

TRABAJOS DE LA "SOCIEDAD DE ESTUDIOS DE PATOLOGIA
QUIRURGICA"

FACTORES FISIOLOGICOS DE LA TENSION
ARTERIAL

Por el alumno César Augusto Pantoja

Se comprende bajo el nombre de factores fisiológicos de la tensión arterial, a todas aquellas modificaciones que imprimen a la presión sanguínea, los estados comunes de la vida animal, y son: los cambios de posición del cuerpo, de edad, el sexo, el trabajo muscular e intelectual, el trabajo fisiológico de algunos órganos importantes de la economía, a la cabeza de las cuales podemos colocar al tubo digestivo y sus anexos especialmente el hígado y el bazo, que desempeñan importantes funciones en la mecánica circulatoria, y finalmente son factores importantes en la tensión arterial, la respiración y los estados emocionales.

Parece más lógico que el nombre de factores fisiológicos de la tensión arterial, sea más extensivo y comprenda a todos aquellos elementos que intervienen en el mecanismo de la presión sanguínea, a saber: impulsión y ritmo cardíaco, cantidad de sangre, resistencias periféricas, etc., y así podemos llamar con más propiedad el objeto del presente ensayo, variaciones fisiológicas de la tensión arterial, pues como es obvio comprenderlo, los cambios de posición, de reposo a trabajo, de edad, etc., hacen variar el valor que en determinado momento tenga la tensión sanguínea.

Para ejecutar el presente trabajo de la manera más personal posible, resolvimos formarnos un criterio propio en esta cuestión, y al efecto nos dedicamos a hacer comparaciones de los valores de la tensión arterial en los distintos estados atrás enumerados, y aunque para sacar conclusiones firmes habría sido necesario ejecutar un trabajo más largo, nos arriesgamos, sin embargo, a presentar un resumen de nuestras escasas observaciones.

Primeramente procedimos a hacer diez experiencias sobre las modificaciones que la posición del cuerpo imprime a la tensión arterial como valor constante; de estas diez experiencias, ocho demostraron que el valor Mx. de la tensión sufre un ascenso al pasar el sujeto de

acostado a sentado, y torna a subir dicho valor cuando se hace poner de pie al individuo; de las dos observaciones restantes, en una aumentó la Mx. al pasar de acostado a sentado, para bajar después al colocarse de pie el sujeto, y la última observación dió un resultado totalmente inverso al hasta ahora anotado, y es que la Mx. descendió al pasar de acostado a sentado y acusó su menor valor en la posición de pie; quedan por averiguar las razones por las cuales las dos últimas experiencias se salieron del cuadro general que al parecer presentan las ocho primeras observaciones, aun cuando se experimentó en sujetos supuestos normales, sería el caso averiguar si las dos últimas personas a que nos referimos, no padecían de algún estado fisiológico o patológico que mantuviera invariables los valores de la tensión arterial, y citamos para memoria, que es observación corriente, la existencia de sujetos de corazón instable en quienes el cambio de posición, provoca una taquicardia o una bradicardia pasajera, según el modo de reaccionar de su sistema neuro-vegetativo.

Analicemos ahora las variaciones observadas en los otros valores de la tensión arterial, es decir: en la Mn. y en la diferencial.

El valor de la presión constante —y en el presente estudio se demuestra que la Mn. no tiene nada de constante—, ese valor fue aumentando en las ocho observaciones en que aumentó la Mx., pero es de notar que los dos valores no sufrieron una elevación igual y paralela, sino que la Mn. aumentó más que la Mx., lo que equivale a una disminución de la diferencial que en el presente caso representa grosso modo, el trabajo del corazón. Decimos grosso modo, porque no creemos que el trabajo del corazón pueda valorarse lisa y llanamente, con los solos datos esfigmomanométricos de Mx. y Mn.; el trabajo del corazón es un complejo fisiológico muy difícil de determinar y que comprende entre sus elementos, todos los de la tensión arterial hasta en sus más mínimos detalles y que es necesario resolver con otros datos menos sencillos y más matemáticos deducidos del estudio de los estados físico-químicos del medio sanguíneo, de los órganos periféricos y del miocardio, es, pues, un problema que viene a resolver en último análisis la Físicoquímica, ciencia ésta que compendia todos los problemas de la Fisiología y que cada día que pasa dilata sus dominios al campo de las otras ciencias biológicas.

