, de las fosas nasales, boca, faringe y laringe. A. Paladar óseo. B. Paladar musculoso. C. Cornete inferior. D. Meato inferior. E. Cornete medio. G. Cornete superior. H. Meato superior. I. Orificio de la trompa de Eustaquio. J. Foseta situada tras el borde posterior de la trompa. K. Pared posterior de la faringe. L. Paquete de tejido fibroso. M. Amígdala palatina derecha. N. Epiglotis. P. Cartílagos aritenoides. Q. Canal palatino, en el maxilar. R. Cartílago tireoides. S. y U. Cartílagos o anillos de la tráquea. V. Parte anterior de la primera vértebra cervical. X. Apofisis o parte de la segunda vértebra cervical, abajo del cual se ven las otras. Y. Corte del hueso hioides. Z. Corte de la parte de occipital que sirve de bóveda a la faringe. a. Seno esfenoidal. b. Seno frontal. c. Vestíbulo de las fosas nasales. d. Ventrículo o espacio entre las cuerdas vocales verdaderas y las falsas. e. Labio superior. f. Glándula salival sublingual. g. Músculo de la lengua. h. Músculo del cuello. i. Piel de la garganta.

ciones del velo, parálisis de alguno de sus músculos, acto de hablar o toser al deglutir) parte del alimento pasa a las fosas nasales.

Como unos músculos del paladar se insertan en el orificio inferior de la trompa de Eustaquio, se abre al deglutir, y por eso el zumbido de oídos que se siente al sonarse (rarefacción del aire en el tímpano) cesa deglutiendo dos o tres veces, pues al abrir la trompa se restablece el equilibrio de presión dentro de la caja del tímpano y la atmósfera.

La clausura de la comunicación con la laringe se consigue por subir todo ese órgano, lo cual es perfectamente visible por el exterior del cuello, y bajar en ese momento la epiglotis, que actúa como válvula de bisagra. Además, y como exceso de precaución, se cierra la glotis. En las condiciones normales basta el levantamiento para impedir que penetren sólidos a la laringe; pero se ha menester que baje la epiglotis para estorbar la entrada de líquidos. (1)

3º. El último tiempo de la deglución no es puramente físico; no cae el bolo alimenticio, ni los líquidos, por su peso, rápidamente, sino con lentitud, merced a la contracción sucesiva de las fibras circulares del esófago.

Este (fig. 8.) es un tubo de veinticinco centímetros, casi todo colocado en el tórax, entre la faringe y el estómago: principia a la altura de la extremidad inferior de la laringe, por delante, y de la vértebra quinta o la sexta o la séptima, cervicales, según que la cabeza está agobiada, en la dirección del eje del tronco, o echada atrás. No hay cambio súbito en la estructura del tubo digestivo al terminar la faringe y principiar el esófago: las tres capas de ella (mucosa al interior, conjuntiva la exterior y musculosa entre ambas) se continúan con las de él, modificando poco a poco su estructura conforme se desciende al estómago. Las fibras musculares no se agrupan en el esófago como en la faringe, formando órganos, músculos, con inserción a puntos fijos, sino existen en dos direcciones: longitudinal y transversal o circular. Arriba están, como las faríngeas, estriadas en sentido perpendicular al eje de la fibra; pero conforme más bajo es el sitio, menos fibras estriadas hay y más abundan las lisas. Tal cambio está en relación con el modo de funcionar: la parte superior del conducto continúa el papel activo, de empuje rápido, de los cuerpos deglutidos,

(1) Véanse en el capítulo II, la estructura y funciones de la laringe.

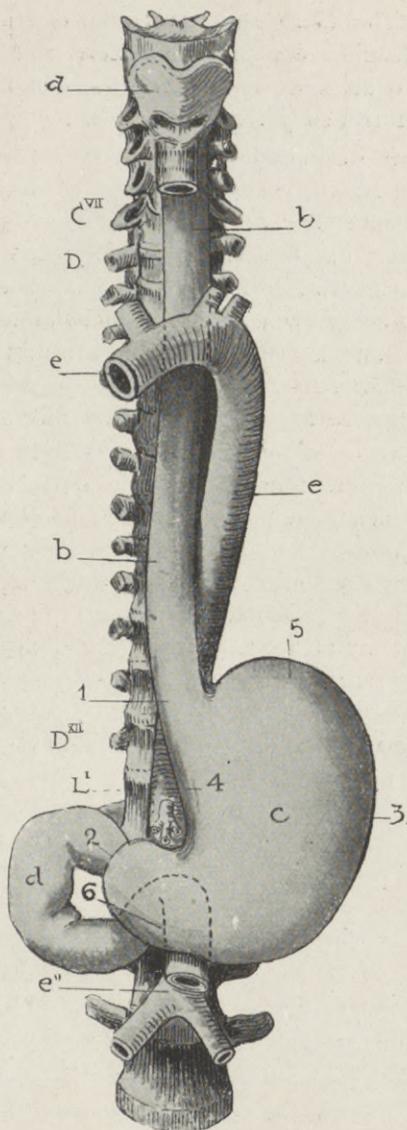


Fig. 8.—a. Laringe.—b. b. Esófago.—c. Estómago.—d. Duodeno.—e. e. Porción de aorta que está en el tórax.—e''. Terminación de la aorta en el abdomen.—C.^{vii}.—Séptima vértebra del cuello, o cervical, llamada también prominente.—D.—Primera vértebra dorsal o del tórax.—D.^{xii} Duodécima o última vértebra dorsal.—Lⁱ Primera vértebra lumbar.—1. Terminación del esófago en el estómago, o sea cardias.—2. Unión del estómago y duodeno, o sea píloro.—3. Curva mayor del estómago.—4. Curva menor.

en los cuales paulatinamente se va trocando el transporte en lento y regular, por atenuación del primitivo movimiento (deglución normal) si es fuerte o aumento si insuficiente, como cuando se deglute estando vertical el tronco y abajo la cabeza.

Inmediatamente después de pasar el músculo diafragma, de penetrar al abdomen, remata el esófago en el cardias, que es el orificio superior del estómago. Este órgano se halla en la parte superior izquierda del abdomen, ocupa casi todo el hipocondrio y parte del epigastrio; su forma, cuando está bastante ocupado y el cuerpo en decúbito (1) dorsal, algo se parece a la de un huevo aplastado lateralmente, de extremidad más ancha (tuberosidad mayor) arriba y afuera. (fig. 8). Es una bolsa con dos aberturas: la superior, cardias, no corresponde al extremo del diámetro mayor, sino se sitúa algo lejos de él; la inferior, píloro, sí está en el término de ese diámetro en la tuberosidad menor, de donde resulta que la distancia entre ambas aberturas es más grande si la línea pasa por el extremo de la tuberosidad gruesa, que si va en sentido opuesto, por la curva menor. Además, esas líneas, que corresponden a los bordes resultantes del aplastamiento mencionado, no son de igual forma, pues la primera, la derecha, es desigualmente convexa (curva mayor), y la segunda, izquierda, menos desigualmente cóncava (curva menor).

La pared del estómago consta principalmente de tres capas: la exterior es parte del peritoneo, serosa; la media muscular, y la interior mucosa. Ésta posee numerosísimas glándulas, en forma de tubos ramificados o doblados, las cuales secretan moco y jugo gástrico.

El moco en esta membrana probablemente no representa más papel que el que suele en las otras mucosas, es decir, de lubricar la superficie para facilitar el deslizamiento de los cuerpos por ella, expeditar sus movimientos y protegerla algo del contacto directo de dichos cuerpos: es una acción pasiva.

El jugo gástrico contiene agua, sales, ácido clorhídrico y los fermentos pepsina y lab.

Se llaman fermentos cuerpos que producen transformación química de otros: la ptialina es fermento, porque trueca al almidón en dextrina y maltosa. El fermento lab actúa sobre la leche, coagulan-

(1) Decúbito es la posición del cuerpo en cama, horizontalmente. Dorsal si descansa en la espalda.

do y transformando después, la caseína; la pepsina unida al ácido clorhídrico muda en peptona a la mayor parte de las materias proteicas.

La secreción de jugo gástrico principia desde que se mira, huele

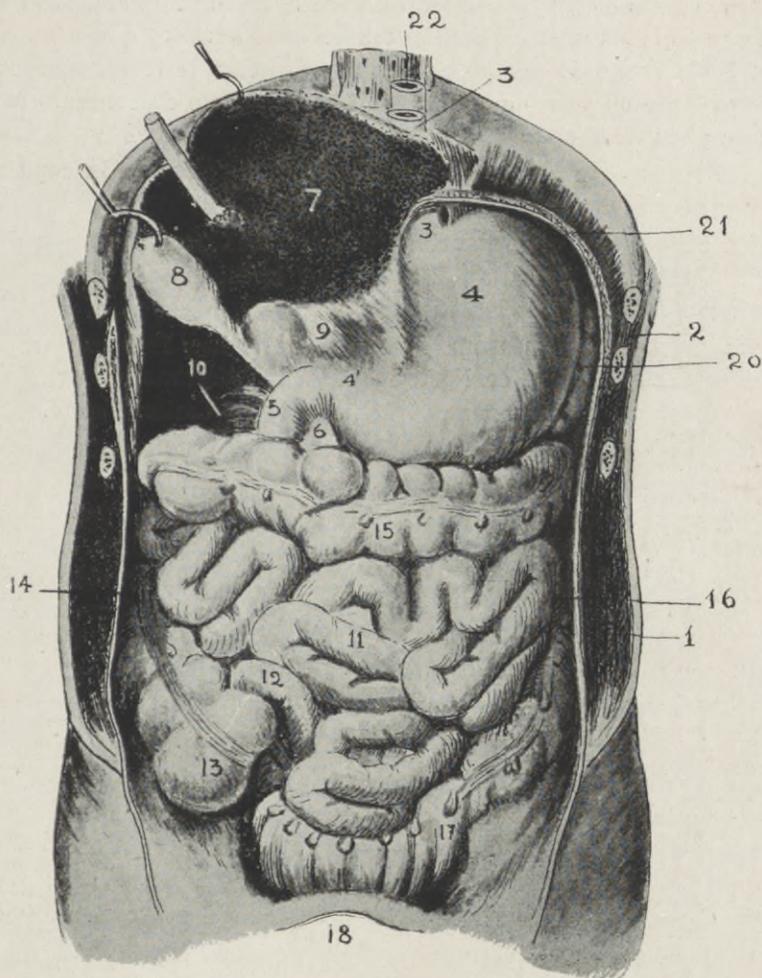


Fig. 9.—1. Pared lateral del abdomen.—2. Pared del hipocondrio.—3. 3. Esófago.—4. Estómago.—4'. Píloro.—5. Duodeno.—6. Parte de la cabeza del páncreas.—7. Hígado.—8. Vesícula biliar.—9. Epiplón gastro-hepático.—10. Riñón.—11 y 12. Yeyuno-íleon.—13. Ciego.—14. Colon ascendente.—15. Colon transverso.—16. Colon descendente.—18. Pubis.

o saborea un alimento, y aumenta cuando se pone en contacto con la mucosa gástrica. Los bolos alimenticios se impregnan por eso, al menos en su parte superficial, de jugo, y conforme más lentamente van entrando al estómago, mayor y más pronta es la mezcla de los alimentos con tal jugo; pero sería siempre harto incompleta, si al estómago, como bolsa inmóvil, penetrasen las substancias y quedasen en reposo. No ocurre eso: el contenido es constantemente trasegado, revuelto, movido de un punto a otro, y así todo él puesto en contacto con la mucosa que está escurriendo jugo gástrico.

Tal transporte se efectúa merced al papel activo de la capa muscular y al pasivo de la serosa.

La capa media está esencialmente formada por fibras circulares, longitudinales y diagonales, lisas, y, por lo mismo, engendrando, al contraerse, movimientos lentos e involuntarios.

La capa exterior forma parte del peritoneo. Éste es una membrana serosa que cubre casi totalmente a las vísceras o entrañas del abdomen, y hace posible, y aun fácil, su amplio deslizamiento.

Como resultado de la digestión gástrica, se transforman los bolos alimenticios en quimo, el cual es papilla ácida que contiene saliva, substancias feculentas no transformadas por ella, productos de transformación de alimentos, grasas (pues ni dicha saliva, ni el jugo gástrico las modifican), materias proteicas que no han sido cambiadas, peptonas, resto de jugo gástrico, productos de fermentaciones anormales, sales, ácido láctico, gases, etc. En el capítulo VII se hablará de los microbios y su influencia, provechosa a veces y nociva otras, en la digestión y la salud.

El quimo pasa al intestino por el píloro, en donde hay un diafragma o válvula. El intestino (fig. 9.) se divide en delgado y grueso: el primero es un tubo de seis a ocho metros de largo por tres a tres y medio centímetros de diámetro en su parte superior y dos en la terminal; consta de una porción fija (duodeno) y otra móvil (yeyunoíleon), que ciertos autores todavía dividen en dos (yeyuno e íleon).

El duodeno (fig. 10.) tiene como veinticinco centímetros de largo; es fijo, de donde resulta que ambos extremos del estómago (cardias y píloro) lo están. Su forma general varía: a veces es intermedia entre un círculo y una herradura; a veces es semicircular, en U,

en V, etc. Se continúa con el yeyunoíleon formando ángulo o codo, de ordinario bien manifiesto.

El yeyunoíleon es muy móvil. La diferencia en esto con el duode-

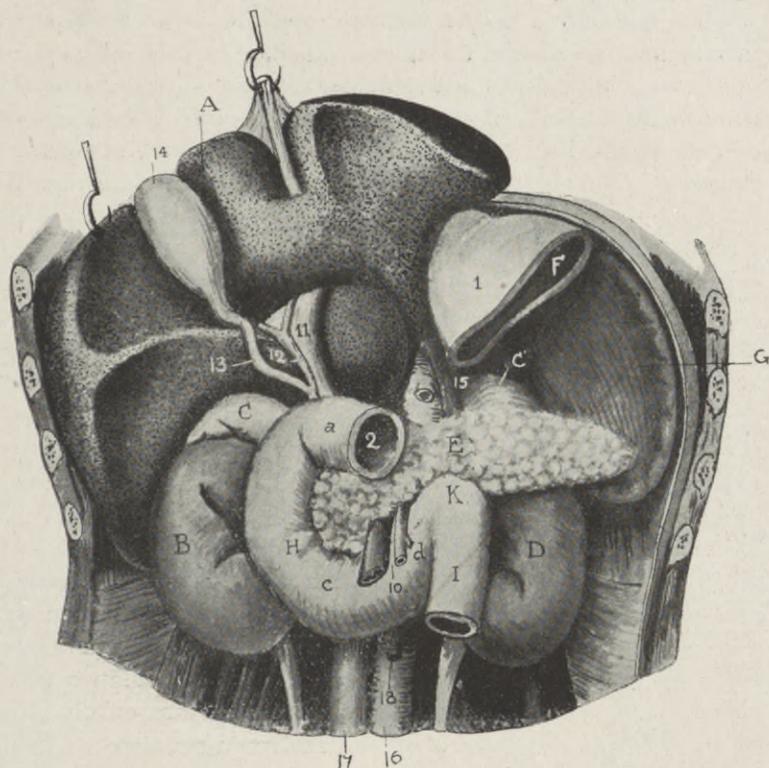


Fig. 10.—A. Hígado.—B y D. Riñones.—C. Cápsulas suprarrenales.—E. Páncreas.—F. Estómago cortado.—G. Bazo.—H. Duodeno.—K. I. Principio del yeyuno-fleon.—1. Pared anterior del estómago.—2. Píloro.—10. Arteria y vena para el intestino.—11. Vena porta.—12. Canales por donde sale la bilis del hígado.—13. Canal de la vesícula.—14. Vesícula biliar.—15. Fibras del diafragma.—16. Arteria aorta.—17. Vena cava inferior.—18. Arteria para los intestinos.

no depende de varios motivos: hay fibras musculares que se desprenden del diafragma y rematan en la última parte del duodeno; los conductos excretores del hígado y del páncreas terminan en dicho intestino y le impiden desalojarse, y, sobre todo, el peritoneo lo fija.

La capa exterior o serosa, del estómago y los intestinos, no es pe-

culiar a cada uno de ellos; es en realidad parte de un órgano distinto que se llama peritoneo. Éste es una membrana que tapiza toda la cara interior de la pared abdominal, de la que se aparta en ciertos sitios para pasar como puente sobre algunas vísceras (riñones, duodeno), a las que de esa suerte sostiene inmóviles contra tal pared, y en otros lugares se separa formando pliegues de dimensiones variables, que van a rematar, envolviéndola, en una entraña (estómago, intestino, hígado, bazo), la cual no queda fija como las anteriores, y el grado de su movilidad depende en gran parte de la extensión del repliegue que le forma el peritoneo. Tales repliegues están constituidos por dos hojas de membrana, pues desprendida de un punto de la pared se dirige a la víscera, la rodea y vuelve a la pared, al punto de donde partió. Los repliegues que van de la pared abdominal a las entrañas, se llaman ligamentos peritoneales; los ligamentos anchos y largos que corresponden al intestino, se denominan mesos: mesenterio el que remata en el intestino delgado y mesocolon el que va al grueso. (fig. 11)

Hay otro grupo de expansiones o repliegues peritoneales, que no están entre las vísceras y la pared, sino de entraña a entraña; se llaman epiplones. El más notable de los tres epiplones que hay (del estómago al hígado, del estómago al bazo y del estómago al colon) es el gastrocólico, por lo cual se denomina también epiplón mayor, y también omento y redaño. Las dos hojas que lo forman vienen de las caras anterior y posterior del estómago, al llegar a la curva mayor se unen y así descienden hasta bajo el ombligo, se doblan o reflejan ahí, suben, llegan al colon transversal, se separan para envolverlo formando su membrana exterior o serosa, vuelven a reunirse en la línea diametralmente opuesta de tal intestino y se unen de nuevo para constituir el mesocolon transversal que va a la pared abdominal, en donde se separan otra vez las hojas para tapizarla en direcciones opuestas.

El peritoneo es membrana serosa. Tales membranas constituyen sacos sin abertura, que siempre cubren órganos móviles, y la superficie interior de las cuales está siempre constituida por tejido epitelial y lubricada por líquido albuminoso llamado serosidad. El epitelio peritoneal está formado de células planas, como losetas de pavimento, pero de contornos desiguales y caprichosos, en perfecto contacto unas con otras. El papel de esa membrana es permitir movi-

mientos extensos a los órganos que cubre, lo cual se logra no sólo merced a la facilidad del deslizamiento de las caras epiteliales, por la serosidad que las lubrica y ser esas superficies libres, sino por la longitud de los ligamentos, mesos y epiplones.

El duodeno, salvo en su extremo superior, no está completamen-

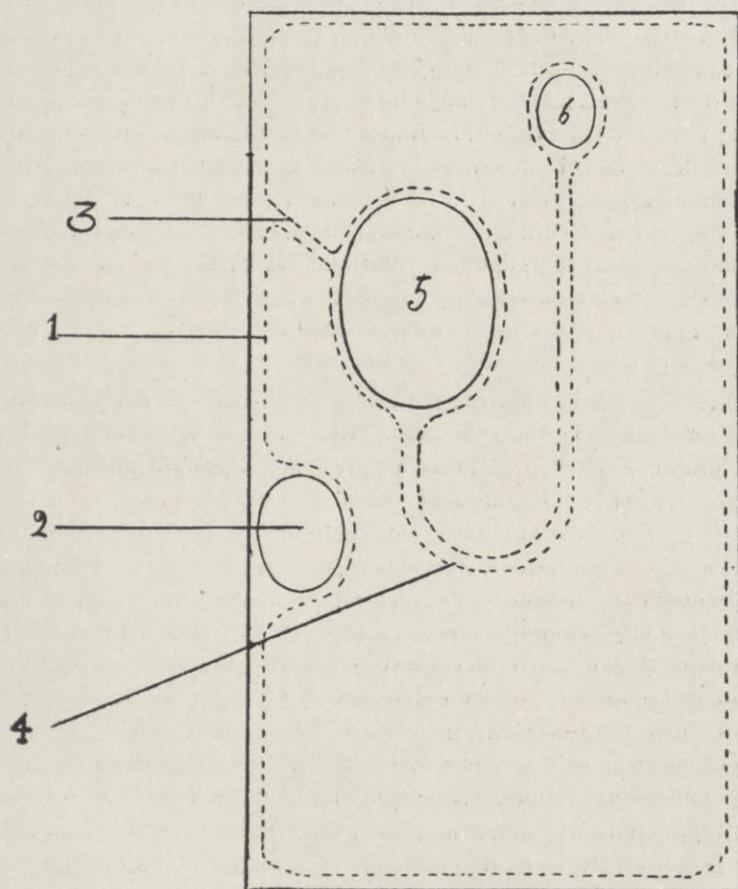


Fig. 11.—Esquema de la situación del peritoneo: 1. Hoja parietal, adherida a las paredes de la cavidad abdominal.—2. Órgano sólo cubierto en parte por la serosa.—3. Ligamento, meso. 4. Epiplón.—5 y 6. Órganos completamente rodeados por el peritoneo.

te rodeado por el peritoneo como el resto del intestino delgado; de suerte que su pared posterior sólo tiene dos capas (mucosa y muscular) y la anterior tres (mucosa, muscular y serosa), lo cual contribuye poderosamente a la inmovilidad de esa parte del intestino, pues el peritoneo pasa delante de él aplicándole a la pared posterior del abdomen (como en 2 de la fig. 11).

El yeyunoíleon ocupa casi los dos tercios inferiores del abdomen. Para caber ahí, a pesar de su gran longitud, hace varias curvas caprichosas (circunvoluciones), cuya forma y tamaño cambian a cada momento; pues ese intestino es la víscera más móvil. Está unido a la columna vertebral por el mesenterio, que tiene forma de trapecio o abanico truncado, por el cual le llegan las arterias y nervios, y salen las venas y vasos linfáticos. Está constituido, como el duodeno, de tres túnicas o capas esenciales; pero la serosa lo envuelve casi completamente, pues sólo deja de cubrirlo en la línea en que se separan ambas hojas del mesenterio para rodearlo.

La capa media, muscular, es de fibras lisas; es decir: de contornos paralelos sin estrías perpendiculares a ellos, y, por consiguiente, de contracciones lentas e involuntarias; las cuales fibras tienen dos direcciones: unas longitudinales, paralelas al eje del intestino, otras al contrario, según la circunferencia del conducto.

La capa interior, mucosa, es continuación de la estomacal, de la que va diferenciándose conforme se aleja, pues el paso de la mucosa del estómago a la del intestino delgado, como el cambio de la del esófago a la del estómago, se realiza sin transición repentina en la estructura. En la mucosa intestinal se advierte de peculiar muy ostensiblemente la existencia de válvulas coniventes y vellosidades. Tales válvulas son pliegues o arrugas de la membrana, que se forman por ser más extensa que la muscular situada tras ella: unas constituyen bordes perpendiculares y otras oblicuos al eje del intestino, y por tales válvulas resulta notablemente aumentada la superficie interior de la membrana y la cantidad de glándulas, y es posible que se mengüe algo la rapidez del curso del contenido intestinal; mas eso ha de ser muy poco importante. Se han calculado unas novecientas válvulas coniventes y como diez millones de vellosidades en el yeyunoíleon. Éstas no están constituidas, como las válvulas, por plegamiento de la mucosa; no las forman dos hojas de la membrana, sino re-

presentan una sola hoja cubierta de epitelio por ambos lados: son prominencias de un milímetro a lo sumo, como las de terciopelo, pero no todas iguales en dimensiones ni en forma, pues las hay cilíndricas, cónicas, etc.

Entre una vellosidad y otra existen cinco a seis orificios o puntos terminales de glándulas de Lieberkühn; las cuales tienen forma de tubo. En el duodeno esas glándulas son de tubo ramificado y algo ensanchado en ciertos puntos, lo que las hace participar tanto del aspecto de las tubulares francas cuanto del de las racimosas. (Véase el capítulo VI).

El quimo, que contiene principalmente alimentos a medio digerir, otros en principio de digestión, y aun sin iniciarse, y muy pocos digeridos, pasa al intestino delgado, sitio donde más se realiza la función digestiva, merced a la acción química de los jugos que ahí se vierten, auxiliada, como en el estómago, por los movimientos de la pared y el calor del interior del abdomen. En la mucosa se vierte moco, que la lubrica, y jugos digestivos (pancreático, biliar y entérico). El primero es secretado por una glándula en racimo, llamada páncreas, situada delante de la pared posterior del abdomen, a la altura de la primera vértebra lumbar o de la segunda, debajo del estómago, a la derecha del bazo y a la izquierda del duodeno, en cuya curva descansa su extremidad más gruesa, denominada cabeza. (fig. 10).

El páncreas tiene de diez y seis a veinte centímetros de largo, por cuatro a cinco de ancho y dos a tres de grueso; yace casi horizontalmente, con la tercera parte, poco más o menos, a la derecha de la línea media y el resto a la izquierda. La cabeza o extremidad derecha está inmóvil, fija al duodeno; la cola o extremo izquierdo es móvil, unida al bazo por un epiplón. Esa glándula forma el jugo pancreático, que se vierte en la pared inferior interna de la porción descendente del duodeno, por dos conductos de desigual diámetro, conocidos con los nombres de canales de Wirsung y accesorio.

El jugo pancreático es quizás el más poderoso de los digestivos: como la saliva, pero con más rapidez, transforma los cuerpos amiláceos en azúcares, lo cual se supone debido a un fermento parecido a la ptialina, al cual se ha dado nombre de amilopsina; como el jugo gástrico, pero con más prontitud y sobre todo haciendo más completa

la transformación, trueca los albuminosos en peptonas, leucina, tirosina y otros productos asimilables, lo cual realiza merced a la acción de un fermento, llamado tripsina, que, al contrario de la pepsina, actúa en líquidos alcalinos o al menos neutros, mas no ácidos; en cuyo papel parece poderosamente auxiliado por el jugo entérico.

Las grasas se emulsionan (1) y descomponen en glicerina y áci-

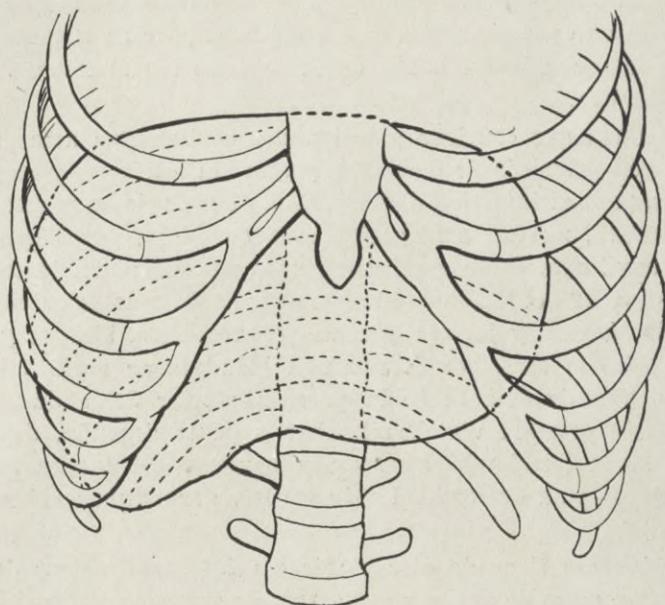


Fig. 12.—Situación del hígado respecto al esternón, costillas y columna vertebral.

dos (saponificación), que al combinarse con álcalis forman jabones absorbibles, lo cual se atribuye a la actividad de una substancia denominada esteapsina.

Es fácil que no sólo tres fermentos haya en el jugo pancreático.

El intestinal está menos conocido. Se admite que refuerza la acción del pancreático, no merced a mecanismos iguales, sino por desconocidos de acción poderosa; que por sí solo actúa también saponificando grasas y transformando albuminoides, aunque en estos sen-

(1) Emulsión es la mezcla cabal o distribución perfecta de gotitas de grasa en un líquido, tal como está la mantequilla en la leche recién ordeñada.

tidos su acción es débil, y que descompone los azúcares en glucosa y levulosa.

La bilis es otro líquido que se vierte en el duodeno y coadyuva a la digestión. Es secretado por el hígado, la glándula más voluminosa del cuerpo, el cual se halla debajo del diafragma, ocupando casi todo el hipocondrio derecho y parte del epigastrio, en el que pasa a la izquierda de la línea media. (fig. 12). La bilis, formada en esa glándula, no sale de ella para dirigirse directamente al tubo digestivo, como ocurre con las otras secreciones que se han citado, sino que pasa por la vesícula biliaria, en donde se va reuniendo, y de donde sale unida quizás a la que directamente pasa del hígado al duodeno, al estar llegando ahí el quimo estomacal. (fig. 13).

