

tomo de la obra ya citada, página 452. Este trazo se sacó haciendo que el cilindro inscriptor marchase con gran lentitud; de tal manera que en lugar de cuatro pulsaciones, se pueden presentar quince. En el sujeto de esta observación, la proporción entre el ritmo cardíaco y el respiratorio, era de 3 á 1, y no de 4 á 1, como en los casos anteriores. En él había tres pulsaciones desiguales, que se repetían sucesivamente. He marcado con los números 1, 2' y 3, cada una de las pulsaciones que forman el ciclo. Aquí pueden vdes. ver con toda claridad, la diferente manera de llenarse el ventrículo, y la altura diversa que alcanza cada una de las pulsaciones. La línea que separa una pulsación de otra, nos deja ver lo primero, y la elevación de ellas, lo segundo. La grande oblicuidad ascendente de la línea que une la última pulsación con la primera, nos está indicando la rapidez con que se llena el ventrículo; ó en otros términos, la gran cantidad de sangre, que en ese momento llega á dicha cavidad. Pero lo que es más importante todavía, es el estudiar la altura y el límite inferior de las líneas que forman el referido trazo, porque es el argumento más terminante que puedo invocar en favor de la doctrina que vengo sosteniendo.

En el trazo anterior, en el que el ritmo de la pulsación era como de 4 á 1, han podido vdes. ver, cómo, dos de las pulsaciones correspondían á una tensión elevada; mientras que las otras dos eran producidas por una tensión más baja. En este trazo, figura 3, en el que la proporción es de 3 á 1, van vdes. á ver, cómo una pulsación y media, corresponden á una tensión más elevada que la otra media y la última. Fí-

jense en que las dos líneas verticales que forman la primera pulsación, y la línea ascendente de la segunda, están situadas en una posición más elevada que la línea de descenso de la segunda pulsación, y las dos que forman la tercera. De modo que cualquiera que sea la proporción entre el ritmo cardíaco y el respiratorio, se nota siempre que la mitad exacta de las pulsaciones, se hace con una tensión más elevada que la otra mitad. Ahora bien, como según las experiencias de Ludwig, la tensión arterial aumenta durante la espiración, y disminuye durante la inspiración, estoy autorizado para concluir, que la causa de este aumento de tensión, es la abundante llegada de sangre arterial á la aurícula izquierda en el momento en que el pulmón exprime sangre hacia esta cavidad, en el acto espiratorio.

Creo, pues, haber demostrado hasta la evidencia, que si el acto inspiratorio provee de sangre negra al ventrículo derecho, el espiratorio, provee de sangre arterial al izquierdo.

La respiración no es, pues, simplemente el acto mecánico de hacer penetrar y salir el aire, de las vesículas pulmonares: acto importantísimo por otra parte, que va á producir los cambios endosmóticos y exosmóticos tan necesarios para la integridad de la vida; sino que es á la vez un poderoso auxiliar de la circulación general de la sangre, haciendo avanzar alternativamente la sangre negra y la roja. Cada uno de los dos movimientos en que se divide el acto respiratorio, está encargado de proveer á las aurículas, de la cantidad de sangre necesaria, para que á los ventrículos no les falte líquido que enviar á las correspondientes

arterias, en las contracciones que se verifican durante el movimiento respiratorio que no es propicio para la llegada de la sangre.

Ahora comprenderán vdes. el verdadero papel que las aurículas representan, en el acto circulatorio. Ellas vienen á ser los recipientes en donde la sangre se almacena, para proveer á los ventrículos en los momentos en que el flujo no es abundante.

Si la marcha de la sangre fuera uniforme; si en todos los momentos de la vida, llegara tanta cantidad de sangre, cuanta los ventrículos envían á las arterias, las aurículas serían innecesarias. Pero como esto no es así; como en el corazón derecho afluye una cantidad de sangre negra, durante la inspiración, y disminuye perceptiblemente durante la espiración; y como el efecto opuesto se produce en el corazón izquierdo, la naturaleza ha querido poner estas cavidades dilatables y contráctiles, en las que la sangre se acumula, para que la circulación se haga de una manera regular.