Las dos observaciones que se salieron del cuadro general en lo que respecta a la Mx., presentaron, sin embargo, variaciones del valor Mn., en el sentido de que se elevó este valor al pasar el sujeto de la posición acostado a sentado, para elevarse aún más al ponerse de pie, dando por resultado, al igual que en las otras experiencias, una disminución de la diferencial.

Es de notar aquí, que aunque hemos resumido de conjunto las diez observaciones, tropezamos en el curso de esta pequeña investiga-

ción con una verdadera anarquía cuando se pasa de individuos colocados en un medio social a otro, o de una aparente mezcla racial a otra, pero a este respecto no se puede avanzar ninguna aseveración por el escaso número de observaciones; únicamente podemos anotar que en general el valor promediado de la Mx., Mn., Me. y diferencial, es menor en el conglomerado racial de la Sabana de Bogotá que los registrados por los libros europeos y norteamericanos como normales, nos parece asimismo que la raza indígena es tanto más hipotensa cuanto más pura sea, todo lo cual es demostrable por los bajos valores que acusa la tensión arterial en la clientela hospitalaria; y finalmente hemos observado también que los valores de la presión sanguínea son más elevados en las mezclas raciales de la Costa Atlántica.

Sacamos como conclusión que la tensión diferencial va disminuyendo al hacer pasar a una persona de la posición horizontal a la de pie, ya sea porque se eleve la Mx. menos que la Mn., ya porque aumente la Mn. sin variar la Mx.

La edad hace variar también los valores de la tensión arterial; es de observación corriente que a medida que se avanza en edad aumentan tales valores y que el aumento de la Mx. es siempre superior al de la Mn., lo cual favorece cuando otras causas patológicas se asocian, la fatiga senil del corazón.

Es regla general y tuvimos ocasión de comprobarlo, que en las mismas proporciones y tratándose de sujetos mas o menos normales, los valores de la tensión arterial acusan notoria inferioridad cuando se trata del sexo femenino y de la niñez. En lo que se refiere al sexo es natural que así sea, puesto que la mujer tiene en general un sistema muscular menos desarrollado que el del hombre; además su género de vida y condiciones de trabajo producen un saldo de inferioridad en sus combustiones que se traduce para los efectos del presente trabajo, en un menor valor de su tensión arterial, en virtud de una proporcionalidad de su aparato circulatorio a las necesidades generales de su economía.

El bajo valor de la tensión arterial en el niño, es susceptible de la misma explicación; cabe, sin embargo, anotar, que en el niño se consideran bajas las combustiones, como valor global y comparadas con las del adulto, pero si se relacionan éstas al kilo de peso y al metro cuadrado de superficie, se encuentran aumentadas.

El trabajo muscular hace subir los valores de la presión sanguínea, pero a la inversa de lo que anotamos al tratar de los cambios de posición, el trabajo muscular eleva la Mx. más que la Mn. y por lo tanto aumenta la diferencial. En relación con este punto realizamos igualmente diez observaciones en deportistas, tomando la tensión arterial antes y después del ejercicio físico; de una manera general pudimos apreciar el aumento considerable de la Mx., el aumento me-

nos elevado de la Mn. y por lo tanto una diferencial más grande que durante el reposo, pero este aumento no constituye un peligro para la mecánica circulatoria ni para la integridad anatómica fisiológica del miocardio, cuando el trabajo es ordenado y no excesivo.

Con ocasión de los consejos médicos, en los deportes se ha propuesto últimamente sustituir el valor Mn. por el valor Media (Me.), de la tensión arterial; este problema ha sido bien estudiado por Lian, quien asevera que la Mn. es reprochable de algunas inexactitudes debidas al criterio personal que es necesario aplicarlo a las múltiples discusiones que ha originado su exacta determinación clínica y fisiológica y a la diversa apreciación de su valor real en los estados fisiológicos y patológicos del aparato circulatorio; agrega finalmente Lian que la presión media es correlativa y solidaria de la Mn. y ofrece menores dificultades en su determinación esfigmomanométrica, por lo tanto propone que en adelante no se tome la Mn. sino al Me. de la tensión arterial; de aceptarse tales sugerencias se llegaría a una revalidación clínica del índice oscilométrico de Pachón, que queda por analizar y por investigar.

El trabajo intelectual provoca también, pero en menor grado que el trabajo muscular, un aumento de los valores de la presión sanguínea; en relación con esta cuestión se han hecho experiencias oncográficas plenamente demostrativas de esta aseveración.