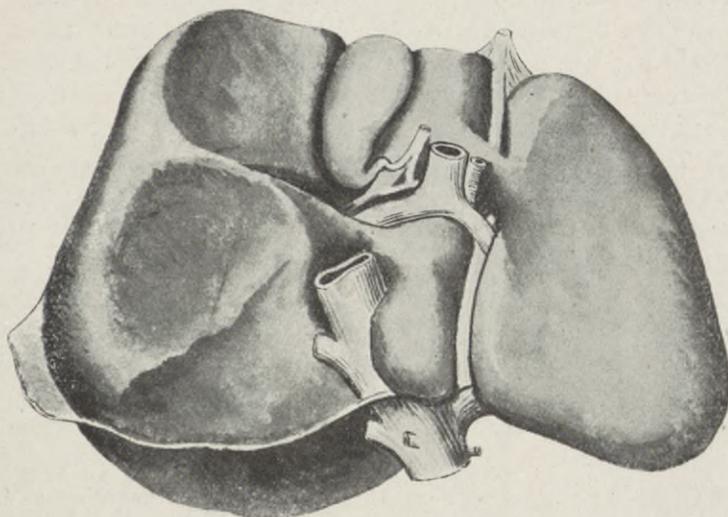


Fig. 13.—Hígado visto por su cara inferior.

La bilis aumenta la acción digestiva del jugo pancreático y neutraliza la acidez del quimo estomacal, lo cual es necesario para que obre la tripsina.

La mezcla de los jugos digestivos intestinales con el quimo salido del estómago, se facilita por los numerosos movimientos del intestino, que no sólo empujan con lentitud el quimo por las circunvoluciones del yeyunoíleon, sino que fragmentándole y volteándole en

hartos sentidos, a la par que le mezclan bien con dichos jugos, ponen en contacto con las paredes las distintas porciones y facilitan así la absorción de las substancias que distribuidas se hallan en la masa digerida. Hay movimientos diversos; pero los más perceptibles consisten en estrechamientos por contracciones anulares, que progresivamente van recorriendo cierta longitud del intestino, como los que realizan para avanzar algunos gusanos y larvas, por cuya semejanza se llaman en general vermiculares, aun cuando los del intestino se denominan más comúnmente peristálticos.

Conforme adelanta en el intestino el quimo, cambia su composición, pues además de irse realizando las transformaciones químicas producidas por los jugos digestivos, varias substancias resultantes de esa digestión son absorbidas y se van agregando al residuo células epiteliales desprendidas de la mucosa, moco y, sobre todo, copia de microbios y los productos que resultan de su actividad. Los gases que constantemente existen en el intestino resultan de reacciones químicas constantes, fisiológicas y útiles (por ejemplo, formación de cloruro de sodio y gas carbónico, por acción del ácido clorhídrico del estómago sobre el carbonato de sodio del jugo intestinal) y también de fermentaciones (butírica, láctica) dañosas, más comunes en casos patológicos.

Los restos del quimo intestinal, constituyendo ya excrementos, llegan al intestino grueso, donde son todavía modificados, sobre todo porque ahí hay asimismo absorción, aunque esa parte del tubo digestivo tiene como principal papel el de expeler los excrementos, reteniéndolos cierto tiempo, de suerte que la expulsión sea intermitente y, en perfecto estado normal, periódica.

El intestino grueso principia en la fosa ilíaca derecha, se dirige arriba por el flanco, hasta la cara inferior del hígado (colon ascendente); dóblase a la izquierda (ángulo derecho del colon), pasa por el epigastrio y llega a la parte inferior del bazo, en el hipocondrio izquierdo; ahí se dobla otra vez (ángulo izquierdo) y se dirige abajo, a la fosa ilíaca izquierda, en donde se encorva dos veces en sentidos opuestos, de modo algo semejante a una S (ese cólica o asa sigmoide del colon), y remata dirigiéndose rectamente (recto) al ano. Constituye, como se ve, casi un cuadro, que cerca el conjunto de circunvoluciones del intestino delgado. (fig. 9).

La unión de éste con el grueso, no se hace por continuación lineal de los ejes de ambos; sino forman un ángulo casi recto, y, además, el extremo del yeyunoíleon no se continúa con el del intestino

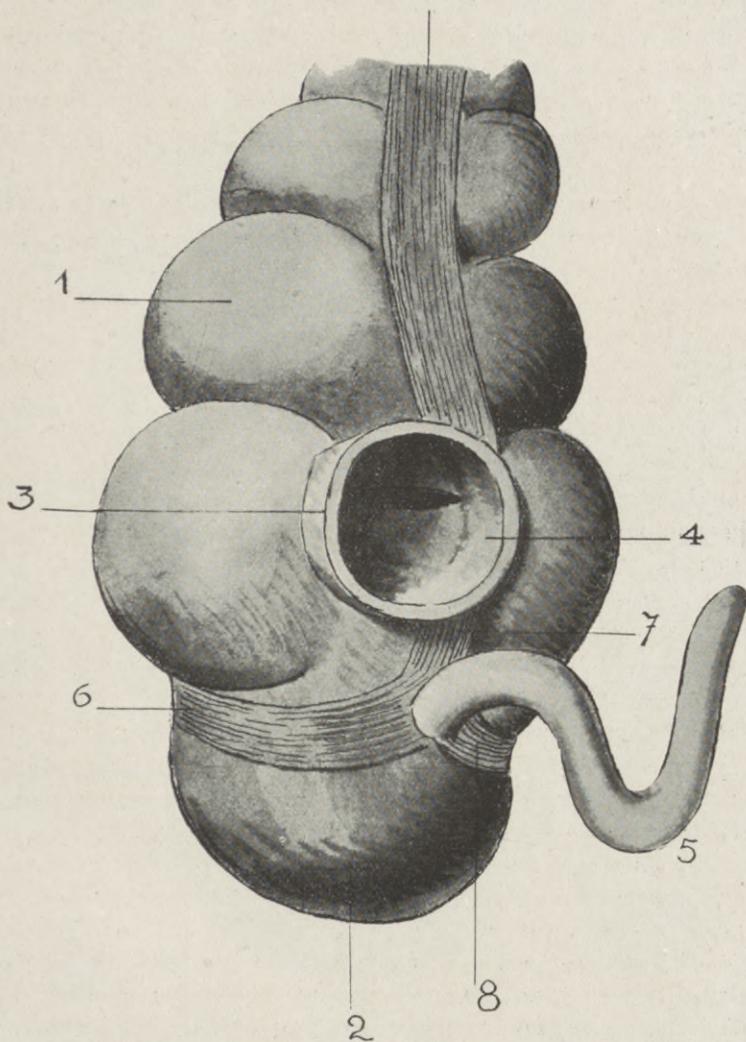


Fig. 14.—1. Colon ascendente.—2. Ciego.—3. Extremo del intestino delgado.—4. Interior de la unión con la válvula.—5. Apéndice.—6, 7 y 8. Bandas musculares.

grueso, pues una parte del último queda debajo (ciego) y la otra arriba (colon ascendente) del punto de unión. (fig. 14).

Todo el intestino grueso (ciego, colon y recto) mide próximamente un metro y medio; su diámetro va menguando, desde como siete centímetros en su extremo inicial, hasta tres y medio en el terminal; en su aspecto exterior difiere del delgado, porque tiene tres fajas longitudinales, que corresponden a sendos haces de fibras musculares, y entre ellas la superficie está bollandada. Tal aspecto no corresponde al recto.

El ciego tiene como siete centímetros de largo; es la parte de intestino grueso que se halla debajo de donde remata el delgado; es una bolsa que por su extremo superior se continúa con el colon e inferiormente está cerrada, tiene fondo, y a un lado y cerca de él, un tubito o prolongación como de ocho centímetros de largo por menos de uno de diámetro, que se llama apéndice ileocecal o vermicular.

La terminación del intestino delgado en el grueso se realiza estrechándose notablemente el calibre del primero en forma algo semejante a embudo, lo cual mengua harto la abertura y constituye la válvula ileocecal. (fig. 15).

El aspecto del intestino grueso, en su interior, corresponde, en sentido inverso, al exterior: las tres fajas longitudinales que le surcan por de fuera, realzan dentro, y separan tantas concavidades cuantos bollones hay al exterior.

Por de contado tal aspecto no se halla en el recto, el cual tiene pliegues longitudinales y uno que otro transversal.

Casi todo el grueso posee, como el delgado, tres capas esenciales: mucosa, muscular y serosa. La mucosa tiene numerosísimas glándulas en tubo, las cuales, se cree, sólo sirven para secretar moco. La muscular consta de fibras lisas circulares, además de las tres cintas longitudinales ya mencionadas. La serosa rodea todo el ciego, con su apéndice, y el colon; pero en el recto sólo existe en el extremo superior.

En el intestino grueso se absorben algunos líquidos del quimo, ya en gran parte convertido en excremento, y éste va concentrándose, solidificándose, conforme avanza por esa parte del tubo digestivo.

Se cree que normalmente están los alimentos unas dos horas en el estómago, tarda el quimo poco más o menos el doble en recorrer

el intestino delgado y como veinticuatro emplean los excrementos en pasar por el grueso. Avanzan ahí con suma lentitud, y si es demasiada se amoldan harto a las concavidades de la pared, por lo cual en ca-

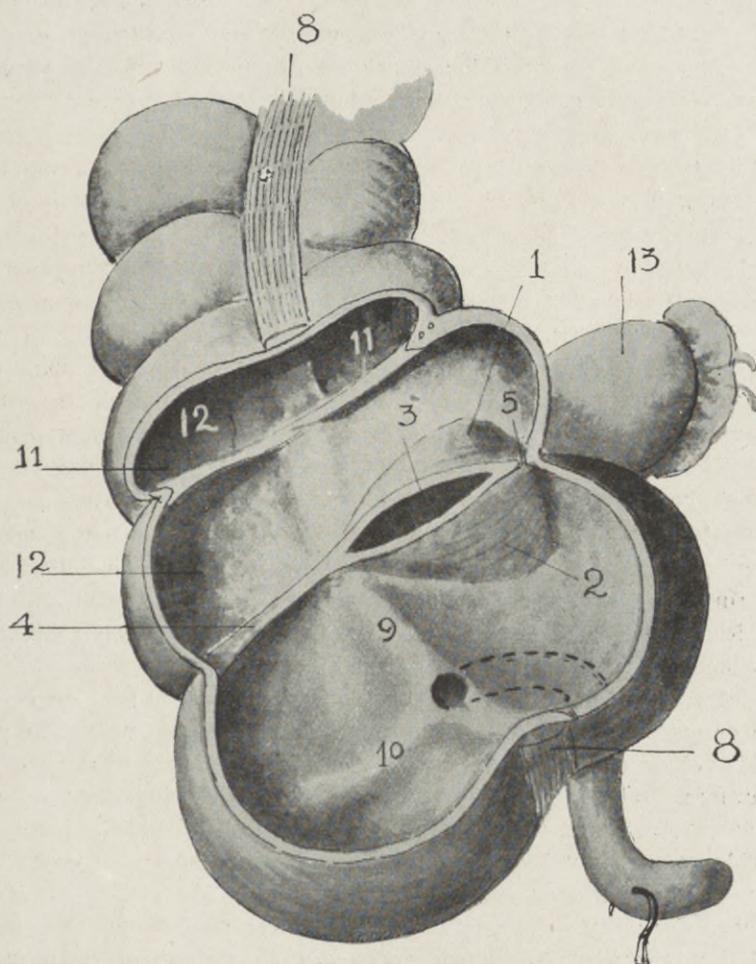


Fig. 15.—Corte del ciego y colon ascendente. 1 y 2. Válvula ileocecal.—3. Espacio u orificio de la válvula.—4 y 5. Espolones o frenos de la válvula.—8. Banda muscular del colon.—9 y 10 Relieves interiores de bandas.—11. Relieves transversos del colon.—12. Cavidades interiores correspondientes a bollones.—13. Extremo del intestino delgado.

sos de estreñimiento notable son expulsados en forma de cagarrutas, o quedan algunas bolas en el interior, constituyendo escóbalas.

El excremento se detiene y reúne en la S íliaca. Cuando periódicamente en los casos normales, pasa de ahí al recto, produce la sensación conocida como deseo de evacuar, la cual es seguida de la exoneración del vientre o, en caso opuesto, ha menester de un esfuerzo voluntario para contraer las fibras circulares del extremo superior del recto (esfínter interior, impropriamente llamado interno) y del ano (esfínter exterior, indebidamente denominado externo), con lo cual no sólo se impide la salida de las heces, sino se las hace volver a ascender a la S íliaca.

Normal es que se evacue el intestino cada 24 horas. Se llama estreñimiento o constipación de vientre, al hecho de exonerarle por períodos más largos, cada dos días, cada tres o más, o con irregularidad en plazos más largos de un día. A veces se extiende tal nombre, aunque sin gran propiedad, a la evacuación difícil. Varias causas pueden producir estreñimiento: longitud excesiva del intestino, compresión que estorba el paso del quimo o las heces, etc.; pero desde el punto de vista higiénico conviene mencionar ciertos defectos en las costumbres, que motivan dicha constipación de vientre.

La longitud del intestino relativamente al cuerpo, es mayor en el hombre que en los animales carnívoros y menor que en los herbívoros; corresponde a alimentación omnívora; pero si de ella se suprimen los vegetales, dejando sólo los manjares de origen animal, el intestino resulta harto largo y el estreñimiento puede ser mayor que el habitual en los carnívoros. Otro motivo de constipación de vientre es la escasez de bebidas, pues entonces falta el agua necesaria para liquidar el quimo y formar moco, y es absorbida más el agua de dicho quimo. La deficiencia de grasas, en fin, actúa también; pues en estado normal las no digeridas lubrican hasta el intestino grueso y las digeridas expeditan el curso en el delgado. Fuera de estas cosas, hay que mencionar la vida sedentaria y la compresión de los intestinos por corsés o cinturones que harto aprietan y aun doblan en ángulo de vértice interno, al colon ascendente y al descendente. (fig. 16).

El estreñimiento engendra diversas molestias: inapetencia, desvanecimientos, pesadez de cabeza, mal humor, pesadillas; contribuye a producir hemorroides y una dolencia llamada comúnmente co-

litis mucomembranosa, sin contar con que a las veces son impotentes las fibras musculares del intestino, agotadas por exceso de trabajo, para hacer caminar al excremento endurecido, y resulta una obstrucción intestinal.

De aquí la necesidad de evitar y combatir la tendencia al estreñimiento, tomando alimentos vegetales, aumentando el agua de las bebidas (principalmente en ayunas), ingiriendo más grasa y algunos alimentos laxantes (jugo de naranja, tamarindo, miel de piloncillo),

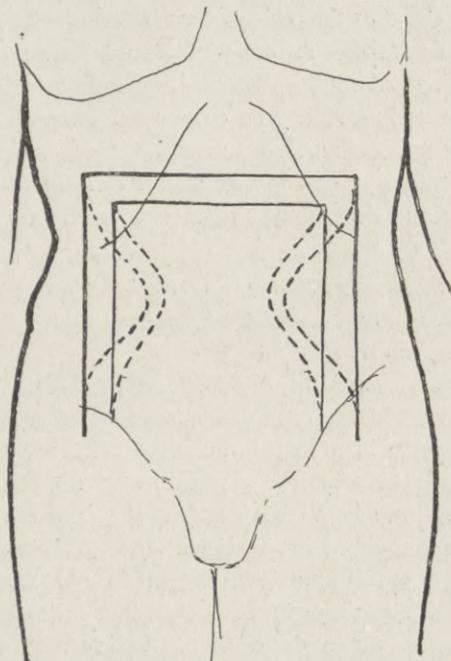


Fig. 16.—Esquema para mostrar la acción de un corsé estrecho, en la dirección y diámetro del colon ascendente y del descendente, estorbando el paso del excremento.

evitando fuertes presiones del abdomen, sobre todo presiones en faja, y haciendo ejercicios físicos.

El funcionamiento de los órganos digestivos es perturbado por diversas causas. La masticación y la insalivación quedan deficientes cuando se come con presteza o hay algún padecimiento doloroso de la boca; por lo cual debe procurarse evitar la caries de los dientes,

combatirla tan pronto como principia, y habituarse a masticar muy bien. Es conocimiento vulgar que los longevos conservan a menudo hasta edad avanzada su dentadura; pero suele erróneamente juzgarse que esa conservación resulta de buena salud, cuando es lo contrario: la buena salud depende en gran parte de la sana dentadura.

No se suple la falta de masticación bebiendo los alimentos (papas, purés, polvo de carne mezclada a caldo, leche, etc.) en vez de masticarlos, porque así se reduce al mínimo la insalivación y la excitación bucal del reflejo que remata en secreción de jugo gástrico.

Las emociones súbitas entorpecen y aun paran la digestión, y lo propio ocurre con movimientos fuertes, singularmente de balance, como en nave demasiado movida y en columpio. Durante el sueño se digiere con lentitud, y por tal motivo no es higiénico comer hartos y dormir de contado: lo preferible es reposar algún tiempo después de la comida, absteniéndose aun de trabajos intelectuales de alguna importancia.

Naturalmente la digestión se realiza con más o menos facilidad según las sustancias ingeridas, y hay algunas que en vez de ser realmente alimenticias, como se pretende, carecen de tal propiedad y hasta son positivamente nocivas.

Ciertos sujetos tienen la particularidad de no digerir determinado alimento, y perfectamente los otros; así hay quienes no digieren la carne de ave, o la naranja, o la leche. En algunos casos se trata de personas nerviosas que se sugieren a sí mismas, que se emocionan con la idea de que no van a digerir, y por perturbación nerviosa no lo hacen; en otros casos ha de tratarse de deficiencia del fermento especial que más contribuye a la digestión del alimento no soportado, por ejemplo, el lab para la leche; pero hay veces en que no se puede suponer la causa de esa peculiaridad o idiosincracia, que asimismo se nota por producción de ciertas enfermedades (eczema, urticaria o hervor de sangre, etc.) a consecuencia de la ingestión de determinados alimentos, como mariscos, fresas, queso. En todas esas circunstancias es prudente abstenerse de tomar lo que se conoce ya perjudicial.

Los infantes no pueden digerir alimentos de todas clases, y por eso es reprehensible la conducta de darles precozmente pan, harinas u otras sustancias, so pretexto de enseñarles a comer y no criarlos delicados. La regla general es nutrirlos con leche únicamente, de la madre

o, si no es posible, de animal, pero jamás de nodriza, hasta que brotan los primeros molares; dar entonces harinas y leche hasta que salen los caninos; y entonces principiar a dar huevos, carne y otros alimentos.

Llámanse infecciones y envenenamientos (o intoxicaciones) de origen alimenticio, los que se padecen por mala calidad de alimentos; así, por ejemplo, comiendo hongos venenosos, carne podrida, etc.

Entre los venenos que más a menudo se ingieren en la alimentación, se hallan los alcoholes, los cuales no son igualmente dañosos: el de uva es menos que los otros.

Las bebidas que contienen alcohol y por eso se califican de alcohólicas, suelen dividirse en cervezas, vinos (tintos y blancos), licores (bitter, ajeno, anisado, etc.) y aguardientes (coñac, catalán, tequila, etc.); los últimos contienen más alcohol que los otros y son muy más nocivos que los vinos y, sobre todo, que las cervezas; pero no siempre más que los licores, pues si éstos llevan menos alcohol que los aguardientes (más que los vinos y más aún que las cervezas) en cambio hay en ellos diversas esencias, que causan peores perjuicios que el alcohol.

Por la cantidad de alcohol, el pulque se parece a la cerveza y aun tiene menos; pero suele contener abundantísimos microbios y productos de fermentaciones, entre ellas pútridas, que le hacen más dañoso que la cerveza.

Las bebidas alcohólicas motivan congestión e inflamación de las membranas mucosas, al tocarlas; si la congestión es moderada y no repetida, aumenta la secreción de jugos, y de ahí que ciertas dosis de alcohol, tomadas tal cual vez, pueden ser digestivas; mas si la congestión se sostiene demasiado, como en quienes diariamente beben dos o tres copas de tequila o coñac, nace una inflamación crónica capaz de rematar en destrucción definitiva de las glándulas formadoras de jugos digestivos. Los alcoholes muy concentrados bebidos con exceso, aun una sola vez, coagulan los cuerpos albuminoides de las secreciones, inflaman de modo agudo las mucosas, y hasta se han visto úlceras del esófago producidas por una sola ingestión de alcohol.

Absorbido en el estómago, va al hígado por la vena porta, y en esa glándula produce efectos parecidos; es decir: congestión y hasta inflamación primero y degeneración celular después. Del hígado

pasa al corazón, de ahí al pulmón y al fin a todos los demás órganos del cuerpo; pero no en todos engendra iguales males, a pesar de que dondequiera manifiesta su poder tóxico, congestivo al principio y degenerativo a la postre.

Se llama alcoholismo al conjunto de alteraciones producidas en el cuerpo humano por el alcohol. Tal envenenamiento es agudo (embriaguez) o crónico. La embriaguez puede no limitarse a la indigestión y trastornos pasajeros de las funciones nerviosas (pérdida del pudor, locuacidad, perturbaciones de equilibrio, etc.), sino rematar en muerte por congestión cerebral o pulmonar.

El alcoholismo crónico (1) se manifiesta por degeneración de las células y alteraciones funcionales correlativas, ya dominantes en un órgano (nervios, cerebro, hígado, etc.), ya en otro, y a veces sin manifiesta preponderancia en alguno. Cuando las arterias degeneran se estorba el curso de la sangre en ellas y los órganos adonde conducen ese líquido le reciben en menos cantidad, lo que motiva disminución y cambio en sus funciones; y si las arterias alteradas se distribuyen en el corazón, puede morir el intoxicado, previos accidentes de angina de pecho, síncope o dilatación del corazón.

Sobre el cerebro actúan las bebidas alcohólicas, a veces tanto o más por las esencias (ajenjo, anisado, bitter) que por el alcohol, y lo hacen degenerando las arterias cerebrales y directamente las células nerviosas o sus prolongaciones; y resultan notables trastornos de las funciones nerviosas (sensibilidad, movilidad, etc.) entre los que culminan las psíquicas: la memoria mengua o se pierde (amnesia) total o parcialmente; el paciente duerme poco y sueña sobrado, tiene ilusiones, (2) alucinaciones (3) y aun delirio, o empobrecimiento notable, general y persistente, de las manifestaciones psíquicas (demencia).

Cuando un alcohólico crónico se excede demasiado en la bebida o la suprime súbitamente, o es atacado de una enfermedad con calen-

[1] Agudo es el padecimiento que dura poco; crónico el que dura mucho, y subagudo el intermedio.

[2] Sensaciones falsas motivadas por verdaderas; es decir: trueque de una sensación en otra, por ejemplo, percibir una injuria cuando suena una puerta, un ademán ofensivo si alguien se toca el sombrero al saludar.

[3] Sensaciones falsas no motivadas por verdaderas, sino creadas por completo en el espíritu, sin trueque de una sensación real, como, v. gr., en silencio absoluto oír un cantar, en completa obscuridad y soledad perfecta mirar una fiera.

ERRATAS MUY IMPORTANTES.

- En la pág. 42, renglón 25, dice: culminan las, y debe decir: los de las.
En la pág. 92, renglón segundo, dice: ambas, debiendo decir: ambos.
Id. Id. 92, figura, dice: cerebro, y debe decir: cerebelo.
Id. Id. 92, renglón último, dice: anterior, y debe decir: posterior.
En la pág. 93, primer renglón, dice: posterior, debiendo decir: anterior.
En la pág. 97, tercer renglón, dice: 0.09 y 0.46, y debe decir: 0.009 y 0.0046

ERRATAZ MUY IMPORTANTES

En la página 52, línea 10: "cristalino" debe leerse "cristalino".
En la página 52, línea 11: "cristalino" debe leerse "cristalino".
En la página 52, línea 12: "cristalino" debe leerse "cristalino".
En la página 52, línea 13: "cristalino" debe leerse "cristalino".
En la página 52, línea 14: "cristalino" debe leerse "cristalino".
En la página 52, línea 15: "cristalino" debe leerse "cristalino".
En la página 52, línea 16: "cristalino" debe leerse "cristalino".
En la página 52, línea 17: "cristalino" debe leerse "cristalino".
En la página 52, línea 18: "cristalino" debe leerse "cristalino".
En la página 52, línea 19: "cristalino" debe leerse "cristalino".
En la página 52, línea 20: "cristalino" debe leerse "cristalino".

tura (pulmonía, erisipela, etc.), está expuesto a un trastorno harto alarmante, que no pocas veces remata en muerte y se llama delirium tremens; por lo cual cuando un bebedor consuetudinario pretende corregir su dañoso vicio, ha de consultar con un médico para saber si puede de raíz dejar de beber o con cierta lentitud, y en tal caso cuál.

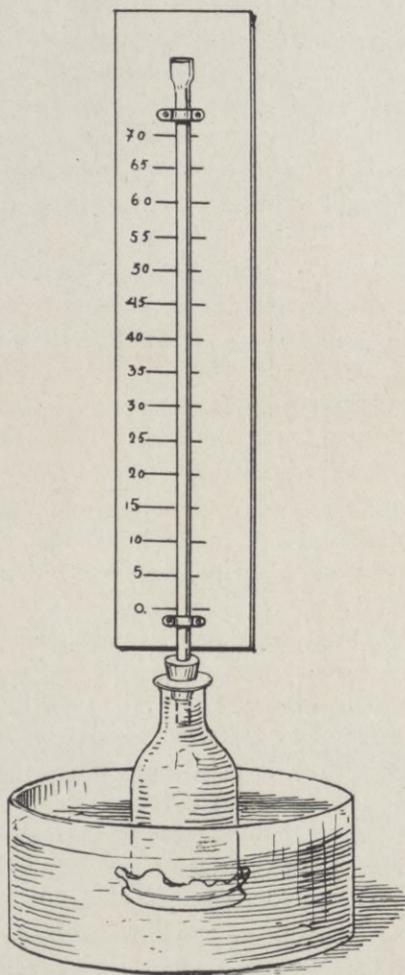


Fig. 17.—Endosmómetro, o sea aparato para medir la cantidad de líquido que entra al frasco interior, de la vasija exterior, a través de la membrana porosa que está en el borde de aquél, por trueque a veces de una cantidad menor que sale del líquido más denso colocado dentro.

No limita sus daños el alcoholismo a minar la salud y bienestar del vicioso, sino que los extiende a la familia y la sociedad, pues sobre los perjuicios que directamente motiva en la vida del hogar el vicio, porque rebaja la moral de las personas, les mengua su vigor intelectual y físico y las trueca en inútiles, cuando no en nocivas y odiosas; tiene asimismo el inconveniente de que los hijos de alcohólicos nacen débiles y a veces con defectuoso funcionar del sistema nervioso.

Agua, alcohol, substancias resultantes de la digestión, ciertos medicamentos y algunos venenos, son absorbidos en la mucosa del tubo digestivo y llegan a la sangre que corre en el aparato circulatorio. La absorción es casi nula en las mucosas de la boca, faringe y esófago, más importante en la del estómago y el intestino grueso, y mucho mayor en el delgado.

Se realiza preferentemente por las vellosidades intestinales, en cuyo centro hay un canal que sirve de raíz o principio a linfáticos, ahí llamados quilíferos, y que en su periferia tiene una red de capilares sanguíneos.

El paso de líquidos del exterior de las vellosidades a su interior, y, en lo general, de la superficie mucosa a la profundidad, y del exterior de las células a su interior (pues la absorción es un fenómeno de su vida), no se efectúa por pura filtración ni por el simple fenómeno físico conocido con el nombre de endósmosis (fig. 17): las membranas y las células vivas escogen las substancias que absorben y no admiten cualquiera.

Las substancias preferidas por los capilares sanguíneos, en la absorción intestinal, no son las mismas que eligen los quilíferos: las primeras pasan de los capilares a las venas del intestino y estómago, de ellas al tronco de la vena porta y penetran al hígado, en donde dicha vena vuelve a dividirse en capilares, lo que pone en contacto con las células hepáticas (del hígado) a la sangre rica de substancias absorbidas en el tubo digestivo. Tal contacto trae como consecuencia la detención de algunos cuerpos en dichas células (alcohol, v. gr.) y la transformación de otros (azúcar, por ejemplo).

El conjunto de substancias absorbidas por sendos linfáticos del centro de las vellosidades, es un líquido blanquizco, turbio, llamado quilo, por lo cual se denominan quilíferos los capilares y troncos linfáticos que le conducen desde la mucosa hasta el origen del canal to-

rácico, el cual es un conducto que principia en la pared posterior del abdomen, por la segunda o tercera vértebra lumbar, pasa al tórax, después al cuello y remata en la vena cava por la subelavía izquierda.

Resulta que tanto lo absorbido por los capilares sanguíneos cuanto lo aceptado por los quilíferos, llega a la sangre, que le distribuye a todas las células del cuerpo.

