

FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS
DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL

REPUBLICA DE GUATEMALA.
CENTRO AMERICA



RAUL CABALLEROS MARROQUIN



LA PRESION SANGUINEA MEDIA



MARZO DE 1933

Tipografia El Liberal Progresista—Guatemala, C. A.

¿QUE ES LA PRESION SANGUINEA MEDIA?

De una vez por todas debo advertir que la presión o tensión sanguínea media aritmética, término este fácil de encontrar en muchos tratados de esfigmanometría, y que no es sino el promedio de la cifra comprendida entre las de máxima y mínima, nada tiene que ver con la que ha dado en llamarse últimamente presión o tensión media que trato de definir. Para evitar confusiones, Pachon propuso las denominaciones de presión eficaz o de presión media dinámica, siendo esta última la más acorde con los términos de la fisiología, pero el uso ha consagrado ya las palabras de PRESION MEDIA por lo cual, de esa manera seguiré llamándola en lo sucesivo, imitando a los mestros que se han ocupado de la cuestión.

Según H. Vaquez, para definir y comprender bien el alcance del término **presión media** debemos imitar a los físicos cuando tratan de valuar la intensidad media de una corriente alternativa que cambia periódicamente de sentido, quienes no hacen sino referirla a una corriente continua que, en el mismo tiempo, rindiera la misma energía que la alterna; puesto que lo útil e indispensable es conocer el rendimiento final. Según esto, y cambiando los términos "energía, e intensidad" al referirlos a la esfigmomanometría, por los de "rendimiento, y presión" podemos ya definir la presión media, presión eficaz o **presión media dinámica**, diciendo que es la presión que, si fuera constante, haría circular la sangre en el sistema vascular con la misma energía que lo hace la presión variable que por naturaleza existe en el sistema; o bien, modificando los términos: presión media es aquella que, si fuese invariable, daría el mismo rendimiento circulatorio que el régimen tensional oscilante de la circulación sanguínea.

Potain, definió la presión media diciendo que ésta representa la suma de los momentos sucesivos y variables por los cuales pasa la presión arterial durante la revolución cardíaca.

IMPORTANCIA DE LA PRESION MEDIA

Al definirla Potain, también señaló magistralmente la importancia que tiene para el clínico, y al tratar de medirla, a pesar de haber usado dispositivos muy ingeniosos, que sin embargo pecaban de muchas causas de error, las cifras que dio entonces son sencillamente las mismas que con repetidas experiencias y mejor instrumental se han fijado actualmente como reales.

Lo que Potain dijo al respecto creo muy interesante reproducirlo, para que no sea olvidado como lo fue, por aquellos que desde él siguieron ocupándose del asunto.

Más o menos es: "En el intervalo de las presiones extremas, máxima y mínima, la presión pasa por una serie de oscilaciones de valores muy desiguales y variables que representan maravillosamente las oscilaciones de la curva esfigmográfica. Sin embargo, la fuerza en virtud de la cual la sangre circula a través de los órganos, que es la que nos interesa conocer, no siendo después de todo, sino la suma de esas presiones sucesivas y variables, su media es sobre todo aquella que nos importa investigar, para tener una idea más justa del trabajo que se realiza en el sistema arterial".

Las experiencias que en 1921 llevaron a Pachon a comprobaciones inesperadas, en lo que respecta a la medida de la presión mínima, tan discutida y tal difícil de fijar, produjeron una conmoción en las bases consideradas hasta entonces como inmutables de la esfigmomanometría, puesto que hicieron aparecer el elemento nuevo de la presión media, y la mínima perdió gran parte del valor que en mucho tiempo se le ha atribuido.

Experimentos de control realizados por Vaquez, Gómez y Gley, confirmaron las de Pachon, concluyendo en que realmente la presión media puede medirse en el animal, y en que es esta presión la revelada por el índice esclamétrico, y no la presión mínima, situada más bajo.

