

## REACCION TENSIONAL EN NORMALES E HIPERTENSOS\*

por los doctores

B. GÜNTHER y M. GARCIA CAMPO

Hines y Brown <sup>1</sup> proponen en 1932 una "prueba presora al frío" para estudiar la respuesta vasomotora en los diferentes individuos, y consideran que una respuesta exagerada (hiperreacción) revela la existencia de un estado prehipertensivo. Pickering y Kissin <sup>2</sup> manifiestan estar en desacuerdo con los conceptos emitidos por Hines y Brown. En 1936 Yates y Wood <sup>3</sup> estudian la prueba presora al frío en 205 personas normotensas y comprueban, que no existe una apreciable disminución del número de hiperreactores con la edad. Posteriormente en 1940, Hines <sup>4</sup> encuentra que el 38 % de 24 sujetos normotensos hiperreactores desarrollaron una hipertensión en el transcurso de 6 años; mientras que ninguno de los 21 sujetos normales normorreactores se transformó en hipertenso en ese período. Russek <sup>5</sup> estudia 250 sujetos normales y observa, que el porcentaje de hiperreactores aumenta con la edad de 24,2 % en el período comprendido entre los 40 y 49 años, a 43 % en los 50 a 59 años, y a 56,1 % en el grupo de 60 a 69 años. Por lo tanto, un individuo normorreactor a los 50 años puede hacerse hiperreactor a los 60 años, razón por la cual la respuesta presora al frío no sería una característica individual permanente. Russek y Zohman <sup>6</sup> con un material más numeroso corroboran los resultados anteriores.

En 1939 Ayman y Goldshine <sup>7</sup> describen la "prueba de la apnea" como un procedimiento rápido y fácil que permite diferenciar a los normo de los hiperreactores. Feldt y Wenstrand <sup>8</sup> comparan estadísticamente la prueba de la apnea con la prueba del frío de Hines y Brown, y encuentran que no existen diferencias significativas entre ambas, a excepción de los normales hiperreactores que dan una mayor respuesta a la prueba de la apnea.

En 1945 Taquini y García Campo <sup>9</sup> proponen la inyección de "efetonina" como otra prueba presora, que permite diferenciar mejor a los normorreactores de los hiperreactores.

Con las tres pruebas antes mencionadas se obtiene una elevación de la PA. También existen algunos procedimientos para hacerla des-

\* Departamento de Fisiopatología. Escuela de Medicina. Universidad de Concepción. Chile.

cender, entre ellos está la determinación de la presión "basal" de Hines y Brown y la prueba del "amytal" de Allen y Adson<sup>10</sup>. La "hiperventilación voluntaria" también provoca un descenso de la PA, especialmente en los hipertensos (Reab)<sup>11</sup>. Con esta última prueba se obtienen, según Battro y col.<sup>12</sup>, valores cercanos a la basal. Gubner, Silverstone y Ungerleider<sup>13</sup> obtuvieron cifras semejantes al amytal con la prueba de la hiperventilación voluntaria conjuntamente con la compresión del seno carotídeo.

Las diferencias obtenidas en las cifras de la PA con las pruebas hipertensoras e hipotensoras representarían la amplitud de la reacción cardiovascular provocada. Analizaremos enseguida las reacciones espontáneas en los diferentes individuos.

Es perfectamente conocida la variabilidad espontánea de la PA (O'Hare<sup>14</sup>; Mosenthal y Short<sup>15</sup>; Mueller y Brown<sup>16</sup>, entre otros).

Hemos estudiado recientemente en 29 individuos (11 normales y 18 hipertensos) las oscilaciones de la PA durante 7 días consecutivos. En la Tabla N° 1 se encuentran los valores máximos y mínimos de la PA sistólica y diastólica obtenidos en estos 7 días. La diferencia entre estos valores (máximo y mínimo) de la presión sistólica alcanzan en los normotensos un promedio de 24,3 mm Hg., con un mínimo de 14 y un máximo de 40; y para los hipertensos un término medio de 53 mm. Hg., con un mínimo de 14 y un máximo de 96.

Taquini y García Campo<sup>17</sup> estudiaron la variabilidad de la PA en relación con la prueba del frío (cuadro I, pág. 276) en un grupo de hipertensos y encontraron en repetidas determinaciones, variaciones espontáneas de la presión sistólica de 47.7 mm. Hg. en promedio (mínimo 20 y máximo 80). En otro grupo de pacientes (cuadro II del mismo trabajo) practicaron 4 determinaciones en 2 horas durante 4 días consecutivos. Las oscilaciones fueron en término medio de 38 mm. Hg. (22-64) para la sistólica, y de 22 mm. Hg. (15-36) para la diastólica.

Hemos analizado la variabilidad espontánea de la PA sistólica en los hipertensos estudiados por Taquini y García Campo<sup>17</sup> (fig. 2, pág. 279). Anotamos en mm. Hg. (Tabla N° 2) las variaciones que sufre la PA durante 2 horas, en cada uno de los hipertensos durante los 4 días en que fueron examinados. Se observa, que todos los hipertensos presentaron en alguno de los 4 días variaciones espontáneas superiores o iguales a 20 mm. Hg. en un período de 2 horas; a excepción de la Obs N° 12.

TABLA N<sup>o</sup> 1. — Amplitud de las variaciones de la presión arterial en 7 días consecutivos.

La clasificación de los normotensos se ha hecho de acuerdo con *Hines y Brown* y de los hipertensos según *Keith, Wagener y Barker*.