Si en vez de alimentos o en ellos, se ingieren cuerpos capaces de dañar porque se detengan en algún punto del tubo digestivo y le obstruyan (monedas, juguetes, huesos, carne sin masticar, etc.), o hieran la mucosa (alfileres, espinas, fragmentos de hueso, etc.), o sean substancias venenosas, o seres vivos que se reproducen en el interior del cuerpo (gusanos, microbios), resultan a veces enfermedades, que pueden acabar con la vida. De aquí la necesidad de tener cuidado con lo que se toma de alimento.

Cierta cantidad de substancias indigeribles no es nociva por lo común, si no lastiman mecánicamente la mucosa; al contrario: el aprovechamiento de vegetales en relativa abundancia, para combatir el estreñimiento, lo prueba; pero si en vez de reducir a papilla esos alimentos, por masticación, se ingieren en trozos, como suele acaecer con cáscaras de frutas, y eso se realiza con frecuencia o abundancia, se producen indigestiones, dispepsias o inflamaciones del estómago, y más fácilmente aún del intestino. El hecho se advierte a menudo en los chiquillos.

Mecánicamente actúan en el estómago las larvas vivas que se toman a las veces con los alimentos: se han visto inflamaciones agudas de esa entraña, motivadas por ingerir queso *agusanado*. Hay que advertir que en ciertos casos los alimentos con larvas no sólo son perjudiciales por ellas, sino por productos de descomposición que son verdaderos venenos; tal ocurre con el queso y sobre todo la carne.

Los alimentos no han de conducir gérmenes de enfermedades. Los vegetales que se toman crudos (lechugas, fresas, uvas, etc.) se lavarán previamente con agua filtrada, pues de lo contrario llevan tierra, polvo o las impurezas del agua con que han sido regados o lavados.

En la tierra y el agua pueden ir gérmenes de diversas dolencias (microbios de fiebre tifoidea, disenterías, enteritis crónicas, huevos y larvas de gusanos que se desarrollan en el intestino, etc.). De ahí la necesidad de beber agua bien filtrada o hervida y de lavar con ella los

vegetales que han de tomarse crudos y sin descortezar, pues los que pueden ser mondados (peras, manzanas, etc.) así se han de ingerir. Al filtrar el agua ha de cuidarse que después no se ensucie por desaseo de las vasijas o caída de polvo. (fig. 18).

Las dolencias infectivas motivadas por comer alimentos con microbios dañosos, llámanse infecciones de origen alimenticio.

En ciertos casos se mezclan tales infecciones con intoxicaciones del propio mecanismo, y quedan constituídas las tox infecciones de origen alimenticio.

Unas veces los manjares llevan desde su origen el de la infección; como ocurre con la carne de animales enfermos (con tuberculosis, determinadas diarreas, neumonías, etc.), y de ahí la conveniencia de no comer carne de animales muertos por enfermedad o matados cuando la tienen. Otras veces el alimento se inficiona accidentalmente y eso es común cuando es manejado por personas aquejadas de alguna dolencia infecciosa o por descuido se pone en contacto con cuerpos (mesas, suelo, vasijas) que contienen microbios perjudiciales, lo cual es harto fácil en los rastros, en las cocinas sucias (y por eso es más común en las fondas) y cuando los cocineros u otras personas que manejan los alimentos, adolecen de alguna enfermedad (diarrea, tuberculosis, etc.) o son desaseados. Los huevos crudos, fuera del cascarón, muy fácilmente se inficionan.

Hirviendo los líquidos (agua, leche) que llevan gérmenes vivos de dolencias (fiebre tifoidea, tuberculosis, cólera, escarlatina, etc.), y cociendo o asando los sólidos (carne, etc.) se matan tales seres y evitan muchos males; pero hay productos formados por esos agentes (toxinas) o venenos de otra naturaleza (sales de cobre formadas por usar con torpeza vasijas de cobre, ciertos hongos), que no se descomponen por la temperatura de ebullición, y por tal motivo intoxicaciones de origen alimenticio, a pesar de no ingerir alimentos crudos.

Basta en varios casos un examen superficial para reconocer el mal estado de algunos alimentos; tal acaece con la presencia de gérmenes de tenia, cisticercos conocidos con el nombre de *grano* en la carne, particularmente de cerdo, y con la descomposición pútrida de dicha carne.

El pescado fresco debe conservarse el menor tiempo posible, por su fácil putrefacción, aun en refrigeradores, y no aceptarse cuando,

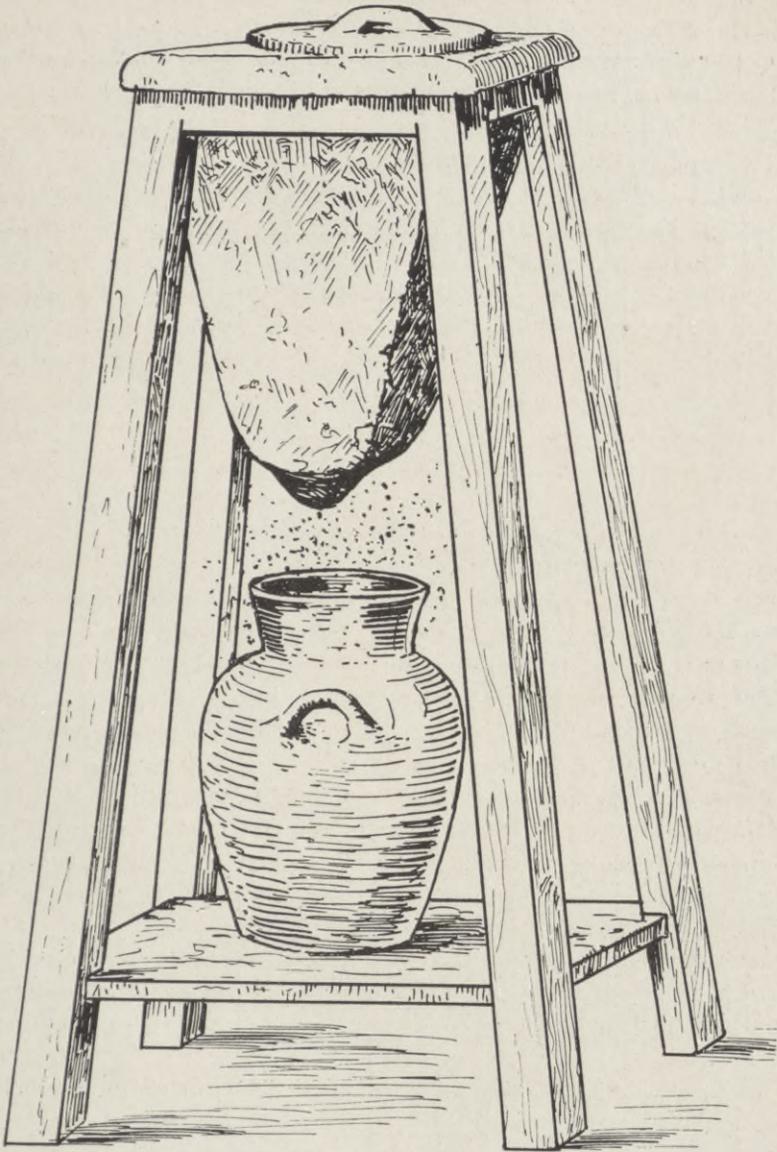


Fig. 18.—Modelo de filtro defectuoso, porque al pasar el agua del depósito superior al inferior, y en él, recibe polvo.

crudo, tiene las córneas o membranas transparentes de los ojos, opacas, o flojas, o se advierte ligero mal olor. La carne de reses o de aves, se guisa siempre algún tiempo después de matado el animal, veinticuatro horas y mucho más si se conserva en refrigerador, para que pierda su aspecto fibroso, se ponga suave y homogénea, se convierte, en suma, en carne manida.

Llámase oliscada la que principia a oler mal. Para que la carne sea agradable y no dañe, se ha de procurar que esté manida, mas no oliscada, y, por de contado, mucho menos francamente podrida.

Cuando se pudren los alimentos conservados en latas cerradas, forman gases que levantan y abovedan las paredes de la caja; lo cual se echa de ver fácilmente, y coadyuva a descubrir la descomposición.

CAPITULO II.

APARATO RESPIRATORIO.

Se realiza la respiración en todas las células vivas; mas los primeros actos de la del hombre y de los animales superiores, es decir, el cambio de composición del aire que nos envuelve (el cual cambio es más fácilmente perceptible que los restantes pormenores y fue el único advertido al principiar a conocer las funciones de los órganos del cuerpo humano), y de los gases de la sangre, se efectúa en el aparato que, por eso, se llamó y continúa llamándose, respiratorio. Consta de las cavidades nasales, la faringe, la laringe, la tráquea, los bronquios y los pulmones, cercados de sendas pleuras. Como al funcionar de esos órganos coadyuvan la caja torácica y varios músculos del abdomen, se consideran formando parte de tal aparato.

Las cavidades nasales son dos, separadas por delgado tabique, situadas en la parte media de la cara: principian en las ventanas de la nariz y acaban atrás, al comunicar con la porción superior de la faringe .

Cada cavidad se divide en vestíbulo y fosa: el primero es el espacio en su mayor parte alojado en la parte inferior de la nariz. Ésta ocupa la porción media anterior de la cara; su forma es distinta de una a otra persona, mas a pesar de ello se acerca casi siempre a

la de pirámide triangular de base inferior o ligeramente anterior, constituida por las ventanas, limitadas afuera por los bordes inferiores de las alas y adentro por el subtabique, que se une con el extremo anterior inferior de dichas alas, en la línea media, constituyendo el lóbulo de la nariz. La cara posterior del órgano es ficticia; la parte inferior de las anteriores laterales, que se mueve en las aspiraciones forzadas, se denomina ala; la arista anterior, que a partir del lóbulo asciende a rematar entre las cejas en el vértice de la pirámide o raíz de la nariz, se conoce con nombre de dorso. La nariz está dividida interiormente por el tabique de las cavidades nasales, el cual separa totalmente la mitad derecha de la izquierda, y en su parte inferior anterior se llama subtabique.

La mayor porción del hueco de la nariz, o sea la anterior inferior, constituye los vestíbulos; la menor o superior, pertenece a las fosas. Está limitado cada vestíbulo por una pared interna que es el subtabique, una externa formada por el ala de la nariz, un orificio inferior que es la ventana, uno superior que la hace comunicar con la fosa nasal, un extremo anterior que corresponde al lóbulo de la nariz, y uno posterior que se halla en el término anterior del piso de las fosas.

Los vestíbulos tienen como quince milímetros de altura en su diámetro vertical mayor; están tapizados de piel con pelos, glándulas de sudor y de grasa (sebáceas). Cerca de sus límites superior y posterior, deja la piel su estructura y se trueca en membrana mucosa, desprovista de pelos y glándulas sebáceas y sudoríparas, y, en cambio, con glándulas mucosas.

Las fosas nasales son dos, separadas de modo completo por el tabique (del que es continuación o parte el subtabique mencionado ya) que en estado normal está de delante atrás, exactamente en medio del cuerpo; pero en ciertas personas se dobla a un lado u otro, en cuyo caso una fosa resulta más amplia que lo ordinario y la otra estrecha. Cada fosa principia en los límites del vestíbulo y termina atrás en la faringe: tiene una parte en la nariz y el resto atrás, debajo del cráneo, arriba del paladar. A cada fosa se describe una pared inferior, piso o base; una superior, bóveda o borde superior; una interna, que corresponde al tabique; una externa; un orificio anterior y uno posterior.



La pared inferior está separada de la boca por el paladar, óseo en su porción anterior y muscular en la parte posterior. La pared superior, tan angosta que casi parece borde, tiene de importantísimo en su parte media, que corresponde al hueso de la base del cráneo

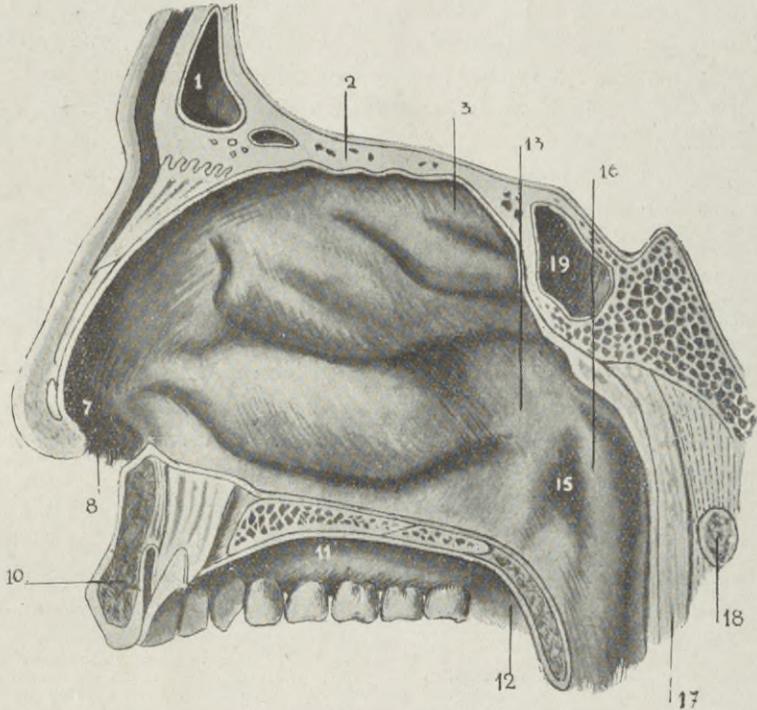


Fig. 19.—Corte vertical de una fosa nasal, de delante atrás, para mostrar su pared externa.—1. Seno frontal.—2 Lámina del etmoides, por donde pasan los nervios olfatorios.—3. Cornete rudimentario, por algunos llamado cuarto: abajo se ven claramente los tres admitidos por todos los anatomistas.—7. Vestíbulo.—8. Ala.—10. Labio superior.—11. Paladar óseo.—12. Paladar muscular y velo.—13. Orificio posterior de la fosa o comunicación con la faringe.—15. Orificio de la trompa de Eustaquio.—16. Borde posterior del orificio, sobresaliente.—17. Corte de la pared posterior de la faringe.—18. Corte de la parte anterior de la primera vértebra cervical o atlas.—19. Seno esfenoidal.

llamado etmoides, estar separada del interior del cráneo por una lámina ósea sumamente delgada, en la cual hay varios agujeritos por donde pasan los nervezuelos olfatorios; de suerte que en realidad sólo la mucosa separa en tales puntos las fosas nasales del interior del cráneo.

En la pared externa de cada fosa hay tres salientes colgantes, (fig. 19) a modo de sobradillos o aleros, denominados cornetes superior, medio e inferior, (fig. 20) y varios agujeros por los cuales co-

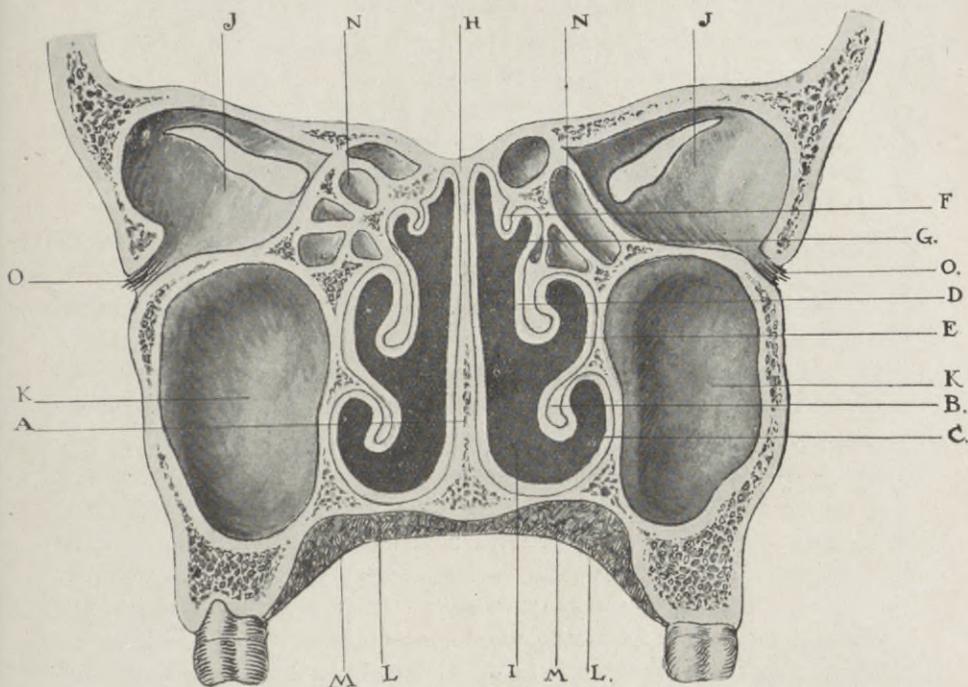


Fig. 20.—Corte vertical, transverso, de las fosas nasales.—A. Tabiques.—B, D, F. Cornetes inferior, medio y superior.—C, E, G. Meatos inferior, medio y superior.—H. Unión del tabique con la pared superior.—I. Parte respiratoria de las fosas.—J. Orbitas.—K. Senos maxilares.—L. Bóveda del paladar, que es pared inferior o piso de las fosas.—M. Mucosa de la boca.—N. Senos etmoidales.

munica la cavidad con otras que se hallan en los huesos frontal, etmoides, esfenoides y maxilar superior, y, por un conducto estrecho (canal nasal), con la membrana que cubre la cara anterior del ojo y las posteriores de los párpados; lo cual explica que al llorar sea menester sonarse repetidas veces, pues algunas lágrimas penetran a las cavidades nasales.

Como la mucosa que tapiza las fosas hace lo propio con las caras de los cornetes y paredes de las cavidades anexas (células et-

moidales (1) y senos frontales, esfenoidales y maxilares) resulta harto aumento de la superficie mucosa y, por consiguiente, las funciones de la membrana, notablemente la formación de moco y desprendimiento o absorción de calor, según el caso.

Por sus orificios anteriores las fosas comunican con los vestíbulos; por los posteriores con la faringe.

La mucosa que cubre las fosas nasales se llama también pituitaria; posee gran cantidad de vasos sanguíneos, sobre todo en los cornetes inferior y medio; en la parte superior toma color amarillento, contiene menos vasos y, en cambio, más nervios, principalmente ramas del olfatorio, que bajan por los agujeros de la porción etmoidal de la bóveda.

Desde el punto de vista de las funciones, se dividen las cavidades nasales en dos partes: la inferior o respiratoria, corresponde a toda la altura de los orificios posteriores y comprende desde el cornete medio inclusive hasta el piso; la superior u olfatoria es el espacio situado arriba. En la emisión de la voz funciona toda la cavidad nasal y sus anexos.

La porción respiratoria se denomina así, por ser recorrida por el aire que de la atmósfera penetra a la nariz para pasar a la faringe y llegar a los pulmones. La mucosa de esa parte es más vascular que la de arriba, y, por consiguiente, al pasar el aire por ahí recibe calor de la sangre o le pierde, según las circunstancias, y de ambos modos se acerca la temperatura de dicho aire a la que tiene la sangre del sujeto que respira. Casi siempre la temperatura atmosférica es inferior a la que hay en la sangre, y por eso de ordinario el aire se calienta al pasar por las cavidades nasales.

La mucosa de la porción respiratoria está cubierta de células cuya forma se acerca algo a las de cilindro y cono, las cuales constituyen el carácter esencial de lo que se llama epitelio cilíndrico; que ahí es de la variedad denominada de pestañas, porque en la superficie libre de las células, base de los cilindros o conos, existen varios prolongamientos o apéndices en forma de pestañas, las cuales se mueven como sembrados de trigo agitados por viento suave. (fig. 5)

[1] También las cavidades etmoidales debían llamarse senos, tanto por uniformidad de las denominaciones cuanto por aplicarse en Medicina el nombre de célula a cosa diversa de una cavidad.

Dicha superficie respiratoria tiene siempre más moco que la otra, pues fuera del mucho que ella secreta, recibe el poco que escurre de la porción olfatoria. En dicho moco se detienen muchísimos polvos que penetran en la corriente de aire, de lo cual es sobrado sencillo persuadirse al ver cómo sale lo que se suena después de estar en atmósfera polvorosa. Los pelos del vestíbulo coadyuvan a detener tal polvo, y por eso se ven cubiertos de él en personas que no se suenan con la debida frecuencia, cual ocurre en enfermos de alterado espíritu o carentes de fuerzas.

Dichos pelos estorban asimismo la entrada de cuerpos más voluminosos que polvos (moscas, v. gr.); contra los cuales hay además otra defensa, que son los estornudos; espiraciones fuertes, súbitas, convulsivas, motivadas por excitación de la pituitaria, y a menudo por algunas de la retina (percepción repentina de luz fuerte) y sirviendo en el primer caso para expulsar el cuerpo excitante (rapé, etc.).

Cuando los niños se introducen juguetes, semillas u otros objetos, se debe tapar con la yema de un dedo la ventana del otro lado, y hacerlos cerrar la boca y soplar con fuerza, para que el aire espirado por la fosa obstruida eche adelante al objeto metido. De no lograrlo así, hay que introducir suavemente un estilete u horquilla del peinado entre el objeto y la pared, y palanquear cuando ya pasó de él. Pretender sacarlo con maniobras o instrumentos impropios, es correr riesgo de hundirlo más. Las semillas se hinchan con la humedad de la fosa y su salida se dificulta al poco tiempo, por lo cual no hay que perderlo para extraerlas.

Al respirar por la boca, en vez de hacerlo por la nariz, menguan mucho las dos modificaciones del aire aspirado, porque es mucho menor la cantidad del puesto en contacto con paredes mucosas, a causa de la diferencia de anchura de las cavidades y falta de cornetes en la boca, y, además, no es tan vascular el tegumento de ésta como el de las fosas.

Se colige de ello que es perjudicial respirar por la boca, porque la faringe y órganos respiratorios más profundos se enfrían en cada inspiración más que cuando se realiza por la nariz, y reciben polvos, motivos de diversas dolencias (tuberculosis, difteria, etc., etc.). Es, por consiguiente, torpe en sumo grado la conducta de quienes al salir

de un salón caliente o atravesar una atmósfera con polvo, tapan la nariz y abren la boca. Lo contrario ha de realizarse: jamás se debe respirar por la boca, mucho menos cuando el aire aspirado tiene copioso polvo o está a temperatura muy distinta de la del cuerpo.

En cambio es utilísimo ponerse delante de la nariz el pañuelo para filtrar el aire que penetra en cada aspiración, cuando se presume de perjudicial, y, si se juzga especialmente dañoso, hasta una mascarilla con algodón, como, v. gr., al asistir a ciertos aquejados de peste bubónica o de meningitis cerebroespinal, o en algunos trabajos en que se pueden aspirar polvos sobrado irritantes o cáusticos (arsénico, v. gr.).

En la faringe continúa la protección de los órganos respiratorios profundos y del cuerpo todo, contra los efectos nocivos del aire inspirado impuro. En ese conducto, sobre todo en las dos primeras porciones, es decir, la puramente respiratoria y la digestiva y respiratoria, además de las glándulas de moco hay abundantes glándulas linfoides, que se encuentran, chicas, sembradas en toda la mucosa (foliculos aislados) y reunidas en masas voluminosas llamadas amígdalas.

Unos tratadistas mencionan cuatro amígdalas y otros dan ese nombre a seis grupos de foliculos linfoides. Las universalmente descritas son: la faríngea, situada en la bóveda de la faringe, en la base del cráneo; las dos palatinas, alojadas en el istmo de la faringe, una de cada lado, entre el pilar anterior y el posterior del velo, y la lingual, en la base de la lengua, arriba de la epiglotis. Los dos grupos no descritos con nombre de amígdalas por todos los anatomistas, son los tubarios, constituídos por aglomeraciones de foliculos linfoides junto al orificio inferior de cada trompa de Eustaquio, en la parte de abajo de las paredes laterales de la faringe nasal.

En todas esas abundantes glándulas linfoides, en las cuales hay copia de leucocitos o glóbulos blancos, se destruyen muchos microbios de los que llegan a la mucosa faríngea; otros son solamente detenidos al adherirse al moco, y después expulsados o deglutidos. Fuera de ello continúa en dicha cavidad la acción reguladora de temperatura del aire que entra y la del interior del cuerpo. Cuando el aire llega a la faringe por la boca en vez de pasar por las cavidades nasales, como acaece en los que duermen con la boca abierta (pertur-

baciones digestivas, estrechez de las fosas, etc.) y más aún en quienes hasta despiertos respiran por ella (pólipos nasales, v. gr.), se inflama crónicamente dicha mucosa, con hipertrofia unas veces y atrofia otras, de las glándulas linfoides, cuya acción de defensa mengua en tales casos, y por eso queda la persona más expuesta a infecciones generales y sobre todo a padecimientos de la laringe.

Esta es un órgano situado en la parte media anterior del cuello, al cual órgano pertenece la prominencia que se advierte al exterior

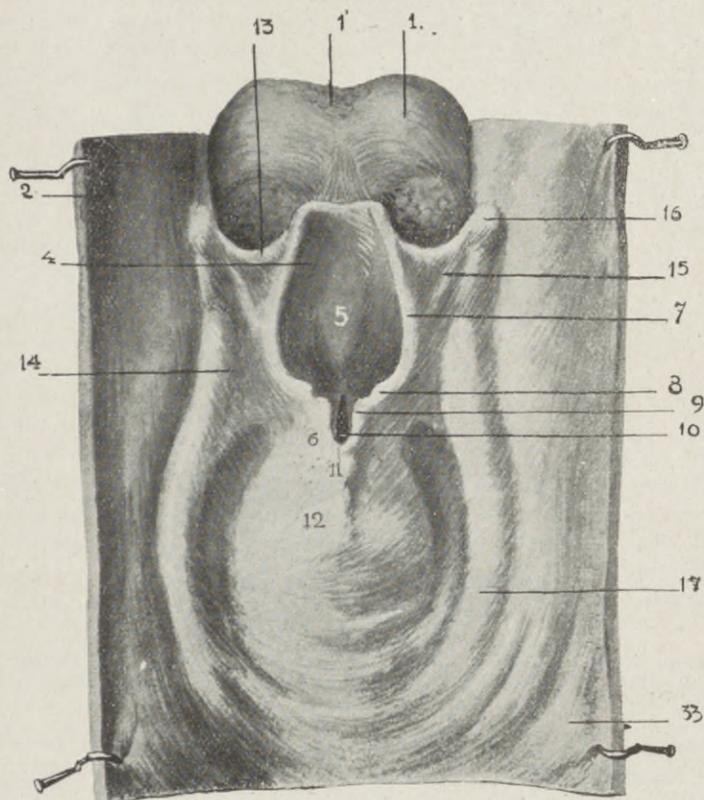


Fig. 21.—Parte posterior de la laringe, que es pared anterior de la faringe y del esófago, vista por él.—1. Base de la lengua.—2. Pared de la faringe.—3. Pared del esófago.—4. Epiglotis.—5. Orificio superior de la laringe.—6. Cartilagos aritenoides.—7. Repliegues aritenoepiglóticos.—8. y 9. Tubérculos cartilagosos que están sobre el aritenoides.—10. Espacio interaritenoides.—11. Repliegue interaritenoides.—12. Cara posterior del cartilago cricoide, cubierta.—13. Repliegues de la faringe a la epiglotis.—16. Extremo del hueso hioides.—17. Borde posterior del tiroides.

y se llama vulgarmente nuez. Yace delante de la parte inferior de la faringe, con cuya cavidad comunica, bajo la base de la lengua y arriba de la tráquea. Por término medio la laringe tiene unos cuarenta y cinco milímetros de largo, casi lo mismo de ancho y treinta y seis de espesor (diámetro de delante atrás) en el hombre; como treinta y seis milímetros de largo, por cuarenta de ancho y veintiseis de espesor en la mujer. En los niños es más chica y crece con cierta rapidez de la edad de doce a la de quince años. Comunica en su parte superior posterior con la faringe (fig. 21) por un orificio o ventana oval, de extremo más ancho delante y arriba y dimensiones desiguales, no sólo según las personas, sino, en la misma, por las funciones que realiza (se agranda durante la inspiración y estrecha al emitir sonidos agudos y en la deglución); mas por término medio tiene tres centímetros de largo, en el diámetro que oblicuamente se dirige de delante atrás y de arriba abajo, y la mitad en el medio transversal. Arriba de tal ventana se halla la epiglotis, formándole una especie de alero movable, válvula de bisagra, que baja y tapa la comunicación laringofaríngea cuando un cuerpo, sólido o líquido, es deglutido; tapadura que se facilita y completa por subir en ese momento el resto de la laringe, como buscando abrigo y protección bajo la lengua.