La introducción en clínica de este nuevo elemento, en la medida de la presión arterial constituye algo cuyos alcances, si ya se pueden apreciar y prever, no se sabe hasta dónde han de llegar; puesto que en el relativo corto espacio de tiempo que lleva de haber entrado en la práctica corriente, son innumerables ya las ventajas que pueden obtenerse con su investigación.

Fisiológicamente se acostumbra valuar el trabajo del corazón por medio de la fórmula T igual a: PV , en la que el trabajo de un sistole T , es igual a la presión P , bajo la cual la onda sanguínea es lanzada, multiplicada por el volumen de esta onda. Naturalmente que siendo la presión útil y eficaz la tensión media y no la máxima ni la mínima, el factor presión constitutivo de esta fórmula deberá ser la cifra de la presión media. Si, por otra parte, el rendimiento cardíaco (7 litros por minuto o sean 110 cc. por sistole) es sensiblemente constante, se tienen los elementos indispensables de la fórmula T igual a PV , que deberá conducir a la valuación del valor funcional del corazón. Esta valuación exacta, no había sido posible con las cifras de las presiones extremas Mx . y Mn , y ya lo es ahora con la cifra de la tensión media; siempre haciendo la salvedad de que en el terreno clínico, con sus múltiples factores de alteración, hacen de la aplicación rigurosa de las matemáticas, algo que no merece el crédito que fuera de desearse.

De todos modos, esta nueva fórmula se acerca más a la verdad, que la anterior que no contaba como factor la tensión arterial media.

Como ejemplos instructivos del valor que en clínica debe dársele a la investigación de la presión media, citaré algunos ejemplos recogidos entre los autores comentados, que se refieren a casos muy dife-

rentes entre ellos, por lo que se comprenderá mejor el valor ya entre visto para esta nueva técnica de exploración cardiovascular.

En uno de los primeros se trata de un hombre adulto que sufre de disnea de esfuerzo, y cuyas presiones extremas son normales, por lo que podría pensarse en una causa extracardíaca. Petro tomándole la presión arterial media se encontró igual a 13 cm. cifra elevada que denota una fuerte hipertensión media. Llevado entonces bajo la pantalla de rayos X, se notó el corazón grandemente aumentado de tamaño, sobre todo el ventrículo izquierdo el cual estaba notablemente hipertrofiado.

En un segundo caso se trata de una mujer adulta, que se queja de disnea después de una marcha ligera, y que padece de cefaleas y nicturia. Presumiendo que la causa de estos trastornos está en el aparato circulatorio, se le toma la presión máxima y la mínima, pero éstas se encuentran normales. En cambio, al investigar la presión media, se encuentra ésta notablemente elevada, igual a 13 cm. En otra serie de casos observados por Bailliart y Gómez, han notado que en el glaucoma, la presión media es siempre elevada, aunque la máxima sea normal. Es decir, que en estos enfermos, como en los casos anteriores, existe una hipertensión arterial que no ha modificado las presiones extremas.

De estas observaciones puede deducirse que hay sujetos hipertensos, en los cuales, al examinar el aparato circulatorio no se encuentra más que una hipertensión media solitaria, y por consiguiente no puede descubrirse su hipertensión por el estudio de las presiones extremas de máxima y mínima, puesto que éstas están dentro de los límites fisiológicos; deduciéndose que será más tarde, probablemente después de algunos años, cuando aparezcan elevadas la máxima y la mínima, y constituyan entonces el síndrome completo de la hipertensión. Es decir, que podremos confirmar la hipertensión por la elevación de las presiones extremas, únicamente en el estado de enfermedad ya constituida y ya bastante avanzada, habiéndose perdido un tiempo precioso sin combatirla.