Admitidos estos principios, es sumamente curioso estudiar la manera de cómo se conduce la economía en los casos en que se suspende la respiración por un tiempo más ó menos largo. En tales condiciones, podría suceder que se llegara á agotar la sangre contenida en las aurículas, y que vendría un momento en que los ventrículos se contrajeran vacíos. Posible es que ésta sea una de las causas de la muerte por sofocación; pero cuando la suspensión de la respiración es compatible con la vida, van vdes. á ver los ingeniosos medios de que se vale la naturaleza para luchar contra el obstáculo respiratorio.

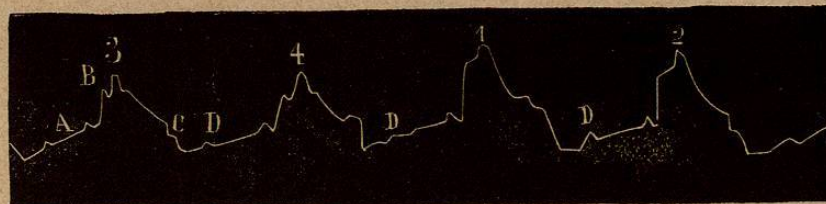


FIGURA 3.

Trazo cardiográfico en un hombre sano, en el que el ritmo circulatorio y respiratorio están en la proporción de 4 á 1.

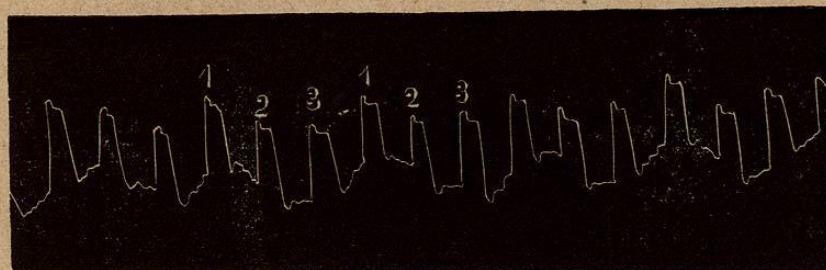


FIGURA 4.

Trazo cardiográfico en un hombre sano, en el que el ritmo circulatorio y el respiratorio están en la proporción de 3 á 1.

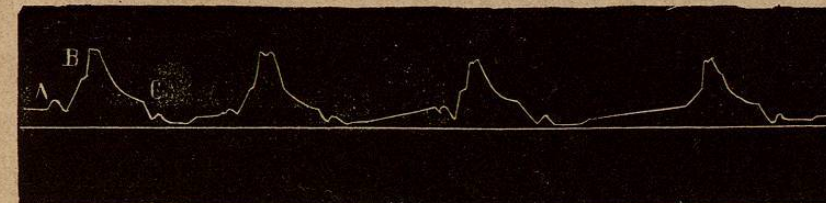


FIGURA 5.

Trazo circulatorio durante la suspensión de la respiración [el de la línea horizontal.]

Tienen vdes. á la vista la figura número 5,<sup>1</sup> que es el trazo cardiográfico recogido en el momento en que se detuvo la respiración. La he tomado fielmente del artículo ya citado del Diccionario Enciclopédico, página 448.