La armazón o esqueleto de la laringe está formada hasta la edad adulta por cartílagos unidos en parte por articulaciones, en parte por membranas, que les consienten hartos movimientos, necesarios en la respiración, fonación y deglución. Como a los veinte y cinco años principian a osificarse esos cartílagos. La cavidad tiene forma de tubo ligeramente curvo, (fig. 22) de concavidad posterior, ensanchado en el sitio en que se dobla, el cual sitio por delante corresponde al cartílago tireoides, que es el que más sobresale en la parte anterior del cuello, en donde forma la nuez, que resulta al doblarse en ángulo diedro, de arista vertical, la lámina de dicho cartílago. En el lugar ensanchado se hallan al interior de la laringe las dos cuerdas vocales verdaderas. Éstas son dos medios tabiques, situados de cada lado de la línea media, en el propio plano horizontal, los cuales al ponerse en contacto, cerrando o nulificando la glotis, forman un diafragma o tabique completo. (fig. 23).

Glotis se llama el espacio que dejan entre sí las cuerdas vocales

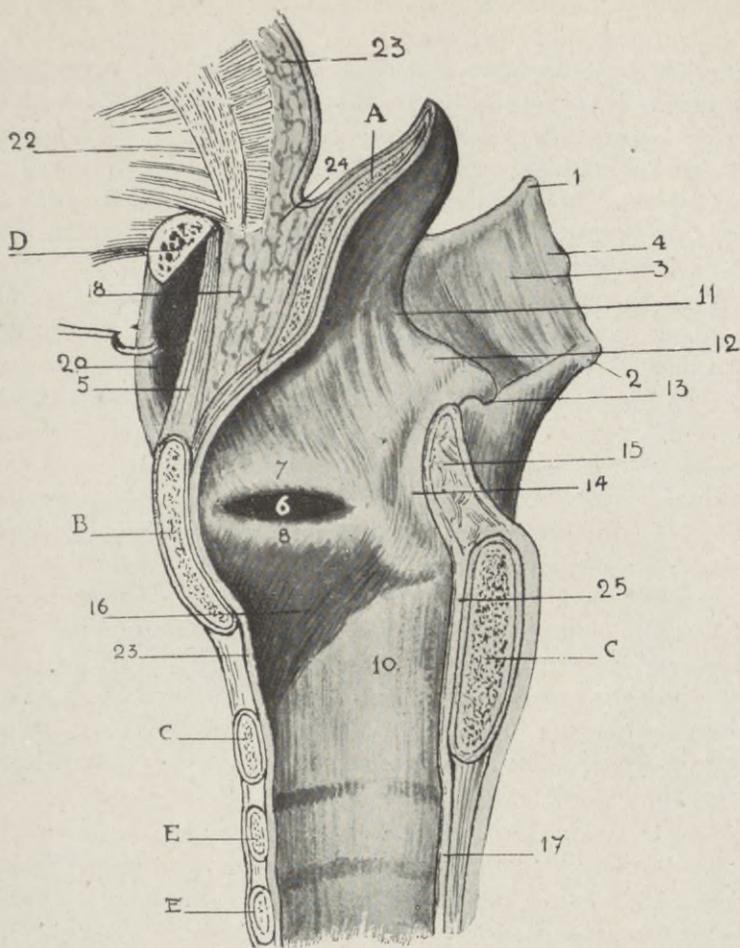


Fig. 22.—Corte de la laringe, de delante atrás, verticalmente.—A. Epiglottis.—B. Cartilago tireoides.—C. C. Cartilago cricoides.—D. Hueso hioides.—E. E. Cartilagos o anillos de la tráquea.—1. Parte posterior del hueso hioides.—2. Extremo posterior del cartilago tireoides.—3. Membrana que une a la laringe (cartilago tireoides) con el hueso hioides.—4 y 5. Ligamentos que refuerzan a la membrana. 6. Ventrículo, colocado entre la cuerda falsa (7) y la verdadera (8).—10. Parte subglótica de la laringe, que comunica con la tráquea.—11 y 12. Membrana que une la epiglottis al cartilago aritenoides, que es la terminación posterior de la cuerda vocal.—13 y 14. Cartilago aritenoides cubierto de mucosa.—15 Corte del músculo que une ambos aritenoides en la pared posterior de la laringe.—16 y 25. Mucosa de la laringe que se continúa con la de la tráquea.—17. Pared posterior de la tráquea, la cual carece de cartilagos.—18. Grasa que favorece los movimientos de la laringe y sobre todo de la epiglottis.—20. Bolsa llena de serosidad, para el mismo objeto.—22. Músculos de la lengua.—23. Mucosa de la base de la lengua.—24. Repliegue mucoso entre la lengua y la epiglottis.

verdaderas cuando se apartan una de otra y, por lo mismo, se separan de la línea media del cuerpo.

Arriba de las cuerdas verdaderas hay un espacio corto y encima otros dos repliegues que se llaman cuerdas vocales falsas, las cuales carecen de importancia en las funciones normales de la laringe; por lo que se ha hecho costumbre decir sólo cuerdas vocales cuando se quiere hablar de las verdaderas, las que limitan la glotis. Están constituidas en su parte posterior por sendos cartílagos piramidales, llamados aritenoides, muy movibles horizontalmente, y en la parte anterior por un músculo cada una, que va del cartílago aritenoides a la parte media de la cara posterior del tireoides, y naturalmente están cubiertas de mucosa.

En la fonación o producción de la voz o palabra hablada, es cuando más funcionan las cuerdas vocales. El sonido fundamental, primordial, de cada sílaba, elemento de las palabras, resulta de vibrar las cuerdas vocales. Tal sonido es modificado por la resonancia en las cavidades que, arriba de la laringe, forman parte del aparato respiratorio o comunican con él (faringe, boca, fosas nasales, vestíbulos, senos) y por interrupciones a la corriente espiratoria vibrante, por movimientos de la laringe y lengua. El mencionado sonido fundamental tiene fuerza variable en relación a la del aire espirado, que hace vibrar las cuerdas; altura en dependencia de la tensión y longitud de cuerdas que vibran, (1) y timbre según la estructura de tales cuerdas. Además, en eso es en lo que más influyen la forma y capacidad de las cavidades resonadoras (faringe, etc.).

Como la laringe se desarrolla rápida y completamente en la edad llamada de pubertad, y la experiencia enseña que es perjudicial el funcionamiento exagerado de los órganos en su período de crecimiento, no resulta prudente hacer que canten los niños, y menos aún si son varones, en esa edad. La violación de tal precepto puede motivar pérdida de voces que hubieran sido deleitosas en el canto.

En la inspiración se abre la glotis (figs. 23 y 24), en la espiración se acercan a la línea media las cuerdas vocales, y llegan a contacto y cierran herméticamente la glotis durante los esfuerzos, con lo cual se consigue que no salga aire del tórax; las paredes de esa caja

(1) La altura del sonido está en razón directa del grado de tensión y en inversa de la longitud de la cuerda que lo produce.

quedan entonces inmóviles y constituyen firme apoyo a los músculos que de ahí van a los brazos.

Ya se dijo cómo se impide la entrada a la laringe, de alimentos y otros cuerpos deglutidos. Se concibe que para ello se hace menester suspender durante la deglución el paso de aire por ese conducto, supuesto que al deglutir se cierran la glotis y la comunicación farin-

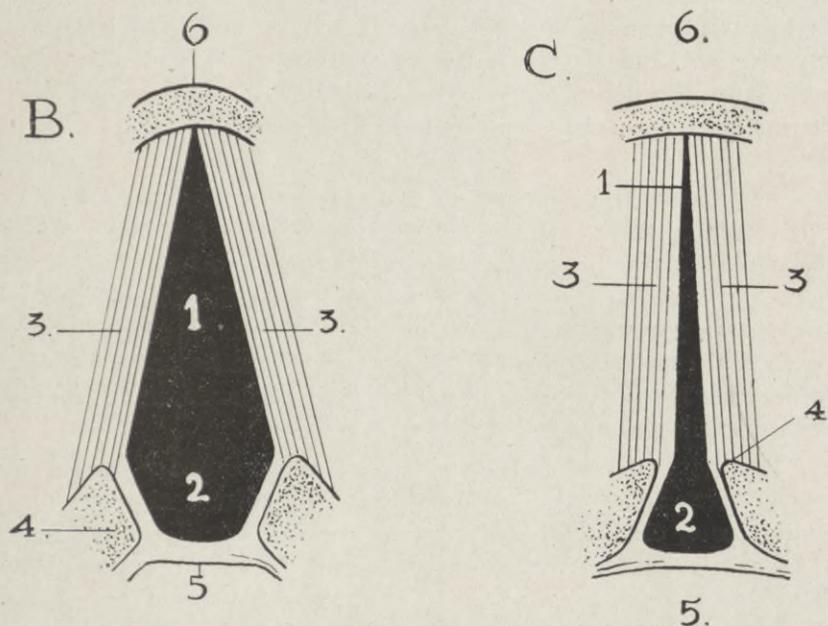


Fig. 23.—Esquema de la glotis abierta: 1. Glotis.—2. Porción intercartilaginosa de la glotis.— 3. Cuerdas vocales.—4. Cartílagos aritenoides.— 5. Membrana y músculos interaritenoides.

Fig. 24.—Esquema de la glotis casi cerrada.

golaríngea; y cuando no se hace así, sino por hablar o respirar al deglutir, o por alguna enfermedad (úlceras de la epiglotis, v. gr.) entran líquidos o sólidos a la laringe, al instante se contraen convulsivamente (1) los músculos que cierran la glotis, se produce un acceso de tos tenaz y hay síntomas de asfixia. De ordinario la tos basta para expulsar el cuerpo intruso; cuando no, puede sucumbir asfixiada la persona o se producen inflamaciones en la laringe o porcio-

(1) Convulsión es la contracción muscular más fuerte que la fisiológica.

nes más inferiores del aparato respiratorio, si a ellas llegó el cuerpo indebidamente pasado de la faringe.

El tubo que sigue a la laringe se llama tráquea: es conducto de unos diez centímetros de largo por dos de diámetro, casi cilíndrico, salvo en la cuarta o quinta parte de su pared posterior, que es plana; su porción superior se halla en el cuello y la inferior, más grande, dentro del tórax; su dirección, en el plano medio del cuerpo, es casi vertical con ligera inclinación de delante atrás; en su extremo superior está como a dos centímetros detrás de la piel, al nivel del borde superior del esternón a cuatro y medio, y al terminar en los bronquios a unos siete centímetros de la superficie anterior del pecho.

Dicha tráquea se encuentra, como la laringe, delante del esófago y en contacto directo con él; al cual corresponde esa parte del contorno señalada ya como plana, que es blanda y elástica en su totalidad. El resto está constituido por anillos cartilagosos incompletos, unidos por membranas, del propio modo que lo está el primero de ellos al cartilago cricoides, el cual con forma de anillo es el más inferior de los faríngeos y se puede sentir palpando en la línea media del cuello, debajo del tireoides o nuez.

La tráquea remata bifurcándose en bronquios que se apartan formando entre ambos un ángulo ligeramente agudo, casi recto, y, por consiguiente, con la tráquea ángulos obtusos. Por divisiones sucesivas y caprichosas los bronquios primeros son seguidos de secundarios, éstos de terciarios y así sucesivamente, como las ramas de un árbol, por lo cual suele hablarse del árbol bronquial (fig. 25).

Laringe, tráquea y bronquios, como todas las cavidades que comunican con el exterior, están tapizados totalmente de mucosa, en cuya superficie se hallan dos clases de epitelio: pavimentoso y cilíndrico de pestañas. El primero, parecido al de la faringe y porción olfatoria de las fosas nasales, está formado en su capa más superficial de células aplastadas, que podrían compararse a losetas; el cilíndrico de pestañas (fig. 5) es semejante al de la porción respiratoria de las fosas; sus pestañas se mueven de abajo arriba.

Suceso interesante es que cuando un padecimiento destruye parte del epitelio cilíndrico de pestañas, al sanar no vuelve a formarse epitelio igual, sino pavimentoso; de donde se colige que dolencias re-

petidas y extensas de la laringe, tráquea o bronquios, merman la superficie cubierta por pestañas y aumentan la tapizada de células pavimentosas, lo cual entorpece la salida del moco.

En el tegumento de estos conductos abundan glándulas que secretan moco, y en la laringe se hallan folículos linfoides, no tan abundantes como en la faringe, pero tampoco escasos y aun, por eso, hay quien hable de una amígdala laríngea.

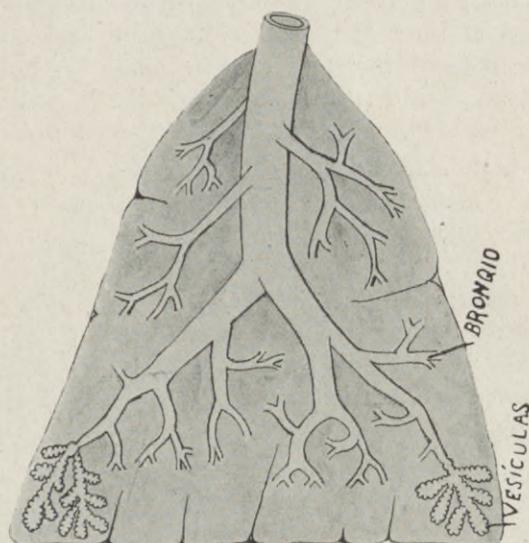


Fig. 25.—Esquema de la distribución de los bronquios y conformación de vesículas en los pulmones.

Los pormenores mencionados explican por qué al pasar aire por la laringe, tráquea y bronquios, para llegar al pulmón propiamente dicho o sea los alvéolos, continúa modificándose en el propio sentido que en las fosas y faringe, es decir, sobre acercarse su temperatura a la de la sangre, hasta igualarla, sigue purificándose de polvos, unos de los cuales son absorbidos por leucocitos de los folículos linfoides y otros se adhieren al moco, empujado poco a poco arriba hasta salir de la laringe, por lento constante movimiento de las pestañas epiteliales, o más vigorosamente expulsado, constituyendo esputos arrojados por tos u otras espiraciones fuertes.

Fuera de esa purificación física del aire, no hay en los bronquios otra modificación de él; no hay cambio químico, pero en los alvéolos sí.

Antes de decir qué son los alvéolos, se hace menester referir que vesículas o infundibulos pulmonares son las terminaciones de uno o dos milímetros, de los bronquios más delgados, ensanchamientos irregulares de ellos, que se pueden comparar a peras huecas o las uvas que rematan los pecíolos o rabillos de un racimo. Tales infundibulos no tienen el interior de su pared liso, sino constituido por alvéolos, como los de un panal, especie de celdas abiertas en una crujía o nichos de un pasillo (fig. 25). El conjunto de vesículas, que viene a ser el de alvéolos, constituye el parenquima pulmonar o pulmón.

Son dos los pulmones o bofes; ocupan la mayor parte de la cavidad del tórax, están situados inmediatamente arriba del diafragma y dejan entre ellos, en la parte media del pecho, un espacio, como tabique vertical medio de delante atrás, (mediastino), donde se alojan el corazón, las arterias y venas que a él se unen, el esófago, la tráquea y los bronquios más gruesos; pues desde las segundas divisiones bronquiales hasta las últimas, se encuentran dentro de los pulmones cubiertas por vesículas, tal como ocurre con muchas ramas gruesas de árboles que están rodeadas de hojas.

La forma de cada pulmón (fig. 26) se acerca a la de medio cono, y por eso suele describirsele base; vértice, cúspide o ápice; una cara externa y una interna; un borde anterior y uno posterior.

La base es cóncava, se amolda a la convexidad del diafragma; el vértice romo, sobresale algo del tórax y en realidad está situado en la parte anterior lateral del cuello; la cara externa, convexa en todos sentidos, está en contacto con la pared torácica; la cara interna, cóncava, recibe como a la mitad de su altura, pero un poco más cerca del borde posterior que del anterior, el bronquio grueso que le corresponde, y ramas arteriales y venosas, los cuáles órganos constituyen el pedículo.

Ambos pulmones encuéntranse cubiertos de sendas membranas serosas, denominadas pleuras, constituidas, como el peritoneo, de una hoja parcial, adherida a la pared del tórax y al mediastino, la cual se une a los órganos que forman el pedículo, y se continúa así con la hoja visceral, que tapiza toda la superficie pulmonar.

El pulmón es esponjoso; su volumen varía constantemente según la cantidad de aire que contiene. Su función principal es aspirarlo de la atmósfera para que uno de sus elementos, oxígeno, sea llevado por la sangre a contacto con las células del cuerpo, de las que el propio líquido toma bióxido de carbono.

El aire en que vivimos es mezcla cuyos principales componentes son ázoe, oxígeno, ácido carbónico, vapor de agua y polvos. El primero constituye, en volumen, próximamente el 80% del total, el segundo 20%, y en cantidades cortas existen los otros tres, en atmósferas norma-

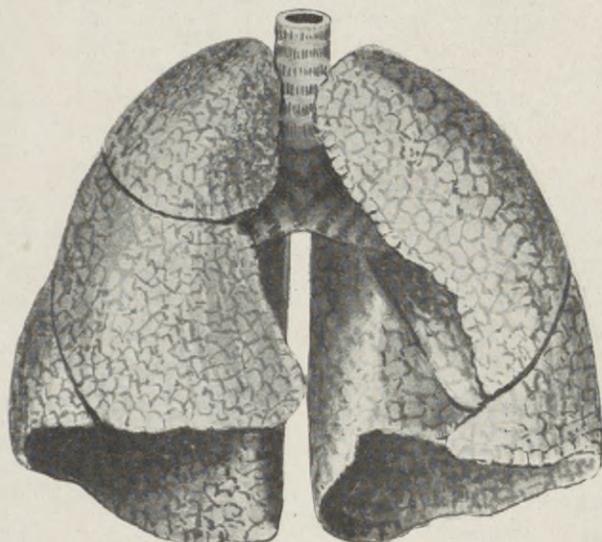


Fig. 26.—Los dos pulmones y la tráquea, vistos por delante.

les. En peso el ázoe representa cerca de 77% y el oxígeno 23% del aire; con la particularidad de que casi no varían las relaciones de un gas a otro, ni en peso ni en volumen, cualquiera que sea la altitud, o sea la altura del lugar sobre el nivel del mar, la cual hace que el aire esté más o menos denso, más o menos comprimido.

El aire, como todos los cuerpos, es pesado, y, como todos los gases, expansible; es decir: tiende siempre a ocupar mayor volumen y tanto mayor cuanto más caliente está.

La presión del aire al nivel del mar es poco más o menos igual

a la de una columna de mercurio de 0. 76 metros; lo cual se llama una atmósfera de presión. En México el peso de la atmósfera es de cerca de 0.586 m., porque la ciudad está a 2,260 metros sobre el nivel del mar.

El aire entra y sale de los pulmones por la diferencia de presión que hay entre el de ellos y la atmósfera exterior, en ambos tiempos de la respiración pulmonar, en sentido opuesto en cada uno. En el primero, que se llama inspiración o aspiración, crece la capacidad del tórax por aumento de todos sus diámetros (fig. 27). El vertical se alarga merced a la contracción del diafragma que mengua harto la bóveda que forma en espiración y la acerca a superficie plana horizontal,

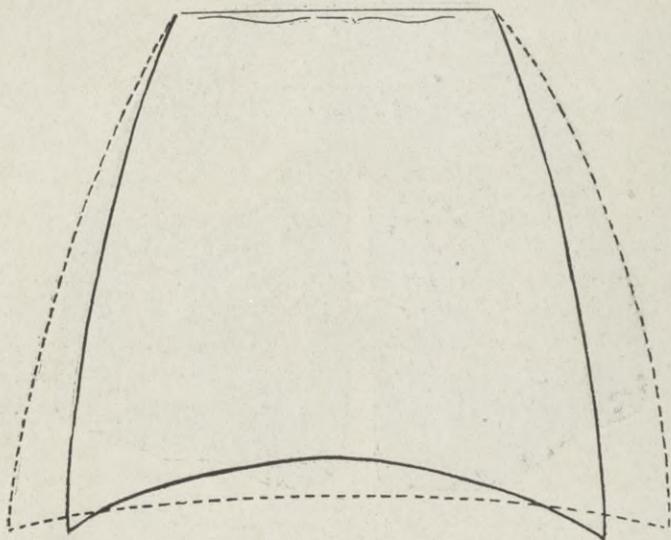


Fig. 27.—Esquema para mostrar como aumentan los diámetros del tórax por la contracción del diafragma.

para lo cual baja la porción central (aumento del diámetro vertical) y sube algo, separando del centro, todo el borde de las paredes costales. Este último movimiento de separación se hace obligando a girar a las costillas sobre sus extremidades posteriores superiores, fijas a la columna vertebral, para lo cual describen las extremos anteriores de dichas costillas un arco, lo cual aumenta los diámetros horizontales.

Basta ver el tórax y la parte superior del abdomen de cualquier

persona sana, si inspira, para advertir el crecimiento de volumen del tórax y al aumento de todos sus diámetros, manifiesto en el vertical porque sobresale la pared abdominal, empujada por la contracción del diafragma. Hay otros músculos que al contraerse levantan las costillas y, por consiguiente, ensanchan la cavidad; pero de ordinario funcionan poco, salvo en casos de dificultad para respirar.

Cuando cesan de contraerse los músculos inspiradores, la elasticidad de los pulmones, y la contracción de sus fibras, los lleva a recobrar sus dimensiones primeras, y sólo por excepción se emplean fuerzas activas, exteriores, contracciones de músculos de la pared abdominal, que oprimiendo las entrañas digestivas y así haciendo subir el diafragma y reduciendo el pulmón, y, además, bajando el borde costal, empujan vigorosamente el aire para la tráquea y el exterior, y exprimen, por decir así, los pulmones: tal sucede al toser y al estornudar.

La entrada y salida de aire a los pulmones suele compararse a la que se realiza en un fuelle, y en verdad se parece, salvo que la salida o espiración normal no se hace por compresión, sino por elasticidad principalmente, auxiliada de ligera contracción propia, casi como en esas peras de caucho unidas a un tubo en que hay un silbato, que sirven de juguete a los niños.

Se ha calculado que en espiración completa los pulmones tienen cerca de 1600 c.c. en el hombre y 1300 en la mujer, lo cual, naturalmente, varía con las personas. Tal volumen crece cerca de 3500 c.c. en las inspiraciones forzadas, es decir, que entran próximamente tres y medio litros de aire de una espiración máxima a una inspiración exagerada al extremo; pero la diferencia de un acto al otro, realizados tranquilamente, es sólo de medio litro poco más o menos.

El aire atmosférico entra a los pulmones en la aspiración, porque el contenido en ellos ocupa mayor volumen al ampliarse los diámetros del tórax, y como cuando una cantidad fija de gas ocupa más volumen se hace menos denso, es decir, menguan su peso a igualdad de volumen y su fuerza expansiva, la presión del aire dentro del tórax es inferior a la que tiene fuera (cerca de 0.001 m. de mercurio en las respiraciones tranquilas y hasta 0.057 en las forzadas) y por eso penetra, pues los flúidos (1) escurren del lugar donde más se

(1) Se llaman flúidos los cuerpos que carecen de forma propia y toman la de los vasos que les contienen o, de otro modo, los líquidos y gases.

les aprieta al sitio en que menos se les oprime. Lo contrario sucede en la espiración, en la cual la presión dentro del pecho es superior a la atmosférica, desde 0.002 hasta 0.087 m. de mercurio.

Ambos movimientos respiratorios se hacen normalmente con suavidad, con ritmo, es decir, a intervalos iguales, y de 18 a 20 veces por minuto en México, en adultos sanos; pero pueden realizarse convulsiva y arrítmicamente, y así acaece al sollozar. Las convulsiones instantáneas (clónicas) de los músculos inspiradores, constituyen el hipo, y las de los espiradores la tos y el estornudo.

La frecuencia y amplitud de los movimientos respiratorios que se han menester, varía con las circunstancias; así al andar y más aún al correr, se requieren más respiraciones o más hondas; al fijar demasiado la atención en algo, minoran tales movimientos, y por eso al terminar esa atención, o de cuando en cuando si se prolonga, se suspira, es decir, se inspira profundamente para lograr la debida ventilación pulmonar.

Conviene no poner trabas a los movimientos del tórax, y para ello no usar fajas o corsés sobrado ajustados; pues así se merma la entrada y salida de aire a los pulmones, y a veces aun se perturban las contracciones del corazón, lo cual motiva accidentes (desvanecimientos, principio de asfixia, etc.), sobre todo después de comer. Cuando una mujer con corsé apretado se desvanece, hay que aflojarle inmediatamente esa pieza de ropa.

El aire que entra al tórax sale de ahí harto modificado. Ya en los renglones anteriores se ha visto que conforme recorre el conducto que principia en la nariz y acaba en los alvéolos pulmonares, va igualando su temperatura a la de la sangre, va en la mayoría de casos enriqueciéndose de vapor de agua, al ir frotando superficies húmedas y moco líquido y caliente, y va siendo despojado de polvos, al grado de que se supone que por lo general, en atmósferas normales, y con la respiración tranquila, llega sin polvo alguno a los alvéolos; mas cuando la atmósfera está polvorosa o la inspiración es honda y rápida, entran polvos al pulmón, capaces de motivar serias dolencias; de donde los preceptos de: 1°. Evitar aspirar aire con polvo. 2°. No realizar resuellos profundos y para ello ni suspender la respiración ni agitarse cuando se está en atmósfera polvorienta.

En los alvéolos el aire cede oxígeno a la sangre y, en trueque, to-

ma de ella bióxido de carbono o sea ácido carbónico, por lo que el aire espirado tiene menos oxígeno, más ácido carbónico y más vapor de agua que el inspirado, y está más caliente y carece de polvos; pero a veces, singularmente si la expulsión es fuerte, como al toser o estornudar, lleva gotitas de saliva y moco, las cuales pueden contener microbios de los existentes en el aparato respiratorio o la boca, si la espiración se hace por ella.

El aire llega a los alvéolos teniendo cerca de 20% de oxígeno, ahí queda separado de la sangre por delgadísima membrana, a través de la cual pasan perfectamente los gases, tanto de fuera adentro, como de dentro afuera; como si no existiera membrana separativa. La superficie que en los alvéolos está ocupada por los muy tenues vasos que contienen sangre (capilares) se ha calculado en 150 metros cuadrados próximamente; de suerte que aunque poco tiempo esté en cada inspiración el aire llenando los alvéolos, la gran extensión de área en que se realiza el trueque de gases, lo hace eficaz. La sangre llega al pulmón con una cantidad muy corta de oxígeno, muy inferior a la de 20% que hay en el aire de los alvéolos, y eso hace que el de tal aire pase a la sangre tendiendo a igualar la relación. Lo contrario acontece con el ácido carbónico: en el aire alveolar casi no existe y, en cambio, la sangre que llega al pulmón contiene grandes cantidades; sale una buena parte de él, pasando al aire alveolar, tendiendo a equilibrar y a veces logrando igualar la relación, y ello da por resultado que el aire espirado contenga poco más o menos 4.5% de bióxido de carbono, en vez de las huellas que llevaba al entrar al tórax.

Ocurre con el ácido carbónico algo casi igual a lo que con el vapor de agua, del cual suele tener poco el aire que entra y harto el que sale de los pulmones, al grado que se calcula que se espira cerca de medio litro de agua en 24 horas, en condiciones normales.

El cambio de gases entre el aire y la sangre, se efectúa porque en ésta se hallan en parte simplemente disueltos, en parte en combinaciones tan inestables que casi pueden considerarse simples mezclas, y sólo pequeñas cantidades forman combinaciones estables o resistentes, que conservan sus componentes cualquiera que sea la constitución del medio que las rodea.

Como fenómenos esenciales de la respiración pulmonar hay, por parte del aire, los ya referidos, y por la sangre los opuestos;

es decir: pérdida de bióxido de carbono, agua y calor, y obtención de oxígeno. (1) Éste es llevado a las células del cuerpo y sirve para formar combinaciones con otros elementos, necesarias para vivir: una de ellas se realiza con el carbono, que forma parte de varias sustancias, y de tal combinación resulta ácido carbónico.

Se llama combinación la unión en relación fija de dos o más elementos, de la cual resulta una sustancia cuyas propiedades son diversas de las de los componentes. Las simples mezclas, por el contrario, pueden hacerse con variables cantidades de componentes y la resultante no tiene propiedades distintas; así el aire es simple mezcla de ázoe, oxígeno, ozono, ácido carbónico, vapor de agua, etc.; cada uno de estos cuerpos existe, según el caso (aire de una selva, de una casa, de un salón de teatro concurrido, de una cocina, etc.), en cantidad distinta y todos conservan sus propiedades. El oxígeno forma con el carbono, sólo dos combinaciones, que son protóxido de carbono (comúnmente llamado óxido) y bióxido de carbono o sea ácido carbónico: tienen propiedades diversas de las del oxígeno y del carbono, y resultan de la unión, en relaciones fijas, de los componentes: de tal suerte que si no se hallan en relación necesaria, parte de uno queda sola, después de realizada la combinación.