Los doctores Bordet y Aubertin han notado que el volumen del corazón no está siempre en relación con el grado de hipertensión de las presiones extremas y que muchas veces, no obstante la elevación excesiva de la presión máxima su volumen permanece casi normal. Pero lo que llama la atención sobre todo, es que, tomando en cuenta la antigüedad de la lesión y las complicaciones viscerales, en muchos casos hay ausencia de hipertrofia cardíaca, lo que es inexplicable. Según los doctores H. Vaquez, P. Gley y D. Gómez, se encontraría la explicación tomando por guía, para pensar en la hipertensión sanguínea, no la presión máxima, sino la presión media; expresión más exacta del trabajo sostenido al cual se encuentra obligado a mantener el corazón. Viene en apoyo de esta idea el que, aun en la hipertensión confirmada y antes que se haya producido la dilatación, las dimensiones del corazón son directamente proporcionales, sobre todo, a la pre-

sión media. Los corazones monstruosos coinciden siempre con presiones medias sumamente elevadas, igual a 16 cm. y más.

La investigación de la presión arterial media, puede descubrir la hipertensión en sus comienzos, cuando por todo dato sólo existe la elevación de esta, que, probablemente, es el fenómeno inicial durante mucho tiempo.

La hipertensión arterial media solitaria, manteniendo oculta-mente listas las rupturas vasculares que sólo esperan una elevación accidental de la máxima para verificarse, nos explicaría las hemorragias cerebrales que se producen en individuos aparentemente sanos del aparato circulatorio. También explicaría las llamadas hipertrofia cardíaca idiopática y el desfallecimiento primitivo del corazón, es decir, sin causa patológica determinante. Son estos diagnósticos que no deben aceptarse, sino hasta después de haber agotado todos los medios de investigación clínica, puesto que la hipertrofia de una parte, o de todo el órgano, como es sabido se debe a un trabajo mayor que le ha sido impuesto; exceso de trabajo que puede obedecer a dos mecanismos: en el primero, la cantidad de sangre está anormalmente aumentada, de manera que en cada sístole tiene que movilizar un exceso de ella, y por consiguiente su trabajo es mayor, en el segundo, siendo la cantidad de sangre normal, tiene que forzar el paso hacia la aorta, con un aumento de energía, por estar aumentada la presión en ésta. Hipertensión que en un principio coincide con una máxima y mínima que se hallan dentro del límite de lo normal.

La investigación de la presión sanguínea media, es notoriamente necesaria también en la insuficiencia aguda del corazón, en donde muchas veces solamente la presión sistólica desciende, por lo que resulta una disminución de la presión diferencial, cuyo grave significado es conocido; pero muchas otras también, las presiones extremas quedan las mismas, tanto durante el tratamiento que se instituye, como después de la curación. En estos casos graves llama mucho la atención el que, tratados por una medicación enérgica, la ouabaina casi siempre, no se provoque una modificación, al menos aparentemente, del régimen de las presiones. En estas condiciones se ha observado el descenso de la presión media que anteriormente estaba muy elevada; descenso que coincide con el restablecimiento de la calma y que indica que ha habido disminución de las resistencias periféricas, y, por consiguiente de la presión sanguínea y del trabajo impuesto al corazón. La medida de la tensión sanguínea media, diariamente tomada, como se comprende adquiere una importancia práctica de primer orden, pues permitirá saber cómo reacciona el corazón al tratamiento; si la presión media baja a su cifra habitual, el pronóstico es relativamente favorable y muy grave en el caso contrario, por lo que hay necesidad de continuar e intensificar el tratamiento.

Por otro lado, la conservación de una presión sanguínea media normal, nos explicaría en ciertos casos de enfermedad de Corrigan, como lo ha observado Fontan, que el corazón a pesar de una presión

diferencial muy aumentada, y, por lo mismo, a pesar de un trabajo que debería aumentar en iguales proporciones, no da ningún signo de fatiga durante muchos años, y es que en estos casos la presión sanguínea media, ha permanecido normal: por consiguiente, el trabajo del corazón permanece casi el mismo, lo cual explica su largo período de latencia. En el segundo servicio de cirugía de hombres del Hospital General, tuvimos ocasión de observar en un enfermo que ingresó a curarse por un absceso caliente, que no obstante tener una enfermedad de Corrigan, con todo el cuadro clínico clásico del período de estado, había podido venir a pie desde la capital de Méjico sin experimentar ninguna molestia. Dicho enfermo se fugó, habiendo dicho con anterioridad que él seguiría hasta Nicaragua a pie, porque nunca había "padecido del corazón".