Marey, al presentar este trazo, no lo hace con el mismo objeto con el que yo se los presento á vdes. El llama la atención solamente sobre el hecho de que la amplitud de las pulsaciones va decreciendo progresivamente. Insiste en que este decrecimiento no depende de que los vértices bajen, sino más bien, de que las bases se elevan, como puede notarse por la línea horizontal situada en la parte inferior del trazo. Debo confesar á vdes. que el fenómeno no se marca de una manera clara en el trazo del autor: verdad es, que desde la segunda pulsación se nota que la base se separa muy ligeramente de la horizontal; pero esta separación es tan pequeña, que ciertamente no es el fenómeno que más llama la atención. Además, tampoco se nota claramente que el alejamiento de la horizontal aumenta perceptiblemente á medida que avanzan las pulsaciones. No niego totalmente la existencia del hecho señalado por Marey, y que indicaría que el ventrículo se vacía incompletamente; pero sí sostengo y repito, que no es lo que más llama la atención en este trazo. Es más de notarse la circunstancia, de que las pulsaciones se van alejando la una de la otra, á me-

<sup>1</sup> Por un error del cajista, en la explicación del trazo de la figura 5 dice: "Trazo circulatorio durante la suspensión de la respiración [*el de la línea horizontal*]; como bien se comprenderá, el trazo cardiográfico está representado por la línea ondulada, siendo la horizontal agregada para la demostración y explicación de los fenómenos á que la figura está destinada.—T. S. P. P.

dida que el tiempo avanza. Midan vdes. la distancia que existe entre los vértices de estas cuatro pulsaciones, y se convencerán inmediatamente de que la distancia entre la primera y la segunda, es mucho menor que la que existe entre la segunda y la tercera, y ésta, mucho menor que la que existe entre la tercera y la cuarta.

Así, pues, en caso de suspensión de la respiración, la economía aumenta el tiempo entre una y otra pulsación, para evitar así que se agote la sangre que existe en reserva en la aurícula correspondiente. Quizá también, hace que el ventrículo se vacíe menos completamente, para dejar en reserva alguna cantidad de sangre, que será enviada más tarde al torrente circulatorio.

No quiero abandonar este asunto, sin antes llamarles la atención, sobre que estas cuatro pulsaciones no presentan, de una manera marcada, las señales de variación en la tensión sanguínea. Esto sirve de contraprueba á la doctrina que vengo sosteniendo, á saber: que los cambios de forma que hemos observado en los trazos anteriores, dependen de las alternativas con que se suceden la inspiración y la espiración; supuesto que, en este caso en el que falta la tal sucesión de movimientos, faltan también los cambios de forma que hemos observado en los trazos anteriores.

He insistido tanto y tan ampliamente en este estudio, que pertenece más á la fisiología que á la clínica, porque siendo nuevo hasta cierto punto, y necesitando hacer uso de estas doctrinas para hacer á vdes. comprender mi manera de considerar los trastornos circulatorios, que sobrevienen en ciertas enfermedades

pulmonares, me he visto obligado á entrar en todos estos detalles. Todavía continuaré ocupando la atención de vdes. en estudiar las consecuencias ó desarreglos que sobrevienen á la economía en los casos de insuficiencia espiratoria ó inspiratoria. Este será el asunto de que me ocuparé en la próxima lección.

## LECCION DECIMASEPTIMA.

(Septiembre 20 de 1894.)

**Insuficiencia espiratoria.**—Facilidad con que se remedian las consecuencias.—**Insuficiencia inspiratoria.**—Dificultad de remediar sus consecuencias.—Causas que determinan el curso de la sangre venosa.—**Importancia de la aspiración inspiratoria.**

En mis últimas lecciones, he procurado demostrar á vdes. el gran participio que toman los movimientos respiratorios en el acto de la circulación general. He demostrado que la espiración provee de sangre roja á la aurícula izquierda, y que la inspiración hace afluir la negra á la aurícula derecha.

La integridad de estos dos actos, es un factor esencial para que el organismo funcione de una manera fisiológica. Por consiguiente, toda causa que perturbe los movimientos respiratorios ó que los haga insuficientes, debe producir trastornos más ó menos graves, que procuraremos detallar más tarde.

Pero antes de llegar á este punto, necesito todavía entrar en algunas consideraciones acerca de la gravedad de estas insuficiencias, así como de los medios de