La formación de combinaciones de oxígeno con carbono se llama combustión. Se produce en grado muy notable para engendrar el calor que se usa en las hornillas y chimeneas, en grado muchísimo mayor en los incendios, en grado mínimo en las células del cuerpo humano. En éstas no se engendra protóxido de carbono, al menos en cantidad perceptible, y el ácido carbónico que resulta es conducido por la sangre al pulmón, casi en totalidad, de donde sale al espirar.

Cuando el aire inspirado contiene cantidades notables de ácido carbónico; en vez de las imperceptibles del aire normal, el ácido de la sangre no sale de ella con facilidad, por no existir la misma diferencia de tensión ya señalada en las buenas condiciones, y la acumulación de ese gas en la sangre produce asfixia.

El protóxido de carbono actúa de peor manera: es como cincuenta veces más dañoso que el ácido, porque se fija a los glóbulos de la

(1) Se calcula que en cien centímetros cúbicos de sangre que entra a los pulmones (ve nosa), hay como ocho a doce de oxígeno y cuarenta y seis de ácido carbónico, y al salir de los órganos para ir a otros del cuerpo, en esa misma cantidad de sangre hay como veinte a veinticuatro centímetros cúbicos de oxígeno y treinta y nueve de bióxido de carbono.

sangre formando una combinación estable, que no puede ser descompuesta por el oxígeno, de donde resulta que éste casi no es tomado por la sangre (sólo el que se disuelve en el suero).

Sin respirar nadie puede vivir sino unos cuantos minutos, próximamente cinco, y, naturalmente, respirando aire impuro por falta de oxígeno o exceso de gases venenosos (bióxido de carbono, protóxido de carbono u otros) un tiempo en relación inversa a la cantidad de tales tósigos. Cuando la deficiencia de oxígeno o el recargo de gases dañosos, no son capaces de matar en poco tiempo, perjudican la salud, y por eso no la gozan cabal quienes aspiran aire impuro. De ahí la necesidad de renovar constantemente el de las habitaciones, sobre todo cuando en ellas se quema algún cuerpo (carbón, gas de alumbrado, gasolina, etc.) que produce ácido carbónico y protóxido de carbono, o hay otro gas nocivo (sulfhídrico, amoníaco, gas de alumbrado, etc.). Basta que esté una persona, u otro animal, en espacio cerrado, para que poco a poco vaya haciéndose irrespirable el aire ahí contenido, tanto porque mengua su oxígeno, tomado por la sangre y después por las células, cuanto porque va paulatinamente creciendo la cantidad de ácido carbónico.

Sin llegar a los casos extremos, en que se sucumbe por asfixia, falta de oxígeno y exceso de ácido carbónico, se padecen accidentes (vahidos, sofocación, dolor de cabeza, etc.) cuando se respira aire viciado por falta de renovación, y se engendran enfermedades si tal respiración es habitual (anemia, tuberculosis, propensión a otras muchas dolencias). De ahí que se procure respirar siempre en atmósfera constantemente substituída.

La renovación de aire en los aposentos llámase ventilación.

Se pugnaré por realizarla lo más que sea dable, recordando que cada persona ha menester más de diez litros de aire puro por minuto; pero se procurará que al cambiar la atmósfera no haya enfriamientos, ni penetren polvos u otras agentes nocivos.

En la ciudad de México y con mayor razón en climas más calientes, suelen poder estar las piezas con ventanas y puertas ampliamente abiertas; pero en lugares más fríos hay que elevar la temperatura con estufas u otros medios de calentamiento, para contrarrestar la acción del aire frío exterior, si constantemente penetra.

En circunstancias especiales en que conviene evitar la entrada

de moscas o moscos, como acaece en sitios donde hay enfermedades transmisibles por tales insectos (paludismo, fiebre amarilla, etc.), ó simplemente para salvarse de las molestias que causan, se usan puertas dobles, con rejillas de alambre de mallas suficientemente estrechas para impedir el paso a los insectos y dejarlo franco al aire: han de ser dobles tales puertas para que si al abrir una entra un mosco, sea expulsado antes de abrir la segunda, y así resulte eficaz el impedimento.

En condiciones bien especiales (ciertas salas de hospital o laboratorios, v. gr.) se ha colocado una capa de algodón entre las rejillas de ventilación, para filtrar el aire y que entre sin polvos; mas en la vida común lo expedito es cerrar las puertas y suspender la renovación de aire cuando hay demasiado polvo en la atmósfera exterior.

No pocas veces se comete la falta de evitar la ventilación de alcobas ocupadas por enfermos o se reduce al mínimum, por temor de dañarles. Ciertó es que en algunos casos se hace menester cautela mayor para reemplazar el aire en los dormitorios de adolescentes (coqueluche, bronquitis agudas, etc.) que de sanos; pero verdad es asimismo que aquellos necesitan aire más puro que estos: de donde se colige que ha de renovarse aun más en las habitaciones de pacientes, pero con mayores precauciones; como son igualmente mayores las tomadas para ventilar de noche, durante el sueño, cuando hay peligro de cambios súbitos de temperatura, contra los cuales conviene estar prevenido teniendo a mano un buen abrigo.

El aire entra a las piezas y sale de ellas, por diferencia de calor o empujado por corrientes, que si de ordinario toman origen en esa desigualdad de temperatura, pueden después continuar por algún espacio, sin existir el desequilibrio de calor, que actúa porque el aire (como cualquier gas) más caliente asciende, y es substituído en las capas que deja, por aire más frío; de donde resulta que al encender una estufa en una pieza, o una lámpara, o por la sola presencia de personas, el aire calentado, y por eso el que sale del tórax, sube y tiende a escapar por las partes superiores de puertas o ventanas, o mejor aún por el techo, si existe ahí alguna abertura; lo cual produce aspiración de la atmósfera exterior por las partes inferiores de dichas puertas o ventanas, (fig. 28). Si el aire entra y sale por una sola venta-

na, cada corriente estorba a la opuesta; pero el mal se reduce dividiendo en mitades horizontales la ventana (fig. 29).

Si la diferencia de temperatura de la pieza y el exterior es nula o poca, o estrecha, larga y tortuosa la comunicación, se dificulta el cambio de aire y entonces se apela, para facilitararlo, a aparatos llamados ventiladores (1) de los cuales hay copiosas formas, o a la calefac-



Fig. 28.—Dirección de las corrientes de aire en una pieza con aberturas en las partes superior e inferior. Las flechas indican el sentido de las corrientes motivadas por el calor de la persona y de la lámpara.

ción artificial, cuando no es molesta, y más aún si por baja temperatura se apetece.

Tal calentamiento de las habitaciones ha de realizarse evitando que su atmósfera se ensucie con gases resultantes de la combustión, por lo cual se efectúa haciendo circular en cañerías agua caliente o dando salida por tubos especiales a los gases que proceden de quemar leña o carbón en chimeneas o estufas.

A veces el aire de un aposento se trueca en dañoso y aun mortal,

(1) Es de lamentarse que el mismo nombre se aplique a aparatos que únicamente producen corrientes de aire dentro de una pieza, sin cambiar su atmósfera, y sólo para refrescar.

no porque debido a menguada renovación vaya poco a poco escaseando su oxígeno y creciendo la cantidad de ácido carbónico, por la respiración de animales, sino por la de plantas o por la mezcla de gases venenosos.

Las plantas, como los animales, respiran de día y de noche, y así absorben oxígeno y desprenden bióxido de carbono; mas por acción de la luz solar hay en ellas un trabajo de nutrición, por el cual descomponen ácido carbónico (en cantidad mayor que el que emiten)

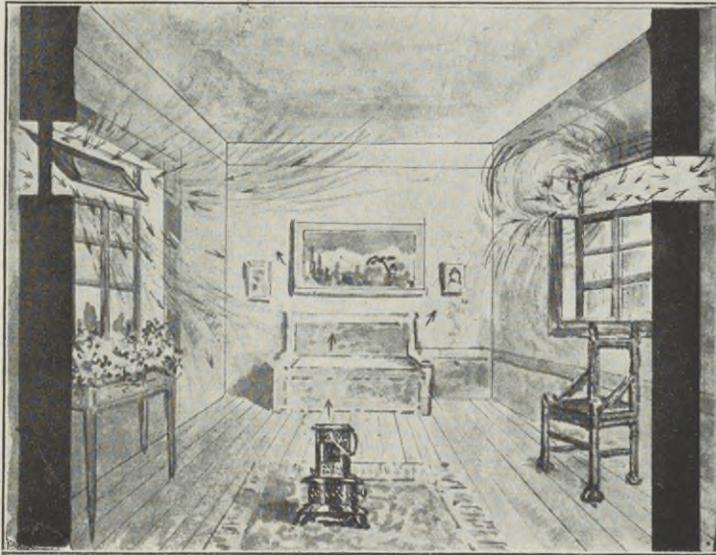


Fig 29.—En la pared derecha se mira el torbellino que dificulta la ventilación cuando sólo hay una ventana; en la izquierda se ven bien dirigidas las corrientes y facilitada la ventilación por un tabique horizontal, en caso de tener que entrar y salir el aire por una sola ventana.

para retener carbono y desprender oxígeno. De ahí que en el día sea purificador del aire el papel de los vegetales y de noche al contrario, aun cuando nó al grado que ocurre por los animales.

Por descuidos o defectuoso arreglo de ciertas habitaciones, se mezclan a veces a su atmósfera gases nocivos, aun venenosos en grado extremo, como los provenientes de letrinas, del gas de alumbrado, de fermentaciones, de operaciones químicas; todo lo cual ha de evitarse para no correr riesgo de enfermar y aun sucumbir. Si el aposen-

to comunica con un excusado sucio o con la atarjea, sus gases tóxicos, sobre todo de la segunda, más fríos que la atmósfera de la pieza, penetran a ella y la hacen dañosa. Ello se impide poniendo en cada caño un tubo, en forma de S horizontal, con agua.

Los microbios son llevados al aparato respiratorio por los dedos, si suciamente se introducen a la nariz, por instrumentos o por el aire, formando parte del polvo atmosférico. Éste, según su composición actúa mecánicamente, químicamente o infecciosamente. Hay polvos que lastiman el epitelio porque constituyen microscópicos cristales punzantes o cortantes, producen heriditas, engendran inflamación aguda o crónica, que sirven de puerta para que entren microbios, lo cual es más fácil en ciertas ocupaciones (carboneros, canteros, torneros de metales, etc.). Las dolencias así motivadas constituyen un grupo de las que por las condiciones de su producción se llaman profesionales. Otros polvos (cal, arsénico, tabaco, etc.) tienen acción química, a veces limitada a originar una cauterización (cal, v gr.) y a veces poseyendo sobre su efecto local uno general, por penetrar a la sangre algún producto venenoso (tabaco, p. ej.). Pero la acción dañosa más importante de los polvos es sin duda la infectiva, pues por su aspiración se producen inflamaciones de las mucosas, difterias, tuberculosis, pulmonías, probablemente meningitis, etc.

Copiosa cantidad de polvo se aspira al limpiar muros, muebles y pisos, en las habitaciones y calles; pero la abundancia de ellos depende de la manera de realizar el aseo. Al sacudir colgaduras u otros objetos, conviene tener un pañuelo u otro lienzo delante de la nariz (y aun una placa de algodón, si hay motivo para suponer especialmente peligroso el polvo, como en habitaciones de tuberculosos, v. gr.), para que, a modo de filtro, detenga buena parte de polvo del aire inspirado, y lo propio se hará cuando al transitar por la calle se pase por sitio cuya atmósfera está polvorienta, y en cualquiera otra circunstancia en que se advierta así el aire que se va a respirar. Cierto es que el polvo adherido al pañuelo puede de él pasar a las paredes del vestíbulo de la nariz, si ahí se introduce dicho pañuelo; pero verdad es asimismo que merma notablemente la cantidad y es muy menos dañoso depositarle en tales paredes, de piel, que permitirle entrar, quizás hasta los alvéolos; sin embargo, siempre que sea dable

se defenderá el pañuelo de polvo y por tal razón jamás se usará para limpiar asientos, zapatos u otros objetos harto sucios.

Al barrer se pugnará por efectuarlo quitando del piso todo el polvo sin levantarlo al aire, y para ello siempre que sea posible se usarán aspiradores, y de no hacerlo así se aljofifará el piso en vez de barrerlo, y sólo en caso de imposibilidad (alfombras) se usará escoba, siempre mojada y poniendo trozos de papel, o pedazos de hierba (alfalfa, lechuga, etc.), unos y otros mojados, a fin de que se les adhiera el polvo. Las calles y patios serán regados profusamente antes de barridos, y las vías públicas mojadas de continuo, para evitar levantamiento de polvos.

Al asear muebles y muros se pasará suavemente el plumero o sacudidor, húmedos cuando de ello no resulta perjuicio, teniendo delante de la nariz un lienzo en que se filtre el aire.

Las piezas que se están barriendo y las en que se producen y mezclan al aire polvos por otros motivos (fábricas de cigarros, p. ej.) han de estar atrevesadas por corrientes de viento, que alejen dichos corpecillos y los diluyan en la atmósfera.

El tabaco es dañoso no sólo cuando se aspiran sus polvos, sino de cualquier otro modo que él o sus productos penetren al cuerpo, por mucho tiempo en cortas cantidades o por corto en abundancia.

Llámase tabaquismo al envenenamiento motivado por tabaco o alguno de sus productos; es agudo o crónico. El primero se advierte en quienes fuman sin estar habituados o en los acostumbrados que lo hacen alguna vez con extraordinario exceso; en niños de teta que respiran aire cargado de emanaciones de tabaco, tal como se halla en bodegas donde se guarda esa planta; en ciertas personas que la mastican en abundancia, y también se ha visto en casos en que se ha usado en cataplasmas o lavativas. Tal envenenamiento agudo se manifiesta por desvanecimientos, vértigos, dolor de cabeza, delirio, ardor en la faringe y esófago, vómitos, dolores de vientre, dificultad para respirar, estrechamiento y después dilatación de las pupilas, sudores, pérdida del conocimiento y síncope.

El tabaquismo crónico resulta de fumar o masticar tabaco de modo habitual. Se inflaman persistentemente las mucosas de la boca, faringe, laringe, bronquios, estómago, tocadas por el humo o la saliva con tabaco; y de ahí voz ronca, tos pertinaz, malas digestiones, do-

lores de estómago; los dientes ennegrecen; se producen degeneraciones de nervios, que motivan perturbaciones en la vista, disminución de la memoria, degeneraciones arteriales, palpitaciones, dolores fuertes en el corazón y aun muerte (angina de pecho). Es indudable que el uso del tabaco facilita la existencia de ciertas enfermedades infectivas de la boca, y se ha creído descubrir que el cáncer es más común en la boca de los fumadores que en la de quienes carecen de tal vicio.

La bronquitis crónica tabáquica engendra a la larga enfisema pulmonar, el cual produce una enfermedad del corazón que remata en muerte.

Es manifiesta la acción que tiene en la nutrición general, el tabaco, y casi constante que engorden los viciosos al dejar de fumar.

La costumbre de fumar no sólo perjudica por las enfermedades que engendra o favorece; es molesta para quien trata con los de ese hábito, porque el humo es desagradable a todo el que no fuma; apesta las manos, aliento, ropa y objetos, así como la pieza en que se fuma; causa molestias al vicioso cuando las exigencias de la urbanidad le impiden satisfacer su vicio, y le expone a riesgos (quemaduras en su ropa, incendio, explosiones) de que hace partícipes a personas inocentes.

Los fumadores cometen muy a menudo faltas de civilidad de que no se percatan, las cuales rebajan la estimación que se les tiene, y gastan cotidianamente una parte de su caudal, al año importante a veces para los pobres, en dañar su salud y molestar a los otros.

CAPÍTULO III.

APARATO CIRCULATORIO.

Está constituido por órganos (corazón, arterias, capilares, venas y linfáticos) que contribuyen a distribuir en las células del cuerpo los materiales necesarios a su nutrición, y retirar de ellas los que resultan de su funcionamiento. A ese fin camina constantemente por unos de tales órganos, todos huecos, sangre, y por otros linfa. Se recordará que la formada en las células de la pared intestinal recibe nombre de quilo.

La sangre es enviada por el corazón directamente a las arte-

rias aorta y pulmonar: de la primera van desprendiéndose diversas arterias o ramas secundarias, que dividiéndose y subdividiéndose muchas veces, por todo el cuerpo, cada una en arteriolas de menor diámetro que las que les sirven de origen, llegan a constituir canales sumamente delgados, llamados capilares porque fueron comparados a cabellos, por su escasísimo espesor; los cuales tubos, en contacto directo con las células, forman después, por reunión realizada en sentido inverso a la división arterial, las venas, que rematan en número de dos (cava superior y cava inferior) en el corazón. La arteria pulmonar se divide y subdivide también; pero sus arteriolas, y los capilares que engendran, sólo en los pulmones están, y las venas que por unión forman, y conducen de esos órganos la sangre al corazón, son cuatro: dos por cada pulmón. Resulta de lo anterior que existen en el cuerpo dos circulaciones de sangre independientes: una (circulación mayor) en que ese líquido va del corazón a todas las células, inclusive las del pulmón, y vuelve de ellas al corazón, y otra (circulación menor) en que la sangre camina únicamente del corazón al pulmón y de éste a aquél. Resulta también que en los pulmones hay circulación mayor y menor, y en los otros órganos sólo la primera. (fig. 30).

El corazón es un músculo hueco, dividido en cuatro cavidades: las del lado derecho no comunican con las izquierdas; pero cada superior (aurícula) comunica con la inferior (ventrículo) del propio lado. En la aurícula derecha terminan las venas cavas, en la izquierda las pulmonares; del ventrículo derecho nace la arteria pulmonar y del izquierdo la aorta; de lo que resulta que toda la sangre que al corazón llega del pulmón (sangre oxigenada, roja) pasa a la circulación mayor, a todas las células del cuerpo, y la que de ellas llega al corazón (sangre carbonatada, es decir, con mucho ácido carbónico, negruzca) pasa totalmente a la circulación menor, al pulmón.

Los cuatro compartimientos hacen papel de bombas aspirantes e impelentes. Al contraerse un ventrículo reduce todos sus diámetros y empuja la sangre que contiene, expulsándola de su cavidad, la cual queda vacía. La salida se realiza exclusivamente por la arteria, aorta o pulmonar según el ventrículo, porque en el orificio que comunica con la respectiva aurícula hay válvulas que impiden

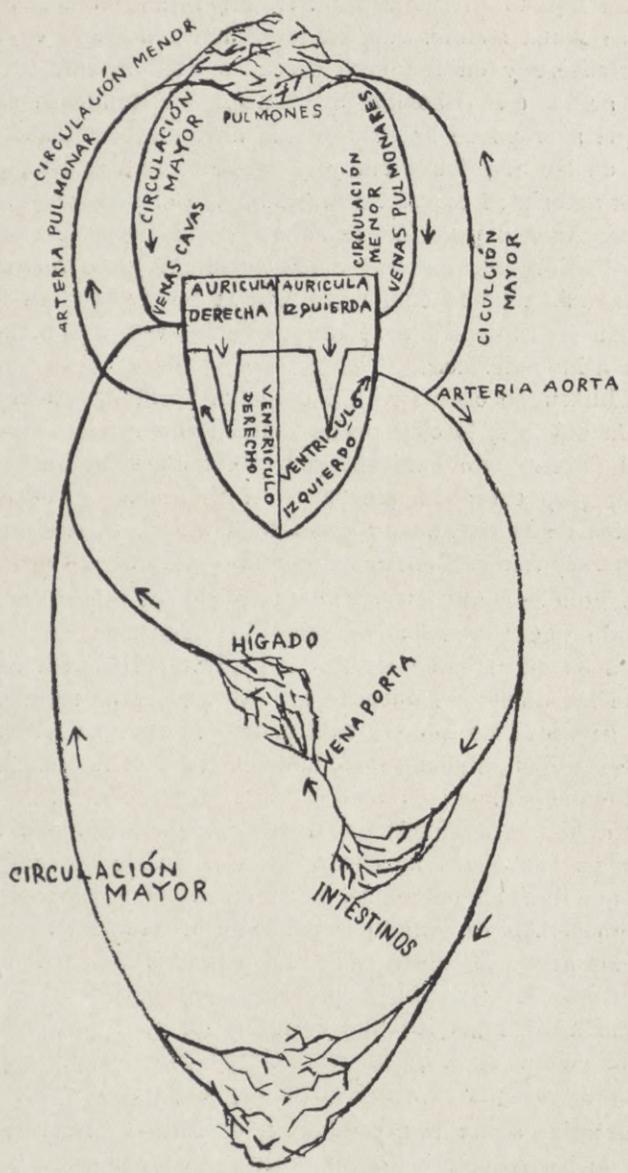


Fig. 30.—Esquema de la circulación de la sangre.

el paso del líquido en ese sentido. Al cesar la contracción ventricular, que se llama sístole, vuelven los diámetros de la cavidad a su estado primitivo y en todo ese descanso del músculo, denominado diástole, actúa como bomba aspirante, facilitando la entrada de sangre, que sólo puede hacerse por la aurícula, debido a que en el arranque de las arterias aorta y pulmonar hay válvulas que se cierran de la arteria al corazón e imposibilitan el retroceso del líquido.

Por mecanismo parecido, la sangre de las venas cavas y pulmonares puede libremente entrar a las aurículas y no volver de éstas a las venas: de todo lo cual resulta, a la postre, que en las diástoles del corazón es aspirada la sangre de las venas y en las sístoles empujada a las arterias.

El volumen de cada cavidad cardíaca varía notablemente de la sístole a la diástole, lo cual puede realizarse porque la superficie exterior del órgano está cubierta por una membrana serosa llamada pericardio, que, como la pleura y el peritoneo, permite extensos movimientos de la entraña, y como toda serosa tiene dos hojas, de las cuales una, visceral, rodea al órgano movable.

El corazón se contrae de 130 a 140 veces por minuto en los niños acabados de nacer, y va menguando la frecuencia de sus sístoles hasta 70 u 80 que efectúa en la edad adulta. Las sístoles son más cortas que las diástoles: durante las primeras y al principio de las segundas se producen sendos ruidos, principalmente motivados por los choques de las válvulas, los cuales claramente hacen conocer que el corazón funciona.

Para evitar confusiones hay que tener presente que la viciosa costumbre ha hecho, que no equivalgan el nombre de sangre venosa a sangre que está en las venas, ni el de arterial a sangre que está en las arterias. Así es cuando se habla de la circulación mayor, mas en la menor acontece lo contrario. La mayor sirve para llevar a todas las células los materiales que requieren para nutrirse, y recoger y separar de ellas los que resultan de su funcionamiento; la circulación menor sirve para conducir al pulmón los cuerpos que han de expulsarse por el aire espirado, y tomar ahí oxígeno.

Las arterias son tubos, conductos, canales o vasos, que reciben la sangre de los ventrículos del corazón, en cada sístole, y la conducen a los capilares. Están formadas por tres capas o tunicas, con-

céntricas, llamadas interior o endotelial, media o muscular elástica, y exterior, conjuntiva o adventicia.

La capa endotelial, de espesor diverso según el calibre de la arteria, es un epitelio pavimentoso, de células superficiales planas, perfectamente liso y terso, sin ninguna escabrosidad (1).

La túnica media está formada por fibras musculares lisas, colocadas todas en sentido perpendicular al eje del vaso, lo que hace que al contraerse achique el calibre y no la longitud de la arteria; y células elásticas, que gozan sólo de la propiedad de volver a su forma y dimensiones normales, cuando cesa de obrar la fuerza que las obliga a cambiarlas. Estas dos clases de elementos (musculares y elásticos) existen en diversa abundancia, absoluta y relativa, según el calibre de las arterias.

La capa exterior nada importante tiene; sirve para aislar las arterias de los órganos cercanos y hacer posibles sus ensanchamientos.

El diámetro de las arterias es en lo general tanto menor cuanto más lejos se hallan del corazón; las que nacen de los ventrículos, es decir, la aorta y la pulmonar, tienen, respectivamente, por término medio, 0.025 y 0.03 m; las más gruesas del cuello (carótidas primitivas), 0.008 m; las más anchas de los brazos (humerales), 0.006; las más importantes de los antebrazos (cubitales y radiales), 0.005; y las arteriolas más delgadas de cualquier órgano, 0.00003. Empero ninguna arteria es de calibre constantemente igual; al contrario: están en continuo cambio, ensanchándose y estrechándose, por el paso de cada ola de sangre que sale del ventrículo respectivo en las sístoles.

Los ensanchamientos súbitos de los vasos, motivados por sendas contracciones del corazón, se llaman pulsaciones o pulso.

La combinación de la fuerza impulsora primordial de los ventrículos, la contracción de las fibras musculares de la capa media, y su elasticidad, hace que el curso de la sangre en ellas no sea intermitente o interrumpido como las sístoles del corazón, sino constante, pero con pulsaciones, que corresponden al paso de una ola o caudal mayor de sangre.

(1) El epitelio de los vasos, como el de las sinoviales y serosas, recibe nombre especial de endotelio, a pesar de que su aspecto es igual al de otros, porque sus células se producen por mecanismo distinto, más bien que por tapizar cavidades que no comunican con el exterior.

Aun cuando la división de las arterias se ha comparado, como la de los bronquios, a la de tallos o ramas de árboles, y por eso se habla del árbol arterial, la asimilación es menos exacta tratándose de las arterias (y en sentido opuesto las venas y linfáticos) que de los bronquios, porque éstos sólo se dividen y subdividen, sin canales de comunicación o anastomosis, y al contrario en los vasos de la circulación, pues en ellos hay a veces anastomosis, más frecuentes cuanto más delgados. Los capilares se anastomosan tanto que constituyen una red, en cuyas mallas se alojan una o varias células, según el órgano.

En dichos capilares no se advierten tres capas como en las arterias, sino una, sumamente delgada, endotelial, y a lo sumo un resto o bosquejo de la exterior o adventicia. Varían mucho de diámetro de un momento a otro, desde 0.000004 hasta 0.000016 m., y en ellos circula unas veces la sangre y se para otras (por compresiones, aun ligeras, v. gr.) y al correr lo hace con diversa velocidad.

Las paredes de los capilares no sólo dejan salir, sin rotura, la parte líquida de la sangre, sino algunos glóbulos blancos, y por tal permeabilidad ponen en contacto con todas las células los elementos nutritivos y respiratorios.

Las venas se forman por mecanismo opuesto a la división de las arterias; pero son más abundantes y más anastomosadas. Las de la cabeza y miembros superiores llegan a constituir un solo vaso (vena cava superior) que se vacía en la aurícula derecha, y las de los miembros abdominales y todos los órganos del tronco acaban por reunirse en un conducto (vena cava inferior) que remata en la misma aurícula. Naturalmente tal circuito es independiente del de la circulación menor.

La pared interior de muchas venas difiere notablemente de la pared de las arterias, porque posee repliegues o válvulas que impiden, o al menos dificultan, que la sangre camine en sentido opuesto al normal, el cual ahí es de los capilares al corazón; pero hay venas, que corresponden principalmente al grupo afluente de la cava superior, carentes de válvulas.

Las venas no tienen estructura tan uniforme como las arterias: su túnica endotelial es constante y bien limitada; mas no sucede lo propio con las otras dos ni con los elementos de ellas (elástico,

fibras musculares lisas transversales y haces conjuntivos), pues varían según la situación de los vasos y, por consiguiente, la facilidad o dificultad para que corra en ellos la sangre.

Si por regla general las arterias forman capilares y ellos venas que rematan en el corazón, es decir, existe sólo un grupo de capilares en cada circulación, hay que exceptuar lo que constituye los sistemas portas, que resultan de la existencia de una red capilar en el trayecto de las arterias o el de las venas; de suerte que en el primer caso (manifiesto en el riñón de ciertos animales) las arterias forman capilares, éstos vuelven a formar arterias y en seguida hay otra red capilar y a la postre venas, de lo cual resultan dos redes capilares en un circuito con arterias intermedias. En la especie humana hay un sistema porta venoso muy desarrollado, en el hígado:

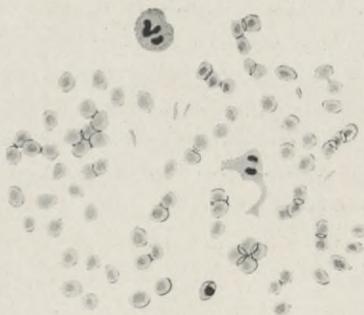


Fig. 31.—Glóbulos de sangre.

los capilares del bazo, del páncreas, del estómago y de los intestinos, forman venas que se dividen en el hígado, cual si fuesen arterias, engendran segunda red de capilares en el interior del hígado, y al fin de tal red se constituyen nuevas venas que desembocan en la cava inferior.

La sangre es un líquido con muchísimas células libres aisladas, que reciben nombre de glóbulos. Se dividen en dos grupos, según su color, los unos: que con microscopio se ven amarillos rojizos, se llaman rojos; los otros carecen de color y se denominan blancos o leucocitos. (fig. 31).