La gran importancia que tiene la determinación de la presión media en el curso del adiestramiento para lo deportes, se aprecia en el magnífico trabajo hecho por los doctores Vaquez y Chaisemartin. Se trata, desde luego, de un adiestramiento vigilado científicamente. La elevación de la presión sanguínea media a más de 11 cm. es un signo de alarma en cualquiera edad—dicen los citados autores—aunque no exista ninguna otra anormalidad, e indica lo peligroso de los deportes, y, en todo caso, el adiestramiento debe ser hecho con una gran prudencia. Lo mismo se interpreta una alteración, sea de 3 cm. más después del esfuerzo, sea, sobre todo, de 1 a 2 cm. de menos, en los minutos que le siguen, no importando cuál sea la alteración de la presión máxima. Una significación más importante y en el mismo sentido, debe dársele a la exagerada lentitud (3 a 5 minutos) de regreso de la presión media a su cifra habitual. En el estado de buen adiestramiento debe observarse una estabilidad, sino contante de la presión media, por lo menos su elevación después del ejercicio no deberá pasar de un centímetro de mercurio, y deberá volver a la normal antes de dos minutos.

La mayor o menor aceleración del pulso después de una carrera de 300 metros, por ejemplo—según los autores citados—no constituye un criterio de peligro. Su tardanza de más de cinco minutos en la vuelta a su estado normal, obligará a una vigilancia constante y metódica en el adiestramiento. En cuanto a la elevación de la máxima a más de 15 cm. preconiza emplear los demás medios de investigación. Fuera de este caso, la inestabilidad de esta presión después del ejercicio, no constituye un peligro, como tampoco su tardanza en tomar de nuevo su equilibrio.

Se desprende del trabajo citado, que el estudio de la presión media constituye el guía de mayor importancia para la reglamentación de los ejercicios físicos.

El examen de la presión media, tiene también mucha importancia en el caso de hipotensión sanguínea. Las presiones medias bajas pueden observarse en dos circunstancias diferentes: o bien se trata de

presión media baja, en un estado de hipotensión confirmada; o bien de presión media baja coexistiendo con una máxima de cifra normal. En este segundo caso se nos presenta la hipotensión media solitaria que, con una gran frecuencia, es sintomática de esos estados circulatorios particulares denominados de **insuficiencia tensional**, y que son producidos por las hemorragias repetidas; la laxitud de las paredes vasculares que se produce en la lipotimia; o por aneurismas arteriovenosos que son de todas estas causas las que más pueden persistir. El estado de insuficiencia tensional provoca el descenso brusco y casi siempre electivo de la presión media, pudiendo quedar la máxima normal. En estos casos de hipotensión media solitaria, la investigación de la media, adquiere una importancia particular, puesto que la máxima conserva un valor que no denota, por sí solo, el estado de hipotensión en que se encuentra la presión sanguínea.

Se la encuentra—dice el profesor A. Dumas—en el curso de la mayor parte de las afecciones orificiales que entorpecen el trabajo del corazón, siempre que éstas no hayan provocado la hipertrofia del ventrículo. En estas condiciones, como se ve, el estado de la presión media, tiene un valor semiológico mucho mayor que el de la máxima, puesto que siendo más estable, indica el estado del corazón; mientras que en el curso de la enfermedad mitral, de la insuficiencia aórtica, o bien en la asociación de estas dos lesiones, el corazón no se haya hipertrofiado, la presión media quedará baja, cualquiera que sea el valor de la máxima. Cuando el corazón comience a hipertrofiarse, la media comenzará a elevarse. Su estabilidad será pues, un dato importantísimo para el pronóstico.

