

§ 143. **Mecanismo de la respiración en los demás animales.** — El mecanismo de la respiración es esencialmente igual en todos los mamíferos, en las aves y en la mayor parte de los reptiles; sólo que, en estas dos últimas clases, falta más ó menos completamente el músculo diafragma, y, por consiguiente es atraído el aire á los pulmones por el juego de las costillas en primer lugar; pero en las tortugas y batracios (es decir ranas, salamandras, etc.), el tórax no se halla dispuesto de manera que pueda dilatarse activamente y obrar como una bomba aspirante; por esto se verifica la respiración de dichos animales de distinto modo: en parte por movimientos de deglución introducen el aire en sus pulmones.

EXHALACIÓN Y SECRECIONES.

§ 144. Acabamos de estudiar los medios por los cuales las materias extrañas necesarias al mantenimiento de la vida se introducen en el cuerpo de los animales y van á mezclarse con la sangre que las distribuye por todas las partes de la economía. Ahora debemos ocuparnos en una serie de fenómenos de orden inverso, y examinar cómo las sustancias contenidas en la masa general de los humores, y encerradas con ellos en los vasos sanguíneos, pueden salir, ya para penetrar en las cavidades interiores del cuerpo, ya para escapar al exterior.

§ 145. Hemos visto que se efectúa de dos maneras la introducción de las materias extrañas necesarias para la nutrición: tan pronto por absorción simplemente y sin que tales materias pasen por previa modificación, como por efecto del trabajo digestivo, que separa dichas materias de las demás sustancias con las cuales se hallan mezcladas, las prepara de cierta manera y les da la forma más conveniente antes de hacerlas penetrar en el interior de la economía. El primero de estos actos, que se ejerce por la superficie pulmonar, por la piel ó por cualquiera otra vía, es un fenómeno de cierta manera mecánico; mientras que el segundo, mucho más complicado, es resultado de un trabajo químico.

Para librarse de las materias inútiles contenidas en un cuerpo viviente y para expulsarlas hacia fuera, emplea también la naturaleza dos procedimientos análogos, á saber: la *exhalación* y la *secreción*. La exhalación es una consecuencia de la permeabilidad de los tejidos y puede efectuarse en todos los puntos; no cambia la naturaleza de los fluidos cuya expulsión trae, y puede considerarse, lo mismo que la absorción, como un fenómeno casi enteramente físico. La secreción, al contrario, no consiste sólo

en la salida de los líquidos de que están embebidos los tejidos; toma de la sangre ciertos principios con preferencia á otros, los separa, los modifica á veces en su naturaleza íntima, dando así lugar á la formación de humores especiales: en fin, no puede de ordinario efectuarse sino por intermedio de ciertos órganos determinados, y, bajo todos sus aspectos, es á la simple exhalación lo que la digestión es á la absorción.

EXHALACIÓN.

§ 146. Ya hemos visto que las paredes de los vasos sanguíneos son permeables á los líquidos. De esto resulta que el agua, y las demás materias fluidas contenidas en los vasos referidos, no pueden estar completamente encerradas y deben poder escaparse con más ó menos facilidad para esparcirse al rededor; esta especie de filtración del interior de los vasos sanguíneos hacia el exterior se verifica efectivamente, y á este fenómeno se le ha dado el nombre de *exhalación*.

En algunas circunstancias, una parte de la sangre misma se escapa de los vasos con todas sus partes constituyentes, y puede suceder que este *derrame sanguíneo* se efectúe sin que las paredes de los vasos presenten aberturas que establezcan comunicación directa de dentro afuera. En este caso la sangre se rezume por los tejidos que componen dichas paredes, pero este fenómeno es raro, y por lo general, los vasos no dejan salir de su interior los glóbulos sólidos que la sangre arrastra, mientras que las paredes de estos conductos oponen barrera más ó menos incompleta al paso de las partes más fluidas del líquido nutricio. El agua, contenida en tan grande abundancia en la sangre, puede por esto salir al exterior, no arrastrando con ella sino pequeña cantidad de sales y otras materias solubles del suero. Los gases disueltos en la sangre pueden desprenderse de la misma manera, y esto, sólo á causa de las propiedades físicas de las paredes vasculares.

Para hacer este fenómeno palpable, por decirlo así, basta inyectar en las venas de un animal vivo ciertas sustancias que no se encuentran naturalmente en la sangre, pero que se disuelvan bien en ella y sean fáciles de reconocer; al cabo de cierto tiempo se descubrirán trazas de las dichas materias extrañas en todos los líquidos que se encuentran en las diferentes cavidades del cuerpo, producidas por exhalación. Así es que, cuando se inyecta prusiato de potasa (ó cianuro de potasio) en las venas de un perro, no tarda en encontrarse esta sal en el líquido acuoso que

se acumula en el tórax y en el abdomen, y bien se sabe que, cuando materias olorosas, tales como licores espirituosos, han sido absorbidas entrando de este modo en el torrente de la circulación, vienen á exhalar de los vasos á la superficie pulmonar y se escapan al exterior con el aire espirado.