Los rojos deben su color a una substancia ferruginosa, hemoglobina, que es con la que se combina el oxígeno en el pulmón y de

la que poco a poco se va desprendiendo para pasar a los diversos tejidos del cuerpo.

La parte líquida de la sangre se denomina plasma; en ella es donde principalmente va el ácido carbónico que resulta de la respiración de los tejidos, y van también casi todos los cuerpos absorbidos en el intestino, que sirven para nutrir, y los que resultan de la vida de las células y van a influir en la de otras o necesitan salir del cuerpo en la orina, la bilis o el sudor.

Mientras la sangre está en contacto únicamente con el endotelio intacto de arterias, capilares y venas, permanece líquida; mas al contacto de otros tejidos, cual ocurre al romperse un vaso de los mencionados, se coagula, se forma fibrina sólida que aprisiona a los glóbulos y se separa del suero. Tal coagulación se utiliza para detener las hemorragias, pues realizada en el sitio en que se ha roto un vaso, forma tapón que se adhiere a los labios de la herida e impide que siga saliendo el líquido. Se favorece tal coagulación, sea oprimiendo en el lugar de la herida, para dar tiempo a que se forme y consolide el coágulo o cuajarón, por persistente contacto de una poca de sangre con tejidos desgarrados; sea poniendo ahí diversas sustancias (agua oxigenada, v. gr.) que produzcan la precipitación de fibrina; sea usando medicamentos (agua a 40°, alumbre, adrenalina, tanino, etc.) que hacen contraer las fibras musculares de las arterias y merman así el escurrimiento de sangre y favorecen su coagulación.

Los glóbulos rojos existen normalmente en la sangre en cantidad de cinco a seis millones por milímetro cúbico. Cuando mengua notablemente tal número o en cada glóbulo disminuye harto la hemoglobina, se dice que hay anemia general. La parcial resulta de minoración de sangre en una región solamente; así cuando se aplasta una arteria se reduce el caudal de líquido que pasa por ella y, si no se equilibra por alguna anastomosis situada más a la periferia que el sitio oprimido, hay deficiencia de sangre en unos órganos o sea anemia parcial. También se produce cuando una o varias arterias de una región pierden su elasticidad y contractilidad, quedan convertidas en tubos rígidos, pues en ellos es más difícil la circulación o paso de líquidos que en los elásticos. Esto último se advierte a consecuencia de la circulación con la sangre, por mucho tiempo, de

ciertos venenos, singularmente alcohol y, según algunos, los productos del tabaco, y en varias enfermedades infecciosas, como la sífilis.

La edad avanzada facilita la degeneración arterial y por eso es más frecuente la anemia cerebral en ancianos que en jóvenes. Dicha anemia cerebral o sea disminución de la cantidad de sangre en el cerebro, puede producirse con lentitud, como en los citados casos de degeneración arterial, o súbitamente, por ejemplo cuando una hemorragia profusa minora mucho el volumen total de sangre, y en tal caso se motiva síncope. Éste es la suspensión de las contracciones del corazón, y, por consecuencia, del pulso y de la circulación de la sangre.

Si el síncope dura unos minutos, mata. Para combatirlo y evitarlo si hay probabilidades de que se produzca, es menester procurar, ante todo, que haya sangre en el cerebro, porque de ahí parte el influjo nervioso necesario para que haya sístoles; y para eso se acuesta a los pacientes y se les pone la cabeza más baja que el tronco, y, si no basta, se excitan las contracciones del corazón por quemaduras, corrientes eléctricas, haciendo la respiración artificial y aun por otros recursos.

La influencia poderosa del funcionamiento de los centros nerviosos, sobre la vida del corazón, se manifiesta a cada momento, ya que las emociones (alegría, susto, etc.) unas veces precipitan y otras retardan las sístoles; de todas suertes perturban las funciones normales del corazón, y por eso perjudican a quienes le tienen enfermo, por lo cual se aconseja en tal caso reposo general de cuerpo y espíritu.

El funcionamiento exagerado y repentino de diversos órganos, no sólo del cerebro, excita también las contracciones cardíacas, y por eso los ejercicios musculares y las digestiones difíciles aumentan la rapidez de las pulsaciones y han de evitarse también en los enfermos del corazón.

Los leucocitos y plasma que salen de los capilares sanguíneos y llegan a contacto de las células, vuelven quizás en parte a entrar a esos capilares; pero una porción, tal vez la mayor, pasa a los linfáticos. Esta entrada se realiza con tal facilidad que se llegó a pensar que los capilares linfáticos comunican directamente con los in-

tersticios existentes entre las células del tejido conjuntivo laxo y con las cavidades serosas (pleura, pericardio, peritoneo, etc.).

El sistema linfático representa papel parecido al venoso, y aun tiene cierta semejanza de estructura: muchos vasos linfáticos tienen válvulas en su interior; pero el conducto no es cilíndrico, sino al exterior da idea de una sucesión de troncos de cono, con la parte estrecha de cada uno unida a la ancha del siguiente.

Los linfáticos, más numerosos y anastomosados que las venas, tienen de diámetro desde 0.00002 hasta 0.003. Una particularidad importante del sistema que constituyen, es su abundancia de ganglios, que son corpecillos imperceptibles unos, y otros hasta de más de un centímetro, los cuales se hinchan harto en varias enfermedades, y forman lo que se llama seca, golondrino y bubón.

El líquido que camina en los vasos linfáticos se llama linfa (salvo el que proviene del estómago e intestinos, según se dijo en otra oportunidad) y vuelve a formar parte de la sangre porque los más gruesos linfáticos, que sirven de colectores a todos los demás, desembocan en las venas gruesas que forman la cava superior.

CAPÍTULO IV.

APARATO LOCOMOTOR.

Tiene por objeto hacer cambiar de lugar a todo el cuerpo o alguna de sus partes. Está formado por huesos, cartílagos y músculos; los primeros y segundos unidos por articulaciones, los últimos animados por nervios, y todos regados con sangre que les llega por arterias, se va principalmente por venas y en parte por linfáticos, y lleva los elementos necesarios a la vida de las células y los que resultan de ella.

El conjunto de huesos y cartílagos constituye el esqueleto del cuerpo. En los primeros domina unas veces de modo manifiesto una dimensión a las demás restantes (huesos largos), otras veces dos pre-

ponderan sobre la tercera (huesos anchos o planos) y en la última categoría no supera notablemente ninguna (huesos cortos). (1).

Los huesos son órganos duros, firmes, rígidos en la vejez y algo elásticos en los niños; sirven de sólida protección a otros órganos, de palancas y de apoyo. Por lo común los largos actúan como palancas y se hallan en los miembros, aunque las costillas hacen excepción en parte a esta regla, pues como palancas aumentan los diámetros horizontales del tórax, y también protegen las entrañas situadas dentro. Los planos tienen por principal papel formar la pared de cavidades en que se alojan y resguardan vísceras delicadas; así se advierte en el cráneo, que contiene al cerebro. En el abdomen los dos principales huesos de la pelvis o caderas constituyen una caja para esos fines; pero los omoplatos, situados en la espalda, no tienen el objeto de los otros planos. Los cortos se utilizan como sostén o apoyo; mas en ellos se halla asimismo una excepción, pues las vértebras, que constituyen la columna vertebral, raquis o espinazo, no sólo sirven de soporte al tronco, sino de estuche a la médula espinal; de suerte que los centros nerviosos, órganos de estructura delicadísima, se hallan totalmente encerrados en una caja ósea, formada en parte por el cráneo y en parte por el raquis.

La unión de dos o más huesos o cartílagos constituye una articulación o coyuntura. A veces se hace por simple adhesión (v. gr., los cartílagos costales con el esternón y las costillas) otras por engra-

(1) En mi sentir, ninguna utilidad resulta a quien no se dedica a estudiar Medicina, de aprender los nombres de todos los huesos; mas si desean hacerlo han de saber que en el cráneo hay ocho: un frontal, un etmoides, un esfenoides, un occipital, dos parietales y dos temporales; en la cara se hallan catorce: son pares el maxilar superior, el cornete inferior, el malar, el unguis, el nasal y el palatino, e impares el vómer y el maxilar inferior. En la parte anterior del cuello está aislado el hioides. La columna vertebral, espinazo o espina dorsal, consta de siete vértebras cervicales, doce dorsales y cinco lumbares, y se apoya en el sacro, debajo del cual está el cóccix. En el tórax existen, además de las citadas vértebras dorsales, dos clavículas, dos omoplatos, un esternón y veinticuatro costillas. La pelvis está formada por el sacro y cóccix ya enumerados y dos ilíacos. En cada brazo hay un húmero, en cada antebrazo un cúbito y un radio, y en cada mano veintisiete huesos, de los cuales ocho son de la muñeca o carpo (escafoides, semilunar, piramidal, piciforme, trapecio, trapezoides, grande y ranchoso), cinco del metacarpo (metacarpianos) y tres de cada dedo (primera, segunda y tercera falange), salvo el pulgar que sólo tiene dos.

En cada miembro abdominal se encuentran: un fémur en el muslo, una rótula o choquel zuela en la rodilla, una tibia y un peroné en la pierna, siete huesos en el tarso o parte posterior del pie (calcáneo, astrágalo, escafoides, tres cuneiformes y un cuboïdes), cinco metatarsianos en el metatarso o parte media del pie y tres falanges en cada dedo, excepto en el gordo que únicamente posee dos.

Dentro del oído están cuatro osecillos: martillo, yunque, lenticular y estribo.

raje (por ejemplo, en la bóveda del cráneo), otras por interposición de un ligamento que impide toda movilidad o sólo en mínima extensión lo permite (principalmente en el extremo anterior de los ilíacos, en segundo término los cuerpos de las vértebras) y otras por ligamentos periféricos que según su longitud, y su disposición, permiten tales o cuales movimientos, a lo que contribuye también la forma de los extremos de huesos que se articulan. Resulta de todo ello que hay coyunturas carentes en absoluto de movimiento (cráneo); existen de movimientos en un sentido (codo, rodilla, costillas, falanges), de movimiento predominante en un sentido, pero habiéndole en otros (maxilar inferior), y de fáciles movimientos en todos sentidos (hombro, cadera).

Las articulaciones sirven igualmente de punto de apoyo a las palancas formadas por los huesos, para que se muevan al ser solicitados por contracción muscular.

Los músculos (carne) son órganos que resultan esencialmente de la reunión de varios haces de fibras musculares, agrupadas paralelamente y correspondiendo su longitud al sentido en que se contrae el músculo o sea en el cual reduce sus dimensiones. Hay dos clases de tales fibras: unas lisas y otras con estrías perpendiculares a su largo; las primeras se llaman lisas, son más chicas que las estríadas y contienen un sólo núcleo: tales son las que hay en el esófago, estómago e intestino. Las segundas poseen varios núcleos y se contraen generalmente, en la especie humana, de modo voluntario en estado fisiológico, al contrario de las lisas que, en su mayor parte, se contraen en el hombre involuntariamente.

A estas reglas sobre la relación entre la forma de las fibras y la causa de su contracción (voluntad o excitación refleja), hay excepciones y entre ellas cuéntase lo que pasa en el corazón, músculo estríado que funciona por reflejo, involuntariamente.

Los músculos motores de los huesos son de fibras estríadas; reducen su longitud por voluntad de la persona a quien pertenecen; al menguar su largo aumentan sus diámetros transversos y acercan las partes duras (huesos o cartílagos) donde están fijos sus extremos, haciéndolas así mover. Unas veces la unión del músculo con el hueso o el cartílago, se hace directamente; en otros casos se interpone algún tendón formado de fibras inextensibles y no contráctiles, es decir, con propiedades muy otras que las musculares.

Los tendones son órganos pasivos, cuerdas que transmiten a los órganos que han de moverse (huesos, globo del ojo) la fuerza de tracción muscular.

El reposo excesivo de los músculos va paulatinamente mermando su vigor, el cual llega a cesar, en cuyo caso cambian de aspecto y estructura sus fibras: se atrofian. El ejercicio ordenado y no exagerado por el contrario, aumenta el espesor de las fibras y las hace adquirir más fuerza, si la nutrición está normal. Además, estimula de ordinario tal nutrición: excita el apetito, consigue que la digestión sea más rápida y avanzada, favorece las secreciones y, sin que se sepa cómo, auxilia la asimilación de las sustancias. Por lo general son más vigorosas y sanas las personas que hacen trabajos físicos o musculares que las que llevan vida sedentaria.

Si se contrae solo un grupo de músculos y no armónicamente todos, hay desproporciones en el volumen de esos órganos, y deformidades. Unas veces el mal es casi inevitable, porque resulta de las exigencias profesionales; pero otras procede de viciosas costumbres, cual acontece de preferir la esgrima como ejercicio físico en vez de la metódica gimnasia. En estado normal suele haber más desarrollo muscular y vigor en el miembro torácico derecho, por la costumbre de usarle preferentemente en la mayor parte de los actos de la vida; pero es útil habituarse a emplear tanto la mano izquierda cuanto la derecha, es decir, hacerse ambidextro, no tanto por conservar simetría perfecta de forma, cuanto para hacer mejor los trabajos manuales y perjudicarse menos en caso de imposibilidad temporal o permanente de usar la mano derecha.

Naturalmente conviene estar en atmósfera lo más pura que sea dable, y sobre todo exenta de polvo, al realizar ejercicios físicos, porque si ello es útil siempre, más sin duda cuando las inspiraciones profundas de los esfuerzos hacen penetrar con rapidez mayor volumen de aire que el normal, y la excitación de las funciones ha menester más cambio de gases entre la sangre y la atmósfera.

El predominio sobrado repetido de contracción de unos músculos, y las posiciones viciosas son capaces, a la larga, sobre todo en la época de desarrollo del esqueleto, de crear deformidades persistentes. Así se advierte en niños que al escribir suben demasiado el hombro derecho o para leer (mayormente los miopes) doblan el tronco.

El ejercicio muscular excesivo, en relación al estado de salud de

las personas, produce consecuencias opuestas al moderado: en vez de estimular la nutrición general del cuerpo y con especialidad de los músculos que trabajan, y coadyuvar así al mejoramiento de salud, perjudica; de donde el precepto higiénico de cesar el trabajo en el momento que se sienta fatiga, y no repetirlo hasta que ha terminado el cansancio.

Las contracciones bruscas y exageradamente fuertes, superiores al vigor de los músculos, motivan dolor, a veces rotura de algunas fibras, y como en todo esfuerzo se contraen los músculos del tronco para que sirva de apoyo final a los miembros, sucede a veces que la compresión repentina y excesiva de los órganos del abdomen por los músculos de sus paredes, hace salir parte de alguna entraña, principalmente intestino delgado y epiplón mayor, en algún punto en que dichas paredes resisten poco, y se forma así una hernia.

En casos harto singulares, contracciones repentinas sobrado vigorosas pueden separar a un hueso de su posición normal respecto a otro, lo cual constituye una luxación o dislocadura, y aun romperle (fracturas por arrancamiento, impropriamente llamadas espontáneas); pero casi siempre la causa de las luxaciones y fracturas son caídas o golpes. En niños se producen tal cual vez luxaciones incompletas, por tracción de uno de los huesos; así, se ha visto síncope y hasta muerte, por tomar a un chiquillo con ambas manos colocadas a los lados de la cabeza y levantarle en vilo; en cuyo caso el peso del cuerpo ha bastado para separar las vértebras cervicales primera y segunda, y comprimir y estirar el bulbo raquídeo. Menos raro es que llevando a un niño de la mano, con el brazo de él levantado, se le suba bruscamente, sea para impedirle caer, sea por brutal manifestación de enojo, y a consecuencia de ello se le engendre luxación incompleta del hombro, acompañada de estiramiento de un nervio (circunflejo) cercano a la coyuntura y de los músculos que rodean a la articulación, lo cual motiva parálisis transitoria.

De todo ello se colige la conveniencia de evitar las contracciones y movimientos desordenados y súbitos, así como las tracciones, cuando los músculos no están colocados de suerte que los ejes de los huesos se correspondan.

CAPITULO V.

SISTEMA NERVIOSO Y APARATOS DE LOS SENTIDOS.

Cuando los órganos de este sistema están ya definitivamente formados, su elemento esencial es lo que se llama neurona. Cada una está constituida por una célula o cuerpo, de la cual se desprenden una o más prolongaciones. Se cree que unas de éstas conducen la acción nerviosa de la célula nerviosa o cuerpo de la neurona a otra célula

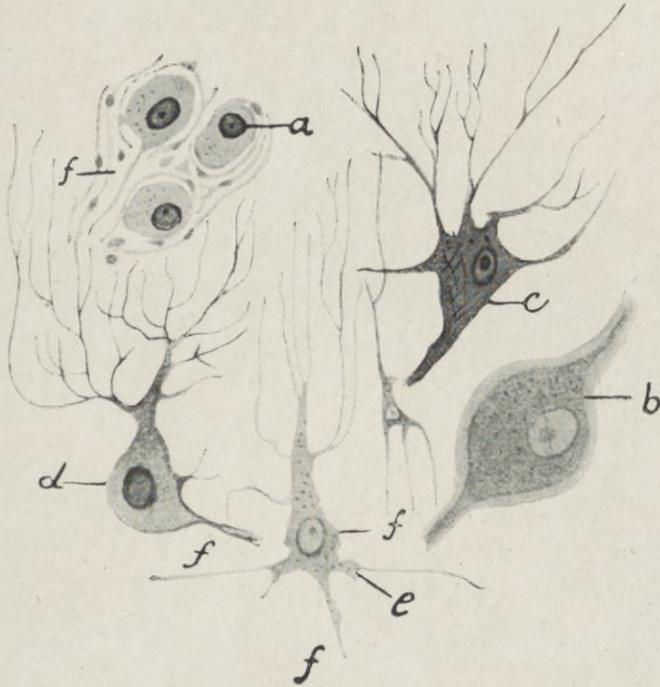


Fig. 32.—Células nerviosas, diversos tipos.

(nerviosa, muscular, epitelial, etc.), y las restantes llevan en sentido inverso, al cuerpo de la neurona, la acción o corriente nerviosa: las primeras, entre otros nombres han recibido el de cilindros ejes; las segundas se llaman dendritas; y tanto unas como otras, fibras nerviosas. (fig. 32).

Se ha comparado la disposición y funcionamiento de las neuronas

a la disposición y funcionamiento de un sistema de telégrafos: las prolongaciones serían los alambres y los cuerpos de las neuronas los aparatos que crían o transforman los signos. Debe cuidarse de no conceder a esta comparación más valor del que en realidad le corresponden: explicar una teoría.

La reunión de neuronas forma los órganos nerviosos, que se dividen por su situación en el cuerpo humano, no por sus funciones, en centros nerviosos o sistema nervioso central, y nervios o sistema nervioso periférico o cordones.

En todo el sistema se advierten a la simple vista dos aspectos distintos de la substancia. En unas partes, v. gr. en la superficie del cerebro, es gris y más blanda que en otras, por ejemplo en los cordones nerviosos, donde es de color amarillo muy pálido, casi blanco; por lo cual se divide en substancia gris, formada de preferencia por células o cuerpos de neuronas, y substancia blanca, constituida mayormente de prolongaciones o fibras nerviosas.

Centros nerviosos son los órganos encerrados en el cráneo y el canal raquídeo: los primeros constituyen el encéfalo; el último es la médula espinal. El encéfalo no es un solo órgano; está formado por el cerebro, el cerebelo, los pedúnculos, la protuberancia y el bulbo.

El cerebro es el órgano más voluminoso del encéfalo; ocupa el interior del cráneo desde el frontal al occipital, en toda su altura cerca de sus dos tercios anteriores, y en la parte superior en el resto. Su forma general se acerca a la de medio huevo, siendo su extremo menos ancho el anterior. Por término medio tiene de 0.16 a 0.17 de largo, 0.13 a 0.14 de ancho y 0.12 a 0.13 de alto. Suele ser un poco menos voluminoso en las mujeres que en los hombres.

La cara inferior del cerebro se llama base y se acerca a plana, sobre todo en la porción anterior; las superficies superior y laterales constituyen la cara convexa.

Mirado el órgano por su convexidad, se nota dividido en mitades laterales (hemisferios cerebrales) por un surco ancho y hondo, que en las partes anterior y posterior llega hasta la base. Cada hemisferio cerebral tiene surcos poco profundos, que separan relieves redondeados transversalmente y de longitud y dirección diversas, pero casi fijas, los cuales relieves constituyen las circunvoluciones. En la superficie es gris el órgano en su mayor parte, la que forma circunvoluciones; en su interior tiene porciones grises y blancas

El cerebelo es harto más chico que el cerebro. Se halla debajo de su porción posterior; corresponde a la parte inferior del hueso occipital; es más largo transversalmente (0.08 a 0.10) que de delante atrás (0.055 a 0.065) y tiene como 0.05 de altura. Está dividido, cual el cerebro, en dos lobos laterales; pero no de modo tan manifiesto, y en el fondo del surco medio se halla un bosquejo de tercer lobo, que se llama vermis. Visto el órgano por su parte superior, tiene forma que se ha comparado a corazón de baraja, de extremo delgado anterior. La su perficie es gris; pero en vez de las circunvoluciones anchas y de diversas direcciones del cerebro, (fig. 33) en el cerebelo son angostas y pa-

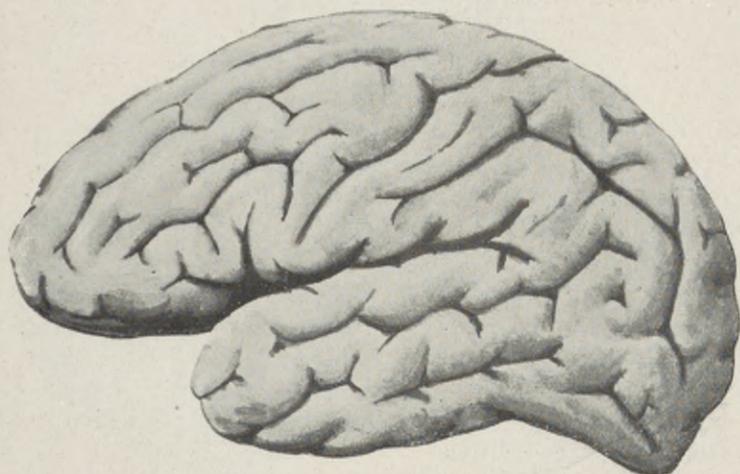


Fig. 33.—Superficie del cerebro, visto por su lado izquierdo.

raldas. (fig. 34). El centro del órgano tiene, relativamente a su volumen, más substancia gris que el cerebro.

Pedúnculos se llaman los haces de fibras nerviosas que unen los cuatro órganos principales del encéfalo. Son ocho: los dos establecen la continuidad del cerebro con la protuberancia, y el resto de ellos unen, por pares, el cerebelo con el cerebro, con la protuberancia y el bulbo. Los pedúnculos cerebrales tienen principalmente substancia blanca, pero también gris; en los seis cerebelosos hay únicamente fibras nerviosas.

El bulbo y la protuberancia son continuación de la médula espinal en el encéfalo. Como ella están constituídos principalmente de fi-

bras nerviosas, pero en el centro contienen substancia gris. La protuberancia está delante y arriba del bulbo, y ambas debajo del cerebro y del cerebelo, y en realidad la médula, más arriba el bulbo, y más arriba aún la protuberancia, constituyen un sólo órgano, especie de cable cuyas fibras rematan en el cerebro (pasando por los pedúnculos cerebelosos inferiores y medios); pero conexas con el cerebelo.

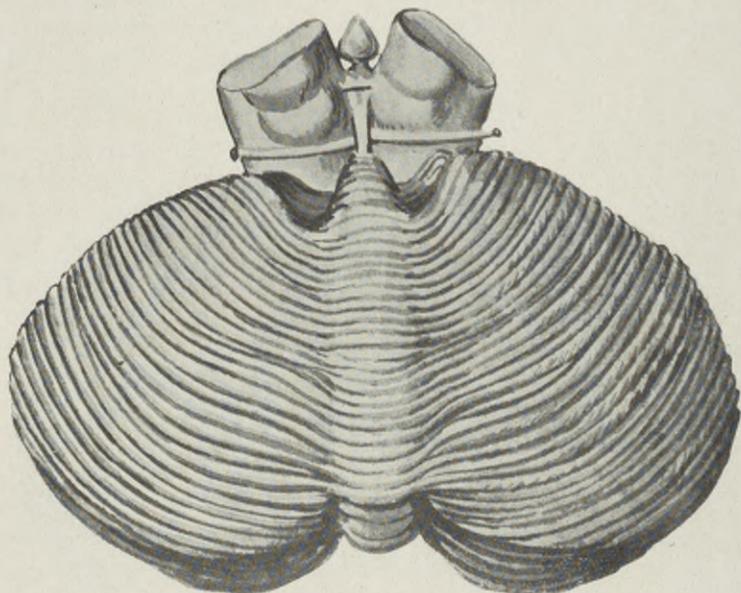


Fig. 34.—Cara superior del cerebro. En medio está el vermis o lobo medio, y adelante los pedúnculos cerebrales cortados.

Por los pedúnculos está unido cada órgano del encéfalo con los otros y en último resultado todos con la médula; la cual es cordón casi cilíndrico, que nace desde poco debajo del agujero occipital (que pertenece al hueso de ese nombre y hace comunicar el cráneo con el raquis) y remata en la segunda vértebra lumbar en los adultos y en la cuarta en los recién nacidos. Su largo es de 0.45 poco más o menos; su ancho de 0.01 y su grueso 0.008. Al exterior es blanca; pero adentro tiene substancia gris, cuerpos de neuronas.

Del encéfalo y la médula nacen nervios, la mayor parte por dos raíces: la anterior formada de fibras que conducen la sensibilidad de

los órganos (piel, huesos, etc.) a los centros nerviosos, y la posterior constituida por fibras que llevan órdenes de movimiento y de troficidad, de los centros nerviosos a otros tejidos.

* En algunos sitios de los cordones nerviosos se hallan ganglios o sea cortas agrupaciones de cuerpos de neuronas.

Los centros nerviosos, singularmente la substancia gris, tienen estructura sumamente delicada, que se conserva merced a lo bien protegidos que están. Además de la defensa del esqueleto cubierto de piel, músculos y membranas fibrosas, que forman la caja del cráneo y el raquis, hay dentro de esas cavidades, vistiéndolas totalmente, una membrana fibrosa, resistente, llamada duramadre; dentro de ella una serosa delicada, denominada aracnoides por haber sido comparada a tela de araña, la cual tiene dos hojas: una tapiza la cara interior de la duramadre y la otra envuelve a los centros nerviosos. El exterior de ellos está formado por una tela que tiene hartos vasos, y se conoce con el nombre de piamadre.

La aracnoides no adhiere a toda la superficie de la piamadre, pues en varias partes, principalmente en los surcos, están separadas por un líquido, que se llama cefalorraquídeo, el cual aumenta la protección de los centros, tanto porque les sirve de cojín blando, cuanto porque reparte de modo uniforme varias presiones.

Éstas se atenúan asimismo porque la duramadre forma tabiques incompletos, que penetran entre los hemisferios cerebrales, entre los cerebelosos y entre cerebelo y cerebro.

Las funciones del sistema nervioso son psíquicas y corporales. Las primeras refiérense a los fenómenos del espíritu (sensaciones, pensamientos, voliciones) y se supone que resultan de actividad de neuronas encefálicas, a lo que parece mayormente algunas de la corteza cerebral. Las funciones corporales son de sensibilidad, movilidad, troficidad, y reflexión o acto reflejo. Es harto difícil decidir si las de secreción deben separarse de las tróficas, o la nutrición de ciertas celular trae como resultado necesario su secreción.

Hay nervios constituidos por fibras que únicamente conducen una clase de corriente nerviosa, sólo para una función actúan; v. gr., los olfatorios, que se distribuyen en la parte superior de las fosas nasales, no conducen sino sensaciones de olor y ninguna de sonido, ni de luz,

ni transmiten órdenes de movimiento; otros al contrario, por ejemplo, los de los miembros, conducen actividad de movimiento a músculos, de nutrición a los órganos de dichos miembros, y llevan a los centros sensaciones. De ahí la división de los nervios en especiales y mixtos. Los primeros escasean, y varios que se consideran así porque domina en ellos mucho una función, tienen otra, aunque en grado débil y a veces por préstamo, unión o anastomosis, de fibras de otros cordones

Sensibilidad es la función que nos hace conocer los caracteres de los objetos. Las variedades que corresponden al sentido de tacto, suelen agruparse bajo la denominación de sensibilidad general, porque aparentemente existen en todos los órganos del cuerpo, y se califican de especiales las que pertenecen a los otros sentidos (vista, oído, olfato, gusto). En la general se distingue la de contacto, la de temperatura, la de dolor, y ciertos observadores admiten otras formas o variedades.