Por sus modificaciones transitorias, traduce de una manera electiva la actividad funcional del corazón; disminuyendo cuando disminuye ésta, y por lo tanto denota la disminución del rendimiento cardíaco. Aumentando cuando aumenta éste, siempre que esta hiperactividad del corazón no se verifique sobre menor cantidad de sangre, como en los estados mencionados de insuficiencia tensional.

¿COMO TOMAR LA PRESION MEDIA?

Para la determinación exacta de la presión sanguínea media, es necesario recurrir al procedimiento de la oscilometría. Se empieza por establecer en el brazal del aparato de Pachon, una contrapresión superior a la presión máxima que se presume tenga el sujeto, luego haciendo lentamente la decompresión se hace funcionar el oscilómetro en cada división del manómetro. En el principio de esta decompresión se notarán oscilaciones de muy pequeña amplitud y sensiblemente iguales entre sí, son las oscilaciones supra-maximales, que se deben al choque de la arteria en el borde superior del brazal. Cuando estas oscilaciones aumenten claramente de amplitud, se lee en el manómetro la cifra que marque en ese momento, la cual será la de la presión

máxima. Siguiendo la decompresión las oscilaciones irán aumentando de tamaño, y por lo general se nota con facilidad una que es mayor que todas las demás, y que se creía antes que indicaba la presión mínima, pero que por múltiples experiencias, realizadas sobre todo en Europa, se ha comprobado que la presión que indica es la PRESION MEDIA. Sucede algunas veces que se presentan muchas oscilaciones de amplitud igual, formando una especie de meseta y que corresponden a varias cifras del manómetro, por ejemplo: 8, 9 y 10. En estos casos—dice Pachon—es la cifra del medio la que indica la presión media, y que sería en este ejemplo 9. Después las oscilaciones sufren una marcada disminución de amplitud, es entonces que debe leerse en el manómetro la cifra que indica, y que es la de la presión mínima.

Actualmente la industria ha producido aparatos muy perfeccionados y de fácil manejo, que dan datos precisos, para la clínica.

Para tomar las presiones que aparecen en este trabajo, he usado un esfigmomanómetro corriente del tipo Vaquez-Laubry, cuyo brazal—de 12 cm. de ancho por 31 cm. de longitud—fue conectado con un oscilómetro.

Las cifras obtenidas en los mil ciento catorce sujetos sanos de ambos sexos, que he examinado, han sido de 7 a 10,5 para la presión media, como puede verse con más detalles en el cuadro que presento.

Lo que no puedo decir exactamente, por falta de observación, cuya oportunidad está fuera del alcance de mis deseos, es si la presión media observada es siempre la misma para cada uno en todas las edades, o si varía con ésta; pero me inclino ante la opinión de los doctores Vaquez, Kisthinios y demás profesores, que la han estudiado a fondo, a creer que tiene una fijeza en estado fisiológico que contrasta con la variabilidad de las presiones extremas. O si acaso, tiene muy ligeras variaciones con la edad, como sucede con la temperatura normal. En apoyo de esta opinión están las observaciones siguientes: Niños de 8 a 12 años; jóvenes de 14 a 17; y adultos de todas demás edades hasta 75 años, han tenido 9,9,5 de presión media. En otra serie de observaciones he encontrado como presión media, en niños desde 3 años hasta adultos de 46 años: 7,7,5. En otra serie he encontrado, de 13 a 65 años: 10-10,5 como presión media.

Con lo cual podría hacerse la división siguiente:

Normales fuertes, los que tienen una presión media de:	10-10,5.
Normales habituales	" " de: 8-9,5
Normales débiles	" " de: 7-7,5

De los exámenes que he hecho, he encontrado el 14,36% de normales fuertes; el 65,35% de normales habituales; y el 20,29% normales débiles.