Pasemos ahora al estudio de las variaciones de la tensión arterial durante el trabajo fisiológico de los órganos y tomemos como tipo, por su importancia considerable, el tubo digestivo. En realidad, el trabajo digestivo en relación con la tensión arterial, es una variante del trabajo muscular como ha venido a comprobárnoslo diez observaciones que hicimos personalmente; respecto a esta cuestión, pudimos sacar como consecuencia de ésta diez observaciones: que la Mx. aumenta siempre en el curso de la digestión; que la Mn. aumenta poco o no aumenta, y que la diferencial es siempre superior en el curso del trabajo digestivo que durante el reposo, lo cual implica en este caso y por claras razones de fisiología vascular, un aumento del trabajo útil del corazón sin que signifique una sobrecarga amenazante para la integridad del órgano. En conclusión, el tubo digestivo y sus anexos elevan durante su actividad los valores de la tensión arterial a la manera del trabajo muscular.

La influencia de la respiración sobre la tensión arterial puede deducirse de la interpretación de una gráfica de presión intracarotidiana en el perro; en esta gráfica se encuentran, además de las ondas sistó-diastólicas que comprendían los valores Mx. y Mn., otras ondulaciones más grandes por las cuales puede observarse que la presión arterial como valor constante, sufre alternativas regulares de ascenso y

descenso que un estudio gráfico comparativo hace coincidir respectivamente con los dos tiempos de la respiración, de manera que la fase inspiratoria eleva la tensión mediante un reflejo que da por resultado una disminución de la acción frenadora del Vago, de donde una taquicardia periódica por predominio de la acción aceleradora del Simpático; en cambio en el caballo no hay taquicardia inspiratoria y la influencia respiratoria se hace en un sentido contrario, es decir: que la presión se baja durante la inspiración por una acción mecánica de aspiración torácica, y se eleva durante la espiración. La supresión experimental de la respiración mediante el síncope azul del cloroformo, hace cesar la influencia respiratoria sobre la tensión arterial y ésta se inscribe entonces en un mismo espacio recto. La influencia respiratoria en el hombre se hace en un sentido o en otro, según el equilibrio del sistema Vago-Simpático de cada tipo de temperamento en particular.

Los estados emocionales modifican igualmente los valores de la tensión arterial y parece que de una manera general la excitación eleva tales valores, mientras que las emociones, con predominio de un proceso de depresión, los bajan. Sobre esta materia se han edificado múltiples teorías e hipótesis mas o menos ingeniosas, algunas de las cuales tratan de relacionar estrechamente el mecanismo de las emociones con el mecanismo de la tensión arterial, localizando el punto de partida de ambos procesos en determinados órganos. Por las interesantes discusiones a que ha dado origen, recordaremos brevemente la teoría adrenalínica de las emociones; según ella, las impresiones recibidas por el sistema nervioso desencadenarían o no una abundante secreción de adrenalina que al llegar al torrente circulatorio desarrollarían todos los fenómenos que de una manera más o menos intensa se observan durante los períodos emocionales, y son: la dilatación pupilar, la reacción pilomotriz, la carne de gallina, la elevación de la tensión arterial, palpitaciones, etc.; en apoyo de esta teoría argumenta su autor que estas mismas reacciones pueden provocarse experimentalmente mediante la inyección de una dosis conveniente de adrenalina, efecto que evidentemente se obtiene en el hombre y en el animal, como hemos tenido ocasión de observarlo personalmente.

Gley tachó de anticientífica tal interpretación, alegando que en ella se confunde una acción farmacodinámica con un proceso fisiológico que está muy lejos de cumplirse porque las investigaciones biológicas no revelan la existencia ni de huellas de adrenalina en la circulación arterial, porque esta sustancia se quema íntegramente antes de llegar al corazón izquierdo. Marañón, en su libro sobre las secreciones internas, hace una acerba crítica al insigne Profesor del Colegio de Francia y manifiesta que los procedimientos indirectos para determinar la existencia de adrenalina en la sangre, son muy imperfectos para sacar de ellos conclusiones exactas.

Por seductora que parezca la teoría adrenalínica de las emociones, no es posible despreciar la objeción de Gley, mientras una técnica más exacta venga a demostrar la hiperadrenalinemia en los estados hipertensivos y en los procesos de excitación, y la hipoadrenalinemia de los procesos de inhibición y en la hipotensión arterial, y la estrecha relación de estos fenómenos. En fin, la cuestión está planteada en su verdadero terreno que es el de la química biológica, y es a esta ciencia a la que le corresponde pronunciar la última palabra.