La acción nerviosa que produce sensaciones de contacto, temperatura o dolor, nace en las extremidades de fibras nerviosas existentes en la piel, entre las células musculares, en los huesos, etc., o en el trayecto de tales fibras, y va por los nervios de sensibilidad y más comúnmente los mixtos, a la médula, al bulbo, a la protuberancia y al cerebro, rematando en la corteza y en ciertas masas grises del interior de ese órgano, puntos adonde ha de llegar para que se perciba sensación. Es seguro que igualmente llega al cerebelo; pero se ignora si ahí sólo contribuye a actos automáticos (equilibrio) o es también consciente.

Si la acción nerviosa no alcanza al cerebro, sino queda en la médula, v. gr., no se advierte sensación; y es indudable que tal cosa ocurre muchas veces, cual lo prueban los fenómenos que se llaman reflejos.

Las sensaciones agrupadas en el sentido de tacto, a examen superficial existen en todos los órganos y tejidos, singularmente en la superficie exterior del cuerpo; pero en realidad no es así. Parece haber fibras nerviosas exclusivamente destinadas a conducir sensaciones de contacto, otras para las de calor, otras para presión, etc., y se advierte que en cada punto del tegumento se perciben desigualmente las sensaciones de diversas categorías; así la temperatura se nota mejor por el dorso de la mano, y el contacto es más advertido en

la yema de los dedos; diferencias de presión se sienten más fácilmente en la piel de la frente que en la mano, lo cual no sucede con la temperatura ni con el contacto.

Entre las células propias a los órganos rematan fibras nerviosas sensitivas formando ensanchamientos: placas, botones, etc., que han recibido distintos nombres según su estructura, mas en conjunto se llaman corpúsculos de tacto.

Aun cuando hay sitios normal y fisiológicamente desprovistos de sensibilidad, y hasta órganos enteros (cabellos, uñas, dientes, v. gr.), su proximidad con sensibles permite percibir sensaciones por ellos; así al mover ligeramente un cabello se engendra sensación, pero no al cortarle sin moverle.

Se llama propiedad estereognóstica (impropiamente sentido) la de darse cuenta de las cualidades palpables de un objeto: tamaño, forma, peso, tersura, temperatura, etc. Tal función es compleja; resulta de la actividad de las diversas sensibilidades de los órganos superficiales y profundos de la región donde se siente (mano por lo común) y quizá de otras (antebrazo y brazo por la contracción de músculos).

Se ha querido independer del sentido de tacto algunas variedades de sensación, sobre todo la llamada sentido muscular, que da idea del peso de los objetos o grado de contracción muscular necesaria para soportarlos; mas no se ha vulgarizado ello y lo común es admitir sólo cinco sentidos o variedades de sensibilidad, subdividiendo la que corresponde al tacto en sensibilidad de contacto o presión, calor, temperatura, contracción muscular (que da cuenta también de la situación de las partes del cuerpo) y otras, en concepto de ciertos fisiólogos.

Las neuronas que reciben sensaciones generales tienen su cuerpo fuera de los centros nerviosos, la mayor parte en ganglios situados en las raíces posteriores de los nervios que nacen de la médula. Los cilindros ejes de tales neuronas penetran después a la médula, bulbo y protuberancia, y se articulan con otras neuronas, tanto para conducir sensaciones a los centros cerebrales y cerebelosos, cuanto para producir actos reflejos.

Las sensaciones de sabor, o sea gusto, se perciben cuando los cuerpos sápidos están algún tiempo en contacto con ciertas partes de la

mucosa de la boca, con especialidad la base, bordes y punta de la lengua. Como en dicha mucosa hay también exquisita sensibilidad de tacto y los cuerpos sápidos son muchas veces olorosos y la boca comunica con las fosas nasales, sucede que se toman por sensaciones de gusto, en totalidad o en parte, copiosas de tacto o de olfato, cual sucede con la pastosidad de la goma, el olor de la canela, etc.

Suelen admitirse cuatro sabores fundamentales: salado, amargo, ácido y dulce. Las fibras que conducen tales sensaciones están unidas con otras de diversos nervios, no todas juntas en un cordón exclusivamente constituido por ellas.

La olfacción se realiza cuando las substancias olorosas excitan las terminaciones de un par de nervios especiales (1) llamados olfatorios, que se distribuyen en la porción superior de las fosas nasales. Tal parte no es tan vascular ni tiene tanto moco como la respiratoria o inferior, por lo cual resiste menos la acción de substancias nocivas. Goza también de sensibilidad de contacto harto exquisita, por lo que si líquidos (como al sorber por la nariz o ponerse una irrigación con chorro dirigido arriba) o sólidos (cual ocurre al introducir un lechino) penetran ahí, se percibe una sensación sumamente desagradable y se producen estornudos acompañados de lágrimas; lo cual es muy útil, porque hace que evite uno tales actos, que es ahorrar enfermedades, pues bien poco soporta en ese sentido la mucosa la influencia de agentes dañinos.

Se dividen los órganos del oído en externos, medios e internos: a los primeros, de cada lado, corresponden la oreja o pabellón de la oreja y el conducto auditivo externo. Las orejas, situadas a los lados de la cabeza, entre el cráneo y la cara, son de forma, tamaño y dirección distintos; están constituidas casi exclusivamente por un cartílago que les sirve de esqueleto, y piel que cubre ambas caras del cartílago y por sí sola forma el extremo inferior o lóbulo. Hay asimismo algunos ligamentos que contribuyen a sostener la configuración y fijeza de los pabellones, y músculos, que en contados sujetos pueden mover a esos órganos, lo cual suele acaecer en caballos y otros animales.

(1) Cada lado del cuerpo tiene nervios iguales a los del opuesto, que salen de los centros nerviosos; de suerte que todos son pares, aunque en ciertas vísceras, tales como corazón, hígado, terminan forzosamente de modo asimétrico, porque esos órganos no existen en cada mitad lateral del cuerpo.

Sendos conductos auditivos se hallan entre las orejas y oídos medios: son de dos y medio centímetros de largo próximamente, de corte vertical a lo ancho casi elíptico, de diámetros comprendidos entre 0.09 y 0.46, y eje o dirección no completamente recto, y casi horizontal de fuera adentro, con ligera inclinación de atrás adelante. A partir del exterior están en su mayor parte, como el resto del aparato auditivo, en una porción del hueso temporal que, por sumamente dura, se llama roca; mas el extremo externo de ellos es cartilaginoso.

Cada conducto auditivo externo remata al interior en una membrana denominada tímpano, que le separa por completo del oído medio; el cual, llamado igualmente caja del tímpano, es cavidad situada adentro del conducto auditivo externo, del que está separada por el tabique membranoso denominado tímpano. Su forma general se parece algo a una lente bicóncava; tiene como 0.015 de alto y de ancho, y su espesor es de 0.006 a 0.0015, según el punto que se mide. La mayor parte de la pared externa está formada por el tímpano ya señalado; en la interna hay dos agujeritos tapados por membranas, del otro lado de las cuales están los órganos del oído interno, que es donde termina el nervio acústico, único capaz de transmitir sensaciones auditivas. Entre el tímpano y la membrana de uno de esos agujeritos o ventanas (la oval) se interponen, articulados, cuatro osecillos.

La caja de cada lado comunica con la faringe por un conducto, trompa de Falopio (figs. 7 y 19), por donde penetra aire al oído medio, y por eso la presión ahí, es decir, dentro del tímpano, se iguala a la de fuera. Cuando no ocurre tal cosa, como al sonarse con fuerza, o por catarro o de otra suerte se obstruye la trompa y mengua la presión del aire en la caja, por absorción, el exterior oprime demasiado al tímpano, la presión se transmite por la cadena ósea a la ventana oval, de ella a las terminaciones del nervio acústico, y se padecen zumbidos de oídos. Lo propio sucede en condiciones opuestas, como al subir rápidamente en globo, por desequilibrio de presión en sentido contrario, en tal caso mayor en la caja que fuera del tímpano. En ambas circunstancias, si la trompa no está obstruída, cesan las molestias deglutiendo, aunque sea saliva, porque entonces se abre la trompa y se iguala la presión del aire en la caja, la faringe nasal, las fosas nasales y la atmósfera.

El camino que recorre el aire pueden seguir las inflamaciones de

la mucosa y líquidos que lleguen con fuerza a la faringe nasal; por lo cual los lavados de ella con irrigador han llevado sobradas veces al oído medio el moco y los microbios de la faringe, y propagado enfermedades (supuraciones, difteria). Para evitarlo, jamás se han de irrigar las fosas nasales con depósitos de líquido colocados a más de medio metro arriba de sus ventanas, y no se realizarán en la faringe lavados con fuerza cuando por inflamación u otra causa haya menguado la resistencia de las fibras musculares.

En el conducto auditivo externo se reúne la secreción de las glándulas de su piel, las células epidérmicas desprendidas y polvos que llegan de la atmósfera; todo lo cual forma una mezcla, llamada cerilla, que, si el aseo es deficiente, llega a formar cuerpo, blando o duro, capaz de obstruir completamente el conducto, y ensordecen.

Para evitarlo hay que lavar con agua tibia y jabón, introduciéndoles con confianza, pero sin fuerza, y usando cucharillas limpiaoidos, que no arañen, y deteniendo la penetración si se percibe molestia, ruido y siempre antes de que entren más de centímetro y medio.

Ciertos niños irreflexivos meten, tal cual vez, arvejos, colorines u otros objetos, y ello es peligroso en grado diverso. Para extraer esos cuerpos hay pinzas de formas especiales; pero sobre todo debe tenerse cuidado de no mojar si el objeto es capaz de crecer con la humedad, como los frijoles, arvejos, etc., y en todos los casos no introducirlo más con maniobras imprudentes, pues si llega al tímpano motiva grandes molestias y peligros.

Las sensaciones luminosas son percibidas por el sentido de la vista, cuyos principales órganos exteriores son los ojos, en el fondo de los cuales rematan sendos nervios llamados ópticos, que después de penetrar a los ojos se ensanchan formando una pantalla cóncava, retina, donde se forman las imágenes, cual en cámara oscura.

Los ojos o globos oculares son órganos casi esféricos, de cerca de 0.025 de diámetro, alojados en las órbitas, cavidades situadas entre el cráneo y la cara. La mayor parte de la membrana exterior de cada ojo, opaca, blanca, se llama esclerótica; en su extremo anterior está substituída por una tela transparente, denominada córnea, en forma de casquete esférico, de radio más corto que la esclerótica; la cual córnea deja entrar al ojo los rayos de luz.

A la simple vista se percibe atrás de la córnea, dentro del ojo,

un tabique de color distinto de una persona a otra, iris, en el centro del cual hay un orificio, pupila, cuyo tamaño varía en relación inversa a la luz que llega al ojo y según que la mirada se dirija a un punto cercano o a uno lejano. En la parte que se halla tras el iris, el fondo del ojo o cara interior de la esclerótica, está vestido de una membrana negra, vascular y pigmentada, llamada coroides, y delante de ella se extiende la retina, la cual resulta del esparcimiento de las fibras del nervio óptico, que penetra cerca del extremo posterior del ojo.

Casi todo el resto de la cavidad del órgano está ocupado por el cuerpo vítreo, substancia compleja, casi líquida; pues sólo en el extremo anterior, inmediatamente atrás de la pupila, hay un cuerpo sólido, en forma de lente biconvexa, que lleva nombre de cristalino y es transparente, cual la córnea, el humor acuoso y el cuerpo vítreo; lo que permite libre entrada de la luz hasta la retina.

De todo ello resulta que si una aguja penetra al ojo horizontalmente por el centro de la córnea, atraviesa esa membrana, el humor acuoso, la pupila, el cristalino, el humor vítreo, la retina, la coroides y la esclerótica.

Muévense los ojos en todas direcciones por seis músculos, que se fijan en la superficie exterior de la esclerótica y por su otro extremo en las paredes o esqueleto de la órbita. Dichos globos están protegidos en la parte anterior por los párpados, dos para cada ojo: superior e inferior. En cada párpado hay una lámina dura, fibrosa, la cual sirve de esqueleto o armazón al órgano. En tal lámina se alojan varias glándulas en racimo, llamadas de Meibomio, que secretan una substancia grasa vertida en los bordes de los párpados y que al abundar forma las lagañas o legañas.

Las caras anteriores de los párpados están constituidas por piel; entre ella y la membrana fibrosa hay un músculo (orbicular de los párpados) aplastado, que en su conjunto es de forma elíptica y rodea a la abertura palpebral. Tal músculo se contrae de cuando en cuando; el movimiento que entonces se produce llámase parpadear, y merced a él se frota la superficie anterior de los ojos con la posterior de los párpados, y se limpian de cualquier polvo u otro cuerpo, y se reparte uniformemente la secreción lagrimal de que se hablará después.

La cara posterior de los párpados está formada por mucosa, denominada conjuntiva, la cual se refleja en sus límites profundos para pasar a tapizar la parte anterior de los globos oculares.

En los bordes libres de los párpados, salvo en corta extensión de su extremo interno, existen las pestañas, que defienden a la conjuntiva de la entrada de diversos cuerpos. Al unirse los extremos de esos bordes, se forman dos ángulos: interno y externo. Cerca del primero se advierten arriba y abajo dos orificios, harto chicos, puntos lagrimales, origen a sendos canales que se dirigen casi horizontalmente primero a una dilatación (saco lagrimal) en la parte inferior interna de la órbita, de donde arranca un conducto vertical que remata en la respectiva fosa nasal.

En la parte superior, externa y anterior de la órbita, en parte tras el párpado, existe una glándula en racimo, conocida con calificativo de lagrimal, que vierte su secreción por seis a diez conductos en la porción superior externa de la conjuntiva. Tal líquido producido en cantidad moderada normalmente, es repartido en toda la conjuntiva, merced en gran parte al parpadear, y sostiene mojada la superficie libre de los ojos; si se exagera algo, el sobrante penetra por los puntos lagrimales a los canales y llega a las fosas nasales, y si aumenta más aún, escurre fuera de los párpados, a las mejillas, y constituye las lágrimas.

Al pasar los rayos de luz por los cuerpos transparentes del ojo (córnea, humor acuoso, cristalino y cuerpo vítreo), se desvían de su dirección o refractan como en lente convergente, y forman en la retina imágenes reales, muy chicas; mas para ello se ha menester que exista determinada relación entre la convexidad del cristalino y la situación de la retina, o sea la longitud del diámetro horizontal del ojo, de delante atrás; pues de faltar tal relación la imagen se forma delante de esa membrana (miopía) o detrás (hipermetropía y presbicia).

Para conseguir en los ojos normales (hemétropes) que se forme en la retina la imagen de los objetos, cualquiera que sea la distancia a que se encuentren de los ojos, es preciso que cambie la convexidad del cristalino, aumentando conforme más cerca del ojo está el cuerpo que se mira; lo cual se consigue por acción de un músculo, llamado ciliar, que se halla al rededor de la periferia del iris, entre el borde de la córnea y la coroides. Dicho músculo forma así un anillo, de 0.006 a 0.007 de delante atrás y 0.0007 a 0.0008 de grueso en su borde anterior por 0.0002 en el posterior; está constituido por fibras de dirección circular y otras en sentido radiado. Cuando éstas se contraen,

aflojan una membrana que se fija al cristalino, cerca de su borde, y dicho órgano, por elasticidad, se hace más convexo; y si, por el contrario, el músculo no se contrae, la membrana se estira, los diámetros de la lente formada por el cristalino crecen y su espesor se reduce, es decir, se hace menos convexa. Lo primero sirve para ver objetos muy cercanos, y cuando se realiza a cada momento, como al leer letra demasiado chica o con poca luz, el músculo se hipertrofia por demasiado funcionamiento, el cristalino se pone exageradamente convexo, y eso constituye una forma de miopía: de donde, el precepto de no poner cerca de los ojos los objetos y no trabajar a escasa luz. Hase dicho que en el mismo sentido es dañino leer con la cabeza agobiada, por congestionarse entonces los ojos. Para evitar la citada miopía aconsejase también hacer llegar la luz al papel, al escribir, por la izquierda y atrás, pues de otra suerte se hace sombra con la mano o el cuerpo, o se tiene sobrado fuerte la luz.

El exceso de blanca es perjudicial igualmente; mas no porque altere la refracción, sino por cansancio de la retina, y por eso se juzga que el mejor papel para imprimir es de color crema mate, y se ha de evitar pintar de blanco los muros de los edificios, mayormente si reciben rayos solares.

La presbicia o vista cansada no resulta de cambios en la forma de las partes del ojo, no es vicio de refracción, sino mengua o pérdida de poder del músculo ciliar, deficiencia de acomodación; pero se corrige como la hipermetropía, con lentes convergentes, al contrario de la miopía, que los exige divergentes.

Los cambios súbitos de temperatura exponen a los ojos a padecer inflamaciones, la más vulgar de las cuales es de la conjuntiva (conjuntivitis), y por ello al leer con luz artificial, sobre todo de combustión (gas, petróleo), hay que retirarse del foco y tener los ojos cerrados algún tiempo antes de salir de la pieza. Esa membrana se inflama igualmente porque le llegan diversos cuerpos (polvos, microbios, etc.) y a veces sus inflamaciones conducen a la ceguera. Así sucede con facilidad cuando se produce la oftalmía purulenta, de entrar a la conjuntiva pus con ciertos microbios, más a menudo en el momento de nacer los niños; pero también en adultos; por lo cual siempre que se advierta inflamación en los ojos de recién nacidos, se acudirá a médico, pues el retardo de un día puede causar ceguera unilateral o bilateral. Cuando algún corpecillo entra tras los párpados, a la conjuntiva, no hay

que pretender sacarlo con palillos, pañuelo, etc.; débese hacer con agua filtrada y tibia.

Las funciones de los sentidos mejoran por ejercicios metódicos, por educación, y así se advierte que el tacto de los ciegos suele ser muy más exquisito que el de la mayor parte de las otras personas.

En ciertos casos el defectuoso funcionar de la vista o del oído engendran vahidos y hasta vértigos, por los cuales se cree que existe otra enfermedad (del estómago, del corazón, del cerebro, etc.). Vahido o desvanecimiento es la sensación de obscuridad de la vista, con zumbido de oídos y aun ligero sudor. Vértigo es la percepción de que la persona o los objetos giran (vértigo giratorio) u oscilan (vértigo titubeante). Cuando vahido o vértigo se producen con palidez del rostro, sudores fríos, debilidad del pulso y la respiración, y sensación de pérdida inminente del conocimiento, se dice que hay lipotimia.

La función nerviosa de movimiento va en sentido completamente opuesto a la sensibilidad, y su punto de arranque puede estar en cualquier sitio del trayecto ocupado por las neuronas respectivas, desde el cerebro hasta las fibras musculares, pasando de la médula a los nervios por la raíz anterior de las dos que tienen los medulares.

Acontece a veces que una acción que debía ser de sensibilidad consciente no llega al cerebro, sino en la médula u otro centro análogo pasa la excitación de la cadena de neuronas sensibles a las motrices; en tal caso la corriente se refleja ahí y en vez de seguir caminando de la periferia al centro, vuelve a la periferia; lo cual constituye una reflexión o acto reflejo: la contracción de las fibras musculares de los intestinos, motivada porque entra a ellos el quimo que excita la mucosa, las contracciones del corazón engendradas por la sensación inconsciente de plenitud de los ventrículos, el estrechamiento de las pupilas por aumento de luz, son ejemplos de tales reflejos.

En otros casos parte de la corriente sensitiva se refleja y el resto continúa al cerebro, por lo cual hay simultáneamente sensación consciente y acto reflejo; tal pasa cuando se toca el globo del ojo, pues además de cerrarse involuntariamente los párpados (reflejo) se percibe el contacto.

La influencia del sistema nervioso en la nutrición de las células, o troficidad, se manifiesta en la misma neurona, pues su cuerpo ejerce acción de centro trófico de las prolongaciones, es decir, cuando éstas se separan de la célula o cuerpo de la neurona, se atrofian. Lo pro-

pio ocurre si los órganos (huesos, etc.) no reciben acción de los nervios tróficos, mayormente de las partes o cuernos anteriores de sustancia gris, que hay dentro de la médula espinal.

Por lo común las fibras tróficas están unidas a las de movilidad.

El dominio de las secreciones puede quizá realizarse en parte mediante los nervios (vasomotores) que actúan en las paredes de las arterias, porque aumentan o reducen la sangre que llega y circula en las glándulas; pero también obra dicho sistema nervioso directamente en las funciones de las células secretantes. Tal influencia, cualquiera que sea su mecanismo, se manifiesta, v. gr., cuando por una emoción se llora, por un susto se seca la boca, por la percepción de un sabor o el recuerdo de un manjar apetitoso escurre abundante saliva a la boca, etc., etc.

Las funciones tan numerosas y variadas de los órganos nerviosos exigen alternativas de trabajo y reposo, tanto o más que las confiadas a otros órganos. En el cuerpo humano todas las células gozan de períodos de descanso: si el corazón y los pulmones funcionan sin tregua, las fibras musculares que los mueven se contraen y relajan alternativamente; si los riñones forman constantemente orina, y a su semejanza trabajan otras glándulas, es probable, según resulta de ciertas investigaciones, que a veces unas células funcionen y a veces otras.

El sistema nervioso, que gobierna esos actos, necesita reposar, y en él se distinguen tres formas de descanso: 1o. En ciertos casos hay simple alivio de la actividad, cual acaece cuando después de hacer gimnasia se sienta la persona, pues sus músculos continúan contrayéndose para sostener erguido el tronco y hacer tal cual movimiento. 2o. Otras veces el reposo consiste en el cambio de actividad, como cuando se descansa de estudiar Matemática oyendo cantar o paseando. 3o. El reposo mayor es el sueño, en el cual se suspenden unas funciones y menguan las demás.

En sueño profundo los únicos fenómenos nerviosos que se realizan son reflejos, y eso minorados: las respiraciones son menos hondas y más lentas, las contracciones del estómago e intestino más perezosas, etc. Cuando el sueño no es profundo muchas neuronas trabajan: se tienen ensueños en que se ve y oye, la respiración no está tan retardada, el cuerpo todo o algunas partes cambian de postura, etc.

Por regla general se duerme más conforme menos edad se tiene, salvo en la extrema vejez en que; como signo de estado enfermizo del

cerebro, se cabecea y dormita a menudo. Fácilmente se concibe que el tiempo que requieren descanso los órganos ha de estar en relación directa con la fatiga, y así sucede de ordinario con los trabajos corporales, físicos; pero no siempre con los psíquicos, y sobrado común es ver producirse insomnio si alguna emoción embarga al espíritu. Para evitar esto, nocivo, conviene establecer relación entre los esfuerzos físicos y el funcionamiento del alma.

Es igualmente provechoso reglar el trabajo psíquico; así el estudio no ha de hacerse muchas horas al día sin tregua, ni bajo la influencia de fuerte presión moral. Los escolares deben estudiar tanto al principio del curso como al fin, dedicando ocho o diez horas al sueño, prefiriendo las primeras de la mañana para los estudios difíciles, y descansando diez minutos entre cada veinte de labor. Si pretenden adquirir sólo al fin del año los conocimientos que corresponden a todo él, fatíganse de sobra y principalmente el cerebro, por descanso insuficiente y porque le añaden la angustia o la preocupación moral, bajo la cual está quien ha menester esforzarse harto en poco tiempo; fuera de que los conocimientos adquiridos en tropel fácilmente se olvidan.

Tales perjuicios se agravan si para evitar el sueño y estimular el funcionamiento del sistema nervioso, se toma café, pues se hace exactamente lo opuesto a lo útil: en vez de dar descanso a las fatigadas neuronas, se las excita y obliga a laborar más aún, y ello acorta su vitalidad y reduce su vigor. La mayor parte de esos sujetos que escriben sus impresiones musicales o literarias bajo la influencia de desvelos, café, alcohol y tabaco, tienen corta vida.

CAPÍTULO VI.

ASIMILACIÓN Y DESASIMILACIÓN.—SECRECIONES.— CALOR ANIMAL.

Las sustancias introducidas al cuerpo por el estómago y los pulmones, y anormalmente por otros sitios (recto, por medio de lavativas; tejido celular y venas, por inyección; piel), llegan a la sangre, modificadas en grado variable o sin cambio, y de allí son tomadas por las

células para formar parte de ellas, seguramente siendo en tal acto trocadas más todavía de lo que estaban en dicha sangre. Ese último conjunto de actos se llama asimilación y consiste, en resumen, en que se incorporan a los elementos anatómicos, los materiales que contribuyen a su vida, tanto fisiológica cuanto patológica.

Los actos contrarios, que en resumen consisten en la separación de los materiales que formaban parte de las células vivas, constituyen la desasimilación. Sus productos unas veces quedan en el cuerpo humano, pero ello no es normal, y en tal caso no figuran ya en sus funciones sanas. Fisiológicamente salen tales productos, y eso constituye la eliminación.

Cuando prepondera la asimilación sobre la desasimilación, crece el cuerpo; en caso contrario reduce su volumen, y, si se equilibran, queda estacionario.

Con el aire espirado, el moco nasal, las evacuaciones intestinales, el sudor y de otras maneras, se eliminan cuerpos ya inútiles y hasta nocivos a la vida.

Las glándulas son los principales órganos por donde se elimina; pero no sólo sirven para ello. Son importantísimas para la vida, y en ellas se realizan dos funciones: se forman substancias que influyen poderosamente en las funciones de otros órganos (saliva, v. gr.) y se separan substancias sobrantes, inútiles, nocivas (como, por ejemplo, en la orina), o que aun cuando útiles no deben formar parte del cuerpo (huevos, v. gr.).

Tanto las funciones glandulares, cuanto los productos que resultan, se llaman secreciones. Desde el punto de vista del destino inmediato o aparente de tales productos, se dividen las glándulas en tres grupos, llamados de secreción interior, exterior y mixta, según que el resultado de su funcionamiento pasa de sus células directamente a la sangre, sale de la glándula por un conducto para ser vertido en el tegumento, o se realizan ambas cosas.

La expulsión de lágrimas, saliva, moco, jugo gástrico, sudor, son ejemplos de secreción exterior. La interior se admite por las alteraciones serias y aun mortales que resultan de destruir algunas glándulas como el cuerpo tiroideos, que está situado delante de la laringe y al ser extirpado produce perturbaciones mentales y un estado de consunción que remata a veces en muerte; las cápsulas suprarrenales, yacentes arriba de ambos riñones (fig. 10) y de las cuales se puede extraer una

substancia, denominada adrenalina, que hace contraer las arteriolas, etc. El bazo es también glándula de secreción interior o vascular sanguínea, como asimismo son llamadas, y uno de sus productos es muy visible: glóbulos blancos de la sangre.

El hígado, el páncreas y quizá todas las glándulas de secreción exterior, la tienen también interior, es decir, son mixtas.

En este capítulo sólo va a tomarse en cuenta la primera, la exterior. Las glándulas que la tienen segregan a veces del cuerpo, tomándose de la sangre, productos ya nocivos; en otros casos forman cuerpos útiles y hasta indispensables para la vida de la persona o reproducción de la especie. La salida de unos y otros, por el conducto que une las células secretoras al tegumento, recibe nombre de excreción.

Las glándulas de secreción exterior tienen la forma llamada en racimo o la denominada en tubo. Las primeras están constituidas por cuerpos esferoides, donde se efectúa la secreción, de los cuales arranca un conducto por donde se excreta. Los conductos de cada corpúsculo esferoide rematan en la superficie del tegumento directamente (glándulas simples) o se unen a otros para constituir verdaderos racimos (glándulas compuestas). Las parótidas, sublinguales y submaxilares, pertenecen a la última categoría; las otras salivales esparcidas en la mucosa bucal, son simples.

Glándulas en tubo son las constituidas por uno que se abre en el tegumento, sea simple, cual acontece en las de Lieberkühn, o esté el tubo arrollado (glándulas de sudor) o ramificado (glándula del estómago).

Los riñones participan de la conformación de las glándulas en racimo y de las en tubo. Son dos órganos situados en la parte posterior superior de la cavidad abdominal, de cada lado de la columna vertebral, a la altura de la última costilla, la cual corresponde casi a la mitad de la longitud de ellos (fig. 10).

Cada riñón tiene próximamente un decímetro de largo, la mitad de ancho y como treinta y cinco milímetros de grueso. Su forma es de frijol y al ombligo de ese grano corresponde en la glándula una depresión de donde parten, a manera de sendos cabillos o pedúnculos, los tubos que llevan a la vejiga la orina. Por tales ombligos, llamados igualmente, pero con impropiedad, pedículos o hilos, penetran las arterias y salen las venas renales.

Los riñones están esencialmente constituidos por aglomeración de tubos uriníferos, o sea conductos en parte rectos, en parte curvos y

en cierta extensión ondulados, que por un extremo rematan en un hinchamiento (glomérulo de Malpighi) y por el otro se desembarazan en una cavidad alojada en el ombligo de cada glándula, la cual cavidad, conocida con nombre de pelvisilla o pelvis del riñón, es de forma algo parecida a embudo, como de dos centímetros de diámetro en la base y tres de altura, y se continúa con un conducto, ya citado en el párrafo anterior, denominado uréter, por el cual pasa la orina a la vejiga.