Número examinado hom. muj.		Edad	Peso (libras)	Talla (Cm.)	Pulso	Mx.	Md.	Mn.
4	5	3	32-36	70-80	110	9,5. x	7	5-5,5
5	8	4	34-38	75-84	110	9,5. x	"	"
7	9	5	35-43	80-90	"	" x	7-7,5	5-5,5
8	10	6	45-48	88-104	100-110	x	"	4-5
10	8	7	"	"	100-110	10-10,5	"	5-5,5
12	6	8	46-52	100-112	98-100	9-10,5 x	"	"
4	7	12	75-88	125-150	88-100	10-12	"	5,5-6
6	5	13	"	"	"	"	"	"
4	6	14	80-100	125-150	80-100	10-11	"	5-6
10	9	15	86-110	140-155	80-96	"	"	"
5	7	16	90-118	150-160	"	11-12	"	5-6
4	6	17	98-120	150-160	76-88	11-11,5	"	"
5	5	19	"	"	"	"	"	"
6	4	22	112-140	160-170	68-80	11-12	"	"
4	6	23	"	"	"	10-11,5	"	"
5	2	25	120-150	160-176	"	11-12	"	"
6	5	44	"	"	60-74	10-11	"	"
9	4	46	130-160	160-176	"	11-12	"	6-7
114		112						
8	2	5	34-42	85-90	110	9,5-10 x	8	6-6,5
10	9	7	34-50	90-98	"	10-10,5 x	"	"
6	4	8	"	"	100	11-12	"	"
6	7	9	48-54	90-98	"	9,5-11 x	8-8,5	6,5
12	10	11	58-80	132-145	80-88	10-11 x	"	"
9	8	12	60-92	145-160	"	10-12 x	"	5-6
12	14	13	"	"	"	11-12 x	"	"
16	9	14	90-100	150-170	"	10,5-12 x	"	5-7
8	12	15	80-110	150-170	"	10-12,5 x	"	6-7
4	8	16	"	"	"	11-12,5 x	"	5-7
14	10	17	95-120	155-170	"	10-11 x	"	6-7
8	4	18	"	"	76-88	10,5-12 x	"	5-7
3	4	19	80-110	150-170	"	11-12	"	6-7
9	4	20	100-130	160-175	"	"	"	"
10	10	21	"	"	70-84	"	"	"
8	4	22	115-130	160-170	"	"	"	6,5-7
2	7	23	110-130	160-170	"	"	"	"
6	4	28	115-140	160-170	70-84	11-12	"	6-7
4	6	30	120-150	155-170	"	"	"	"
9	4	36	"	"	70-80	"	"	"
7	2	46	125-150	160-170	"	"	"	"
5	3	57	115-140	150-165	68-80	10-11,5	"	6,5-7
176		145						

Número examinado hom. muj.	Edad	Peso (libras)	Talla (Cm.)	Pulso	Mz.	Md.	Mn.
4	2	8	43-50	93-100	98-110	10,5-11,5	x 9-9,5 6-7
3	8	10	45-55	95-100	"	"	"
3	5	12	65-70	140-155	"	"	x "
4	7	13	75-90	150	90-100	10-11,5	x " 5,5-8
15	12	14	85-98	145-160	"	11-12	x " 6-7
16	14	15	95-115	150-165	86-94	11-14	x " 5-8
12	13	16	"	"	80-98	11-13	x " 6-7
8	10	17	110-135	155-170	"	11-13,5	x " 6-8
8	9	18	95-135	155-170	"	11-14	x " "
9	5	19	95-140	155-170	76-88	11-14,5	x " "
12	6	20	"	"	76-88	11-14,5	x " 6-7
8	6	22	100-135	160-170	"	12-14	x " "
4	3	23	"	"	"	12-13	x " "
7	4	25	120-150	160-170	"	"	x " 6-8
6	8	26	115-140	155-165	"	11-12	x " 7
13	11	27	"	"	70-80	12	" 7-8
6	4	28	120-160	160-173	"	12-13	" "
10	5	29	120-140	160-173	"	12-14	x " 6-8
7	2	30	"	"	"	13-14	x " 6-7
10	9	35	"	"	"	12-13	x " "
11	3	38	"	"	"	"	" 7-8
9	5	39	115-150	160-170	"	"	" "
8	6	44	125-160	160-170	"	"	" 6-7
9	3	48	120-145	158-170	64-78	11-13	x " 6-8
8	5	54	120-145	155-165	"	12-14	x " "
6	2	58	120-160	155-175	"	"	x " "
2	4	62	120-135	155-165	60-70	12-13	x " "
3	5	68	"	"	"	12-14	x " 7-8
4	6	75	120-135	160-170	"	13-14,5	" "