§ 147. **Mecanismo de la exhalación.** — La exhalación, que se efectúa en todos los seres vivientes, no es, como la mayor parte de las demás funciones fisiológicas, un efecto de las fuerzas vitales; es un fenómeno esencialmente físico, que no depende de la vida, aunque su marcha pueda ser modificada por la influencia de esta fuerza. Efectivamente, todo lo que constituye una verdadera exhalación se observa en un cadáver lo mismo que en un animal vivo; y, aun después de la muerte, son más fáciles de comprobar algunos de sus efectos, porque entonces nada se opone á la manifestación.

Así, cuando se impulsa en el aparato circulatorio de un animal recién muerto una disolución de gelatina teñida con bermellón reducido á polvo muy fino, la inyección roja penetra en los vasos capilares, y se ve entonces una parte del agua, cargada de gelatina y despojada de materia colorante, rezumar por las paredes de dichos conductos saliendo al exterior, mientras queda detenido el bermellón en el interior. Ahora bien, lo que sucede con la inyección sucede igualmente con la sangre que sin cesar circula por los citados vasos durante la vida; los glóbulos y las partes menos fluidas de la sangre se encuentran detenidos, como el bermellón, por las paredes de los conductos, mientras que una parte del agua del suero, teniendo en disolución las sales propias de la sangre y una pequeña cantidad de albúmina, se filtra por las referidas paredes, lo mismo que se rezumió la disolución gelatinosa de la inyección, y se extiende en todas las partes próximas ó se escapa al exterior.

§ 148. Vese pues que la exhalación, lo mismo que la absorción, es un fenómeno de imbibición, y se han equivocado los fisiólogos que han creído deber atribuir sus efectos á pretendidas bocas microscópicas, que, según sus hipótesis, estarían especialmente destinadas á dar paso á los fluidos exhalados, pero que, en realidad, no existen. El mecanismo de la exhalación es el mismo que el de la absorción, sólo que el movimiento se efectúa en sentido contrario; en todas las partes en las cuales se produce una de estas funciones, puede producirse la otra, y en general se verifican simultáneamente en los mismas partes. En conclusión, todo lo que tienda á modificar la marcha de una influye también en la otra.

Así, la textura más ó menos esponjosa de un órgano, y por

consiguiente más ó menos favorable á la imbibición, es una condición que obra de la misma manera sobre la marcha de la absorción y de la exhalación. Ambas funciones son también, en igualdad de circunstancias, tanto más activas cuanto mayor número de vasos sanguíneos pase por la parte en que se producen.

Las variaciones en la masa de los líquidos contenidos en el cuerpo obran, al contrario, de una manera inversa sobre dichas dos funciones. Cuanto más considerable es la cantidad de dichos líquidos, más abundante es la exhalación.

La presión que la sangre experimenta en los vasos influye también de una manera poderosa sobre la exhalación; y cuando la circulación en las venas se interrumpe de modo que determina la acumulación de dicho líquido, la parte más fluida de él se exhala con abundancia hacia las partes próximas y produce hinchazón: esto es lo que determina la hinchazón de las partes que se han apretado mucho con ligaduras.

§ 149. **Lugar de la exhalación.** — La exhalación puede verificarse en la superficie del cuerpo que está en contacto con la atmósfera, ó bien en el interior de cavidades más ó menos grandes que no comunican libremente con el exterior; y por esto hay que establecer una distinción importante: la de *exhalaciones externas* y de *exhalaciones internas*.

§ 150. La *exhalación externa* que no debe confundirse con la producción del sudor, y que se verifica por la superficie interna de los pulmones lo mismo que por la piel, da lugar al fenómeno designado con el nombre de *transpiración insensible*, porque el agua que así se escapa se disipa por evaporación y en general no es percibida por nuestros sentidos. Las pérdidas que el hombre y los demás animales experimentan por esta vía son muy considerables. En estado de salud no varía casi nada el peso del cuerpo de un hombre adulto, y las pérdidas que experimenta por las diversas excreciones compensan el peso de los alimentos que cada día emplea. Ahora bien, según los experimentos de Sanctorius, parece que á menudo la transpiración insensible contribuye con las cinco octavas partes á las pérdidas totales de que acabamos de hablar.

Por lo demás, la evaporación que se hace en la superficie del cuerpo no se verifica siempre con la misma intensidad, y también en esto se hace sentir la influencia de agentes físicos casi del mismo modo sobre un animal vivo que sobre un cadáver. En uno y otro se aumentan las pérdidas por evaporación con la elevación de la temperatura, agitación del aire, sequedad, disminución de la presión atmosférica, etc.