Cada uréter tiene cerca de tres decímetros de longitud, y sus diámetros, desiguales de un punto del tubo a otro, varían de diez milímetros a dos.

Pelvisillas y uréteres son de tres capas: la exterior, de tejido conjuntivo; la media, de fibras musculares lisas, longitudinales y circulares, y la interior mucosa.

La vejiga está en la parte inferior, anterior y media del abdomen. Cuando vacía, queda en la pelvis, atrás de la porción de los huesos ilíacos que se llama pubis; pero al llenarse de orina sube en grado variable y puede, en adultos sanos, recibir normalmente medio litro de ese líquido.

La orina se forma sin tregua en los riñones y escurre por los uréteres a la vejiga, gota a gota. Ahí va reuniéndose y de ordinario al llegar a unos cuatrocientos centímetros cúbicos, motiva sensación o deseo de orinar, o sea evacuar la vejiga; la cual sensación, salvo que voluntariamente se domine o impida el reflejo que engendra, afloja o relaja las fibras musculares que en forma de anillo están en su cuello o sitio donde nace el conducto llamado uretra, que hace comunicar dicha vejiga con el exterior del cuerpo.

La cantidad de micciones de orina en 24 horas varía, según el volumen de ese líquido secretado en los riñones, el estado de salud o enfermedad de los diversos órganos del aparato urinario, la costumbre y la voluntad. Lo ordinario es que el volumen normal de orina, que cambia de mil a mil quinientos centímetros cúbicos, se excrete en cuatro micciones o cinco; pero hay personas que a fuerza de aguantar la gana de exonerar la vejiga, amortiguan de modo permanente el reflejo, obligan a dicho órgano a dilatarse, a soportar mayor cantidad de líquido que comúnmente, y sólo tienen tres micciones en 24 horas. Ello se advierte principalmente en mujeres empleadas en oficinas donde no se les guardan las consideraciones debidas a su sexo.

No conviene dilatar la vejiga demasiado y repetidas veces, porque

se perjudica la nutrición de su pared, se menguan su retracción y contracción, y se la hace menos resistente a las causas de enfermedad, singularmente a infecciones.

Por la orina el cuerpo expulsa la mayor parte de las substancias que perjudican sus funciones fisiológicas, y aun las impiden; productos del funcionamiento de las células o que han penetrado al cuerpo con los alimentos o como medicinas. Cuando esa secreción no elimina lo bastante, se producen dolencias. Una de ellas consiste en que se precipitan algunas substancias que, disueltas, pasan de la sangre a los conductos excretores de la glándula, a través de las células secretantes del riñón, y al precipitarse forman cuerpos sólidos que se denominan, según su tamaño, arenillas o cálculos (vulgarmente piedras); los cuales, si pueden salir con la orina, producen dolores demasiado fuertes (cólicos nefríticos), y cuando no salen impiden el paso del líquido secretado, causan hemorragias y ocasionan infecciones.

La formación de cálculos obedece principalmente a escasez de agua en las bebidas, pues las substancias que los constituyen han menester mucha agua para permanecer disueltas.

De aquí la necesidad de ingerir de ordinario tres litros de agua por día, contando en tal cantidad no sólo la que se toma con las bebidas, sino también la de los alimentos sólidos, de los cuales algunos tienen harta (naranjas, lechugas, etc.).

Personas hay que con la mira de adelgazarse o no engordar, beben bien poco y así se producen diversos males, mayores que el que desean evitar.

Aparte el oxígeno, que sólo breves instantes puede faltar al cuerpo humano vivo, el agua es lo más esencial para la vida, y por ello nunca se ha de beber en menor cantidad de la que exige el funcionamiento natural de las células.

Para oponerse a la obesidad, modificando el régimen de bebidas, no ha de cercenarse agua, sino tomarla en la abundancia debida, cuando el estómago está vacío, más de dos horas después de la ingestión de alimentos y más de una antes de ellos, para tener seguridad de que después de absorbida reposan un poco los órganos que para ello funcionan.

La deficiencia de agua en la alimentación minora las secreciones, y por eso padecen dispepsia y estreñimiento quienes harto reducen su bebida.

En grado mucho menor que por los riñones, se eliminan del cuerpo por la piel substancias nocivas.

La piel, cutis o tegumento exterior, es membrana blanda, elástica, que desliza más o menos según las regiones; cubre todo el exterior del cuerpo y algo penetra al interior, en ciertos orificios de los conductos que rematan en dicha superficie, como en los oídos y vestíbulos de la nariz.

El área de la piel depende, por de contado, de la talla y grueso de las personas; pero se ha calculado por término medio en cerca de dos metros cuadrados. El espesor, según las regiones, es de medio milímetro a cuatro: es más gruesa en la nuca y planta de los pies, y más delgada en los párpados y pezones.

En la superficie exterior o libre se advierten relieves, surcos, orificios, pelos y uñas. Los relieves propios de la membrana (es decir, fuera de los procedentes de la forma de órganos subcutáneos) provienen de numerosísimas prominencias sumamente chicas, llamadas papilas, bien perceptibles en las yemas de los dedos, donde con claridad se advierte que se agrupan formando salientes lineales que hacen diversas figuras. De modo accidental, por frío (sobre todo calofrío) o ciertas emociones, se manifiestan otras prominencias, formadas por realce transitorio de los folículos pilosos.

Los surcos resultan de ordenarse las papilas en relieves lineales (surcos interpapilares), de movimientos repetidos (surcos articulares, del lado de la flexión; y musculares, como en la frente) y de pérdida de elasticidad de la piel, sea por enflaquecimiento excesivo, sobre todo rápido, sea por vejez.

Los orificios sirven de remate a conductos excretores de glándulas de sudor y de sebo.

En el tegumento exterior se distinguen dos capas: la de fuera denominase epidermis; la profunda, dermis. La primera es de células epiteliales, vivas las de la parte menos superficial, muertas las más exteriores, que constantemente se desprenden y sobre todo en ciertas enfermedades (caspa, v. gr., o sea pitiriatís simple). La epidermis carece de vasos sanguíneos y de linfáticos; la dermis (o corion) les tiene: en una y otra hay elementos nerviosos.

Las glándulas sudoríparas son abundantísimas. Por las contadas en cortos espacios de cutis, se ha calculado que pasan de dos millones las existentes en toda la membrana. Son de tubo, el cual enrollado y

apelotonado en el tejido conjuntivo que está tras la piel, o sea tejido subcutáneo, atraviesa la dermis y después la epidermis. El esferoide o glomérulo de tales glándulas llega a un milímetro en las axilas; pero suele ser de diámetro de medio milímetro y los hay de un décimo de milímetro.

El sudor se produce de modo constante, lo cual no significa que todas las glándulas sudoríparas funcionan sin descanso; pero no suele ser perceptible sino cuando por formarse en exceso constituye gotas en la superficie cutánea. La humedad de la piel y su tersura débense en parte al sudor que impregna la superficie y en parte al sebo o grasa salido de las glándulas sebáceas.

Se calcula que en el sudor hay 99 partes de agua y 1 de otras substancias, por ciento; de lo cual resulta que por ahí se elimina menos que por la orina, en la que hay normalmente cerca de 96 partes de agua por poco más de 4 de otras substancias. Además no salen las mismas, pues las células de cada categoría de glándulas escogen lo que ha de pasar y forman substancias especiales.

En lo expulsado por el sudor hay cuerpos volátiles, cuyo olor varía de una persona a otra, y sirven a los perros de olfato exquisito para seguir la pista de un sujeto. Suele ser útil tal líquido, además de la eliminación de substancias nocivas, para reducir, por evaporarse, la temperatura de la piel y consecutivamente de todo uno. Ello se advierte bien en estado fisiológico cuando al subir el calor atmosférico, o el interior del cuerpo, merced a ejercicios físicos o bebidas calientes, chorrea de sudor el cutis. En estados patológicos puede aumentar tal secreción en condiciones distintas y aun opuestas.

Las glándulas sebáceas son menos abundantes. Se han calculado en unas setecientas mil en personas adultas de talla mediana. Son de racimo, yacen en la dermis y faltan en las caras anteriores de manos y dedos, y en las palmas de los pies; razón por la cual ahí no se producen espinillas, barros ni lobanillos. La mayor parte de tales glándulas vierten en la superficie cutánea su producto de secreción, por los propios orificios por donde salen los pelos.

Por la manera de desarrollarse, su estructura general y formar grasa (mantequilla), consideran algunos a las mamilas cual glándulas sebáceas.

La piel sirve, entre otras cosas, para defender los órganos del cuerpo, y en ese sentido la epidermis es de importancia mayor; pues basta

con que falte en un punto, en cuyo caso queda descubierto el corion (lo cual se llama escoriación), para que en esa parte se alteren de modo notabilísimo las funciones.

Las glándulas sebáceas contribuyen a hacer el cutis untuoso y facilitan sus movimientos; pero la grasa en exceso se descompone por acción prolongada del aire, irrita al tegumento y ocasiona erupciones, auxiliada en ello por el sudor. Eso se nota con claridad en personas demasiado gruesas y poco limpias, las cuales despiden desagradable olor y adolecen a menudo de erupciones en los sitios (ingles, bajo las mamilas, etc.) en que fácilmente persisten las secreciones cutáneas. El aseo y colocación de polvos finos (almidón, arroz, talco, haba) evitan tales erupciones.

Cuando el conducto secretor de las glándulas sebáceas se obstruye, formanse espinillas y lobanillos, y si tales glándulas se inflaman y en ellas se reproducen ciertos microbios, resultan barros, diviesos (tlacotes) y ántrax. De todo ello se colige la conveniencia de lavar la piel, singularmente cuando se suda con abundancia o la secreción de grasa es copiosa.

En este último caso, y mayormente si con facilidad se engendran espinillas, barros o diviesos, débense vigilar las funciones digestivas, pues la observación ha enseñado que sus trastornos influyen para producir tales dolencias.

Contribuye el sudor a facilitar los movimientos de la piel, a conservar la epidermis y sus funciones, y, sobre todo, a regularizar la temperatura del cuerpo, pues se suda más (por consiguiente crece la evaporación en la piel, y se pierde más calor) cuando dicha temperatura sube, por producirse mayor cantidad de calor (ejercicios musculares) o absorberse más (atmósfera caliente).

El tegumento exterior es el principal órgano de tacto; no el único, y en algunas mucosas tan exquisito o más que en la piel; así el contacto se advierte más bien en la punta de la lengua que en cualquier lugar del cutis, hasta que en las yemas de los dedos.

En el tegumento cutáneo nacen principalmente las sensaciones de contacto y temperatura; las de dolor motivado por agentes exteriores son ahí más comunes también, pero no las causadas por enfermedad.

No todos los puntos de la piel ni de las mucosas cercanas a ella son igualmente aptos para percibir las diversas excitaciones; así la temperatura se nota mejor con el dorso de las manos que con la pal-

ma, y la percepción de contacto es harto distinta en la punta de la lengua y las yemas de los dedos, y en ellas y la espalda.

La capa de grasa que normalmente cubre al cutis, dificulta su perfecto contacto con agua y soluciones acuosas, y fuera de eso la porción superficial de la epidermis impide la llegada a los órganos absorbentes, de sustancias puestas en la piel. Conforme menos obran esos dos factores mayor es la absorción cutánea, por lo cual se facilita lavando la piel, frotando la substancia que se proyecta hacer penetrar (quizás entonces se favorece su entrada a los conductos glandulares) y, sobre todo, desprendiendo las células superficiales de la epidermis, es decir, produciendo escoriaciones, como se consigue con vejigatorios.

Mérida a tales escoriaciones o introduciéndose previamente en los conductos glandulares y pasando después su epitelio, seres vivos (microbios, larvas de ciertos gusanos, como los que causan la anemia de mineros) pueden pasar por el tegumento exterior adentro del cuerpo.

De todo ello se colige la conveniencia de cuidar la integridad de la epidermis y evitar el contacto de sustancias dañosas.

El correcto funcionar del cutis ha menester de limpieza, la cual se logra con lavatorios y baños generales. Los primeros, baños locales, se necesitan con frecuencia en las partes descubiertas del cuerpo, no sólo por el buen aspecto de los sujetos, sino porque esas regiones reciben polvo y otras sustancias sucias y nocivas, más que el resto de la piel. Las manos especialmente se han de jabonar a menudo, máxime al ir a tomar alimento, para no introducir a la boca gérmenes de enfermedades, y se han de asear siempre que se haya tocado a un enfermo o cuerpo sucio.

Los baños generales tibios no sólo limpian la piel y ayudan a su buen funcionamiento; además aumentan la cantidad de orina y facilitan el vaciamiento de la vejiga, regularizan las contracciones del corazón, y calman la excitación nerviosa, por lo cual favorecen el sueño.

Si calientes, retardan las funciones digestivas, y por ello no es cuerdo tomarlos en las horas que inmediatamente siguen a las comidas, y también exponen a enfriamientos no seguidos de reacción y predisponen a dolencias, catarrales sobre todo.

Los baños fríos bajan desde luego la temperatura del cuerpo, que vuelve a la normal y aun sube, con cierta excitación nerviosa, si el sujeto está vigoroso y efectúa repetidas contracciones musculares antes o después del baño; pero en los anémicos, carentes de fuerzas, o que

no realizan esos ejercicios físicos, su temperatura queda baja y las funciones languidecen. De ahí que tales baños no sean útiles en personas débiles; pero sí en sanas o casi sanas, porque estimulan directamente su sistema nervioso, de modo indirecto todas sus funciones, y las habitúan a cambios bruscos de temperatura, reduciendo así el efecto dañoso de enfriamientos fortuitos.

Los baños generales calientes, salvo los empleados para curar determinadas enfermedades, sólo sirven para asear y son algo peligrosos. Los tibios convienen a personas delicadas o impresionables.

Los lavatorios calientes con harto jabón, en la cara y espalda, son provechosos en sujetos que tienen espinillas o barros, o propenden a padecerles.

El ejercicio físico aviva las funciones de asimilación, principiando por estimular el apetito y favorecer la digestión, y aumenta algunas secreciones. La vida sedentaria es perjudicial porque sus efectos son completamente opuestos.

Desgana, dispepsia, estreñimiento, anemia, obesidad, cálculos en la vesícula de la bilis o en el riñón, y aun otros males, provienen a menudo, en parte o totalidad, de escaso ejercicio muscular. Éste activa las transformaciones químicas de asimilación, y como muchos de esos actos se producen desprendiendo calor, aumenta el del cuerpo. Ello se advierte con facilidad después de una carrera, juego de pelota u otro trabajo físico fuerte o prolongado.

El calor producido por el cuerpo llámase animal; pero no únicamente de él procede la temperatura de dicho cuerpo, pues hay que restarle las pérdidas y, a veces, añadirle la absorción de calor exterior.

El hombre sano tiene temperatura casi fija en todas las circunstancias; pues sólo varía entre 36.°6 y 37.°4 en las axilas. La comprendida entre esas cifras, calificada de temperatura fisiológica, se acerca a la mínima al principiar la mañana y en los climas fríos, y a la máxima en las primeras horas de la tarde y climas y estaciones calientes.

Fuera de los músculos, el hígado produce más calor de ordinario; pero casi todos los órganos y tejidos le engendran, pues contadísimos son (uñas, pelos, etc.) los que parecen exceptuados de tal función.

El sistema nervioso es el principal regulador de la conservación cuanto del desperdicio de calor; pues al aumentar el producido (gimnasia, v. gr.) o el tomado de un cuerpo cercano (permanencia en sitios muy calientes), dilata los vasos de la piel, hace afluir ahí más sangre

y facilita la radiación (o sea pérdida para igualar la temperatura a la de un cuerpo cercano); exagera las funciones de las glándulas sudoríparas y, por evaporarse el sudor, enfría; y anima la frecuencia de los movimientos respiratorios, con lo cual refresca la sangre de la circulación menor, en parte por radiación, en parte por evaporar mayor cantidad de su agua. En caso de engendrar uno menos calor o haber frío exterior, el sistema nervioso actúa de modo opuesto, en estado de salud, pues en el de enfermedad ocurre a veces cosa distinta. Además de todo esto, las combustiones crecen en las personas cuando la atmósfera está fría, y lo contrario si caliente; lo cual se conoce por la cantidad de bióxido de carbono desprendido.

Para no seguir las variaciones de la temperatura exterior, atmosférica casi siempre, cuenta también el cuerpo humano con otros recursos. Entre los naturales hay que mencionar dos: la protección por la grasa subcutánea y el estancamiento de aire por el pelo, en la superficie de la piel; pues ambas cosas, que obran desigualmente según las personas, reducen la absorción como la pérdida de calor, y defienden al cuerpo de las vicisitudes atmosféricas.

Los vestidos tienen el propio papel que el vello, pero en grado mucho mayor. Fuera de contribuir a conservar la temperatura, por ser cuerpos que conducen mal el calor, constituyen capas de aire quieto, de diverso grueso y número, según la forma, calidad y cantidad de ellos; las cuales capas transmiten mal la temperatura y dificultan que el cuerpo humano siga la atmosférica, como la obedecen los que carecen de vida, un trozo de hierro por ejemplo. Dichos vestidos reducen las variaciones de calor absorbido y radiado, cuando el hombre pasa de la sombra a los rayos solares; pero lo hacen con más o menos eficacia según varias circunstancias.

Una de ellas es el color, pues la observación enseña que objetos iguales, pero de colores distintos, absorben de modo diferente el calor, cuando el exterior es superior al de ellos, y emiten o radian también desigualmente el propio, si el ambiente es más frío. El blanco es el color que absorbe menos y radia menos, y el negro al contrario; de donde se colige que el primero protege más y, desde este punto de vista, es más higiénico.

Si la temperatura del aire que rodea a una de nuestras manos, v. gr. es de 15° , no se siente frío, sobre todo cuando ni ella ni él se mueven; mas cuando en vez de aire es agua a 15° , se percibe fría, y ello

porque ese líquido transmite el calor mejor que dicho aire y hace radiar el de la mano, que es superior a 15°.

La acción directa de los rayos solares es beneficiosa en cierto grado, pues auxilia la producción de hemoglobina; estimula algunas funciones, singularmente de la piel, y minora la vida de los microbios o los mata, lo cual es provechoso, lo segundo sobre todo en climas fríos; pero tal acción tiene también sus inconvenientes: favorece, en personas predispuestas, la aparición de ciertas enfermedades cutáneas, mayormente de pecas, eczema y ese enrojecimiento que se llama critema, y en grado extremo causa los accidentes graves de insolación. De donde la conveniencia de graduar las soleadas según las condiciones de cada uno.

Para que los vestidos presten la utilidad que deben, sobre tener color, forma y amplitud convenientes, han menester estar limpios y cambiados con frecuencia.

La suciedad de la ropa, fuera de hacer repugnante a quien la lleva, es motivo de irritaciones y dolencias del cutis, y como en tal caso hay en ella mayor cantidad de microbios y a veces piojos, por eso también engendra enfermedades.

Estas consideraciones se aplican asimismo a la ropa de cama, la cual, también, ha de ser ni sobrada ligera, ni demasiado abundante, pues en el primer caso no mengua suficiente la radiación y en el segundo la dificulta con exceso.

No debe echarse en olvido que durante el sueño minora la producción de calor animal, y por eso de ordinario requiere el cuerpo más abrigo, salvo que la atmósfera de la pieza se caliente artificialmente.

Inútil recordar que tal calentamiento ha de conseguirse sin viciar el aire que se va a respirar, y para ello, cuando se efectúa por combustión, hay necesidad de asegurarse del buen funcionamiento de las chimeneas y facilidad para que entre aire exterior a la pieza.

Los rayos solares contribuyen también a calentar las casas, aun en la noche, pues persiste la acción del día. Para que sean lo más útiles posible, debe procurarse que su acción tienda a igualar la temperatura, y por eso son más sanas las piezas orientadas al Sur que al Norte, en México, pues penetran a ellas rayos directos del sol en invierno y no en verano.

La acción tan saludable de los rayos solares en las habitaciones,

ha hecho nacer el proverbio de que donde no entra el sol entra el médico.

Los cambios bruscos de temperatura ocasionan enfermedades, sobre todo favoreciendo la acción de otras causas o, como se dice habitualmente, debilitando o predisponiendo al organismo; por lo cual conviene evitarles, tanto procurando no permanecer en sitios harto calientes cuanto abrigándose al pasar de ellos a frescos. El uso habitual de baños fríos hace menos sensible la acción de esos cambios, a la que están propensos quienes se abrigan de sobra.

La lectura con luz artificial expone los ojos a enfriamientos y diversas enfermedades, y por eso cuando es necesaria exige que el lector permanezca algún tiempo retirado del foco de luz y calor, antes de pasar a otra atmósfera. Si el foco citado es al propio tiempo de combustión (lámpara de petróleo, v. gr.) el peligro de enfriamiento es mayor, y por de contado hay que tener presente la posible viciación del aire respirado en esas condiciones.

CAPÍTULO VII.

INFECCIONES.—INMUNIDAD.—

ENFERMEDADES TRASMITIDAS POR ANIMALES.

Los microbios son seres vivos, tan pequeños que sólo se ven con microscopio y se miden por milésimos de milímetro. Unos son animales y otros vegetales: unos perjudican al hombre y otros no.

Por vivos se nutren, crecen y multiplican alimentándose, tomando del exterior ciertas substancias, transformándolas y produciendo nuevas. Tales sucesos pueden ser útiles al hombre, y así, por ejemplo, se cree que en el estómago e intestinos actúan ciertos microbios favoreciendo la digestión, auxiliando la transformación de albuminosos en peptonas, descomponiendo el azúcar de caña en glucosa y levulosa, trocando los amiláceas en azúcares, etc.

Cuando el vivir de los microbios produce substancias venenosas, llamadas toxinas, se engendran infecciones, o sea enfermedades infecciosas.

Por resultar tales dolencias de la vida de un ser, pueden evitarse

impidiendo que llegue y entre tal agente, o cambiando las condiciones del cuerpo humano, de suerte que aun cuando sea penetrado por microbios dañosos, no consienta su reproducción y resista sus malos efectos.

Las circunstancias que existen en el hombre, favorables a la acción de microbios perjudiciales (patógenos), constituyen causas predisponentes de las infecciones. Las principales son: mala alimentación, respiración de aire viciado, fatigas corporales o psíquicas, duración insuficiente del dormir, y convalecencia de cualquier enfermedad. Un enfriamiento fuerte, una indigestión, una borrachera u otra causa depresora de acción pasajera, pueden predisponer por poco tiempo a un sujeto vigoroso a contraer una infección o determinarla si casualmente había en su cuerpo microbios dañosos, que no habían hallado condiciones favorables para pulular y adquirir vigor y producir abundantes poderosas toxinas o sea manifestar su acción patógena; en otros términos: esos motivos son a veces predisponentes, a veces determinantes.

Para evitar infecciones hay que poner al cuerpo en estado de resistir la acción de los microbios perjudiciales, o impedir su llegada, o, mejor, ambas cosas. Lo primero se consigue obedeciendo, al vivir, las reglas generales de Higiene, en lo que atañe a alimentación, respiración, aseo, ejercicio físico, trabajos intelectuales, reposo, etc.

Para estorbar la entrada de microbios patógenos al cuerpo humano, hay que saber por donde le llegan. Puede ser por el aire, los alimentos, o contacto directo con objetos inficionados, principalmente con enfermos.

Por el aire, formando parte de polvos, entran fácilmente los microbios que engendran tuberculosis, pulmonía, anginas, viruela, probablemente escarlatina, y otras dolencias; y por el propio aire, suspendidos en gotitas de saliva o moco, el citado microbio de la tuberculosis, el de la meningitis cerebrospinal y quizás de la escarlatina, el sarampión, la rubéola y otros males. Con los alimentos, incluyendo por de contado ahí las bebidas, pueden introducirse microbios de fiebres tifoideas, escarlatina, tuberculosis, cólera y multitud de dolencias. Directamente de varios objetos se toman los microbios de supuraciones, erisipela, sífilis, oftalmías purulentas, tétanos, difteria, etc., etc.

Sabiendo esto, se concibe sin esfuerzo la utilidad de ponerse al abrigo de esas penetraciones, evitando aspirar polvos; procurando co-

mer alimentos no infectados y para ello lavados, cocidos, pelados, etc.; bebiendo líquidos filtrados, hervidos o desinfectados de otra suerte; evitando contactos con objetos sucios; lavándose las manos a menudo, y, sobre todo, al ir a comer y después de tocar enfermos u objetos que no estén limpios, etc.

Al propio fin, de evitar la entrada de microbios al cuerpo, tiende matarles donde están o sea desinfectar los objetos. Para ello se recurre a varios medios, sobre todo al calor, a la luz solar, a los desinfectantes químicos y a la desinfección mecánica. Por ésta (baños generales o locales) se llevan en el agua o líquido del lavatorio copiosos microbios, y si el tal lavatorio es antiséptico químico (esencia de eucalipto, soluciones de bicloruro o cianuro de mercurio, o de permanganato de potasio, etc.), el efecto es más favorable.

El calor es el mejor recurso, y por eso siempre que puedan flamearse o calentarse demasiado los objetos que se han puesto en contacto con enfermos contagiosos (cucharas, vasos, ropa, etc.), conviene hacerlo.

La luz del sol, sobre todo sus rayos directos, matan a muchos microbios o reducen su vigor nocivo (virulencia), y por eso es beneficioso solear bacínicas, ropa y otros objetos que pueden tener agentes de contagios.

Es inevitable la llegada a la piel y cavidades del cuerpo que comunican con el exterior, y permanencia ahí, de ciertos microbios, los cuales viven en tales sitios sin causar daño, a pesar de ser patógenos, hasta que por variaciones atmosféricas o debilitamiento accidental del sujeto portador, engendran la enfermedad. En gran parte se evita ese peligro aseando piel, boca, oídos y nariz, y procurando conservar la resistencia del cuerpo para hacerlo triunfar de los ataques de esos microbios.

Cuando se tiene tal resistencia se dice gozar inmunidad. Ésta se divide en natural y adquirida: la primera se posee desde el nacimiento, pero sólo por ciertas personas; así las hay que jamás se contagian de escarlatina, de coqueluche u otra dolencia transmisible, a pesar de estar repetidas veces en contacto con aquejados de ellas.

Inmunidad adquirida es la que se logra por un ataque de la infección (escarlatina, viruela, v. gr.) o artificialmente por algún medio. El principal, único que suele tenerse en cuenta, es la aplicación de vacunas o sea sustancias que se introducen al cuerpo y con las cuales se consigue defenderle con eficacia, inmunizarle, de tal o cual enfer-

medad. La más antigua y conocida de todas, la que por extensión de su nombre les dió a las otras, es la vacuna contra la viruela.

La inmunidad se divide también en definitiva y temporal, según dura lo que la vida de la persona o solamente algún tiempo. La que suministra contra la viruela la misma enfermedad o una vacunación, suele ser definitiva, y casi siempre el que ha adolecido de viruela o se ha vacunado, no adquiere la dolencia, aun cuando muchos años después se ponga en condiciones de contagiarse; pero no siempre acaece así: hay cacarizos que pueden padecer viruela por segunda vez, y más fácilmente vacunados que tienen tan terrible enfermedad; de donde resulta la conveniencia de repetir la vacunación de cuando en cuando.

La substancia que se inocular para vacunar contra la viruela puede tomarse de un animal (ternera, cuy) inoculado o de una persona. Débese preferir la primera (vacuna animal) porque es muchísimo más fácil transmitir diversas otras infecciones (sífilis, tuberculosis, lepra) con la vacuna de origen humano, a menudo llamada de brazo a brazo.

En ciertos casos son introducidos por animales vivos microbios patógenos al cuerpo del hombre, mayormente por insectos; así, unos moscos meten los gérmenes del paludismo, otros los de la fiebre amarilla; una mosca los de la enfermedad de sueño, las pulgas el microbio causante de la peste bubónica.

A veces no son microbios sino otros agentes de enfermedades parasitarias los suministrados por animales, como, por ejemplo, la sarna; por lo cual es prudente evitar el contacto con animales, sobre todo si parecen adolecer de algo.



INDICE.

	Páginas.
Prolegómeno	3
Capítulo I.—Aparato Digestivo	13
„ II.—Aparato Respiratorio	48
„ III.—Aparato Circulatorio	75
„ IV.—Aparato Locomotor	84
„ V.—Sistema Nervioso y Aparatos de los Sentidos.	89
„ VI.—Asimilación y Desasimilación.—Secreciones.—Calor animal	104
„ VII.—Infecciones.—Inmunidad.—Enfermedades transmitidas por animales	116

QT 180 T325s 1919

07331190R



NLM 05050531 8

NATIONAL LIBRARY OF MEDICINE