225 182

3	4	13	85-90	145	90-100	12,5-13,5	x 10	7-7,5
4	3	14	88-110	145-170	"	"	10	7-7,5
3	5	15	95-115	150-160	90-10	12,5-13,5	x "	7-8
3	4	16	106-120	150-170	"	13-15	x "	"
4	6	17	100-125	155-165	80-90	12-13,5	x 10-10,5	7-8 5
6	5	18	120-135	150-170	70-80	13-16	x 10	6,6-8
3	4	19	"	"	"	13-14	x "	8
7	5	20	110-130	150-170	64-80	12-13	x 10-10,5	7,5-8
7	4	21	"	"	"	13-13,5	x "	7-8
3	3	23	115-145	160-170	"	13-14,5	x 10	8
4	2	28	120-150	160-170	"	13	"	"
3	2	30	130-156	150-170	"	12-13	"	8-8,5
5	3	41	135-176	160-176	"	13-14	"	"
5	2	48	115-140	160-176	"	14	"	"

Número examinado hom. muj.	Edad	Peso (libras)	Talla (Cm.)	Pulso	Mx.	Md.	Mn.
4	3	50	120-150	160-175	60-80	14-14,5 x 10	7-8
6	4	51	140-205	160-175	"	13-14,5 x 10-10,5	7-9
2	3	58	130-190	160-175	"	14-14,5 x 10	8-8,5
4	2	60	120-150	150-160	60-70	15-16	10-10,5 7-8,5
2	3	62	"	"	"	14-15 x "	"
2	4	63	"	"	"	15-17	" 7-9
4	5	65	110-135	150-160	"	15-16	" 8-9

84 76

No obstante no presentar ningún trastorno, y tratarse de los niños y sujetos jóvenes en la mayoría de los casos; los grupos marcados: x, dejan de satisfacer poco más o menos en un 25%, la ley de la mediana proporcional, cuyo enunciado propuesto por los doctores P. Boulet, A. Balmes, J. Ginestíe y M. Quet, dice así: "cuando el corazón es normal, o funcionalmente suficiente, el cuadrado de la presión media es inferior o igual al producto de la máxima por la mínima". Es decir, que puede tenerse la fórmula de eusistolia siguiente:

$$Md^2 \leq Mx \times Mn.$$

En general la igualdad:

$$Md^2 = Mx \times Mn$$

indica presiones normales, con corazón funcionalmente normal. En contrándose también en ciertas hipertensiones bien compensadas. La desigualdad:

$$Md^2 < Mx \times Mn.$$

se realiza sobre todo en los hipertensos sin insuficiencia cardíaca, y en casos de hipotensión bien compensada.

Al contrario, en casos de insuficiencia cardíaca, sobre todo de insuficiencias ventriculares izquierdas, sea en el período del principio, sea en el período de distensión ventricular, antes de la aparición de los grandes signos de dilatación, el cuadrado de la presión media es bastante superior al producto de la máxima por la mínima. Luego se tendrá la desigualdad:

$$Md^2 > Mx \times Mn.$$

que es la fórmula de disistolia o insuficiencia cardíaca.