También hay que relacionar con este fenómeno el desprendi-

miento de ácido carbónico que se efectúa, como ya hemos visto, en el acto de la respiración (§ 123, etc.).

§ 151. Las *exhalaciones internas* se verifican en la superficie de las paredes de las cavidades más ó menos vastas abiertas en el interior del cuerpo; consisten también en agua mezclada con pequeña cantidad de materias animales y de sales contenidas en la sangre de que se separan dichos líquidos. Tal es el origen de los humores que continuamente humedecen las membranas serosas que envuelven las grandes vísceras de la cabeza, pecho y abdomen, de la serosidad que baña las laminillas del tejido conectivo tan abundantemente extendido por todas las partes del cuerpo, y de una de los humores que llenan el interior del ojo.

Como estas exhalaciones internas se verifican en la superficie de cavidades que no tienen salida al exterior, es evidente que la cantidad de los líquidos contenidos en esta especie de depósitos iría siempre aumentando, si en las partes que exhalan del modo referido no existiese á la vez una absorción no menos rápida. En estado de salud se ejercen simultáneamente dichas dos funciones y se compensan de modo que conservan siempre la misma cantidad de líquido en el interior de la cavidad; pero en ocasiones sucede que se altera este equilibrio y que la exhalación es más activa que la absorción. Entonces se acumulan líquidos en dichas partes y resultan enfermedades conocidas con el nombre de *hidropesias*¹.

SECRECIÓN.

§ 152. Como ya hemos dicho, se da el nombre de *secreción* á la formación de humores especiales que, en la economía animal, se producen á expensas de la sangre y difieren esencialmente de la parte serosa de este fluido.

§ 153. **Organos secretorios.** — Las secreciones pueden verificarse en la superficie de ciertas membranas, tales como la dermis y las membranas mucosas; pero los principales instrumentos con que opera la naturaleza este trabajo de química vital se componen de cavidades, por lo general extremadamente pequeñas,

¹ Estas acumulaciones de agua toman diversas denominaciones según las partes en que se producen: dase más especialmente el nombre de *hidropesia* (ó *hidropesia ascitis*) á las acumulaciones de agua en la cavidad del abdomen; y se llama *hidropesia de pecho*, las que se forman en la pleura, membrana que envuelve á los pulmones; *hidropesia del corazón*, las que se verifican en el pericardio, membrana que envuelve al corazón; *hidrocéfalo*, las que se forman en las membranas que cubren el cerebro, y *edema* las que se presentan en el tejido conjuntivo de las diversas partes del cuerpo.

que tienen forma de bolsas ó de conductos de gran tenuidad y que reciben considerable número de vasos sanguíneos y nervios. Designanse ordinariamente dichos órganos con el nombre común de **GLÁNDULAS**; pero éstas presentan en su estructura diferencias considerables y se distinguen llamándolas *glándulas perfectas* ó *glándulas propiamente dichas*, y *glándulas imperfectas* ó *ganglios vasculares*, según tengan un orificio que sirva para verter al exterior el producto de su secreción, ó bien que tengan forma de cavidades sin abertura, del interior de las cuales no pueden salir los líquidos secretados sino por vía de absorción ó por ruptura.

Por lo demás, cualquiera que sea el modo de conformación de los órganos secretorios, éstos están compuestos esencialmente de *tejido utricular*, y el trabajo secretorio se efectúa en el interior de las pequeñas células de este tejido.

§ 154. La disposición de las **GLÁNDULAS PROPIAMENTE DICHAS** varía mucho; pero, estudiándolas con atención se ve que estos órganos pueden agruparse en dos tipos principales, que siempre se componen, ya de pequeñísimos sacos de orificios más ó menos estrechos, ya de tubos de extrema tenuidad, en tapizados ambos con una capa de tejido utricular; y que las diferencias que en ellos se encuentran dependen del modo de agrupamiento de estas partes, hasta cierto punto elementales.

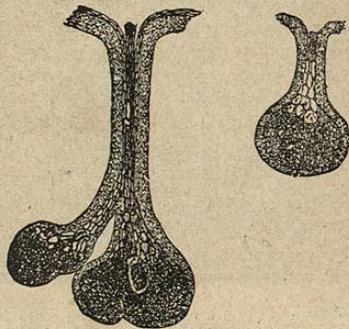


Fig. 75. — Folículos sebáceos aislados y aumentados.

§ 155. Los pequeños sacos secretorios de que acabamos de hablar pueden designarse con el nombre común de **glandulitas** ó de **folículos**. En su estado de mayor sencillez no consisten estos órganos sino en pequeñas depresiones abiertas en la superficie