Estas fórmulas—dicen los citados autores—son las más constantes y precisas que se han podido conservar entre todas las estudiadas hasta la fecha.

Los mismos autores han hecho el siguiente estudio del coeficiente funcional circulatorio; consideremos—dicen—la fórmula de igualdad eusistólica la cual puede escribirse:

$$\frac{Md.}{Mx} = \frac{Mn}{Md} = \frac{Md \cdot Mn}{Mx \cdot Md}$$

Cuando la presión y el funcionamiento cardíaco son normales, la igualdad es la regla, y los citados autores han encontrado en sus ob-

servaciones que $\frac{Md}{Mx}$ varía de 0,56 a 0,60., $\frac{Mn}{Md}$ de 0,55 a 0,61., $\frac{Md-Mn}{Mx-Md}$ de 0,53 a 0,61 lo que representa una constante de una rara precisión en biología.

En los hipertensos o hipotensos bien compensados, la igualdad es generalmente reemplazada por una desigualdad de eusistolia, y las tres relaciones son menos iguales; $\frac{Md}{Mx}$ a variado de 0,44 a 0,69., $\frac{Mn}{Md}$ de 0,45 a 0,77., $\frac{Md-Mn}{Mx-Md}$ de 0,42 a 0,64. Notándose en las dos primeras relaciones diferencias considerables; y en cambio la tercera variando poco, pues no ha pasado de 0,65.

En caso de insuficiencia cardíaca solamente la relación $\frac{Md-Mn}{Mx-Md}$ se muestra muy regularmente aumentada, pasando de 0,65 y pudiendo llegar a la unidad.

La relación $\frac{Md-Mn}{Mx-Md}$ que tiene la ventaja de tomar en consideración las tres presiones, constituye un coeficiente funcional circulatorio; su valor límite, el cual no es pasado sino en la insuficiencia cardíaca, es de 0,65 a 0,7; su valor normal muy vecino de 0,55.

Y terminan con estas consideraciones clínicas: "... La dificultad que se experimenta muchas veces para fijar con precisión las cifras de las presiones, la a veces poca sensibilidad de los aparatos, dejan prever que las medidas son sujetas a revisión. Pero el sentido de variación de las fórmulas propuestas, no podría por este hecho ser modificado. En efecto, la insuficiencia cardíaca, sobre todo la del ventrículo izquierdo, se acompaña en general de un descenso de la máxima, y de una elevación, a lo menos relativa de la media. Por lo tanto, las razones numéricas hacen aumentar Md respecto a Mx X Mn y aumentar también $\frac{Md-Mn}{Mx-Md}$.

He aquí un vasto campo abierto al estudio y a la experimentación, que han de seguir mejores inteligencias que la mía, o médicos mejor preparados que yo.

PROPOSICIONES

Anatomía Descriptiva.
Física Médica.
Botánica Médica.
Química Médica Inorgánica.
Química Médica Orgánica.
Fisiología.
Histología.
Zoología Médica.
Patología General.
Patología Interna.
Patología Externa.
Clínica Quirúrgica.
Clínica Médica.
Medicina Operatoria.
Higiene.
Ginecología.
Obstetricia.
Terapéutica.
Toxicología.
Medicina Legal.
Farmacia.
Bacteriología.
Anatomía Patológica.

El corazón.
Galvanocauterio.
Atropa belladonna.
Yodo.
Adrenalina.
Coagulación de la sangre.
Célula.
Tenia Solium.
Hemoptisis.
Enfermedad de Corrigan.
Apendicitis.
Inyecciones intravenosas.
Soplos cardíacos.
Amputación del muslo.
Profilaxia de la fiebre tifoidea.
Metrorragias.
Placenta previa.
Salicilato de sodio.
Envenenamiento por la digital.
Aborto.
Supositorios.
Gonococo.
Fibroma.