CLASIFICACION	Obs. N <sup>o</sup>	EDAD AÑOS	SEXO M F	PESO (K)	PRESION SISTOLICA			PRESION DIASTOLICA		
					C. UAL		DIFER.	C. UAL		DIFER.
					M. X.	MIN.		MAX.	MIN.	
Normales	1	29	M	64	120	98	22	84	60	24
Normorreac- tores	2	29	M	62	138	100	38	84	62	22
	3	18	F	45	112	94	18	78	50	28
Normales	4	46	M	76	134	117	20	90	74	16
Hiperrreacto- res	5	33	F	47	100	86	14	60	48	12
	6	17	M	56	144	104	40	70	40	30
	7	21	M	55	114	94	20	70	54	16
	8	34	F	48	122	86	36	66	50	16
	9	33	F	57	104	86	18	62	46	16
	10	17	F	45	122	98	24	86	58	28
	11	31	M	64	102	84	18	64	38	26
Hipertensos Grado I	12	29	F	56	176	122	54	116	94	22
	13	23	M	60	150	136	14	90	60	30
	14	36	F	50	172	124	48	120	84	36
	15	54	M	140	170	120	50	112	88	24
	16	56	M	64	190	144	46	112	90	22
Hipertensos Grado II	17	57	F	58	204	110	96	128	76	52
	18	67	F	46	180	142	38	116	78	38
	19	49	F	81	200	146	54	108	78	30
	20	34	F	53	184	130	54	108	90	18
	21	57	F	47	202	130	72	106	60	46
	22	55	F	45	224	140	84	106	76	30
	23	32	F	60	210	120	90	132	90	42
Hipertensos Grado III	24	53	M	64	210	156	54	130	106	24
	25	44	F	69	212	180	32	136	100	36
	26	49	F	49	272	204	68	146	110	36
	27	58	M	58	184	152	32	120	98	28
	28	46	F	60	185	144	42	118	88	30
	29	60	F	60	196	150	46	90	70	20

TABLA N<sup>o</sup> 2. — Variabilidad de la PA sistólica (en mm Hg) en mediciones practicadas cada 1/2 hora, durante 2 horas, y en 4 días consecutivos (según resultados de *Taquini y García Campo*) 17.

En bastardilla las cifras iguales o superiores a 20 mm Hg.

Obs. N <sup>o</sup>	Día	Día	Día	Día
	1 <sup>o</sup>	2 <sup>o</sup>	3 <sup>o</sup>	4 <sup>o</sup>
1	17	10	5	20
2	10	10	12	20
3	17	23	12	14
4	48	12	24	18
5	22	37	4	16
6	45	11	16	9
7	30	20	3	27
8	30	10	11	35
9	20	16	14	10
10	16	20	15	6
11	27	24	18	26
12	13	15	5	11
13	30	9	15	14
14	30	32	34	11

Estos resultados demuestran, que en los hipertensos una variación espontánea de 20 mm. Hg. debe considerarse como frecuente y de escaso significado.

Hines y Brown<sup>18</sup> han fijado en 20 mm. Hg. el límite de la respuesta presora al frío. Esta cifra vale tanto para los normotensos como para los hipertensos. Una respuesta al frío de 20 mm. Hg. representa un cambio tensional provocado, que según nuestro parecer no puede tener igual valor en los normotensos que en los hipertensos. En vez de expresar la respuesta presora en mm. Hg. y fijar un solo valor (20 mm. Hg.), nos parece más conveniente relacionar la respuesta presora con el valor de PA que se toma como cifra de referencia. Hines y Brown han elegido como tal a la presión basal. El estudio estadístico de la variabilidad de la PA ha demostrado que la presión basal es la que tiene el coeficiente de variación más bajo (Günther y García Campo<sup>19</sup>), por lo cual está muy indicada como cifra de referencia.

La expresión propuesta por nosotros tendría la siguiente forma:

$$RT = \frac{Pa - Pb}{Pb} \cdot 100 \% \text{ o bien}$$

$$\text{Reacción Tensional} = \frac{\text{Respuesta presora}}{\text{Presión basal}} \times 100 \%$$

RT = Reacción tensional, en %.

Pa = Presión más alta alcanzada con la prueba presora (frío, apnea, efetonina); expresada en mm. Hg.

Pb = Presión más baja (basal, hiperpnea, amytal); también en mm. Hg.

El porcentaje límite de la reacción tensional (RT) que separaría a los normorreactores de los hiperreactores sería de un 20 %. Todo porcentaje de RT superior al 20 % correspondería a una hiperreacción. Hines y Brown<sup>18</sup> habían fijado empíricamente 20 a 22 mm. Hg. como límite de hiperreacción para la presión sistólica, y 15 mm. Hg. para la presión diastólica. En los normotensos estudiados por nosotros (Günther, García Campo y Palma<sup>20</sup>), las presiones arteriales de 80 individuos de aproximadamente 20 años de edad fueron en TM de 110/70 mm. Hg. Relacionando esta cifra con los valores de Hines y Brown resulta que corresponden un 20 %, tanto para la sistólica como para la diastólica (22 en relación con 110 y 14 con respecto a 70). Un paciente normotenso que tiene una

presión sistólica basal de 110 mm. Hg. y una respuesta presora al frío de 22 mm. Hg. sería según Hines un hiperreactor. Según el criterio de la RT también lo sería, por cuanto su RT es de un 20 %. Otro normotenso con PA de 130 mm. Hg., que tuviese la misma respuesta presora al frío, seguiría siendo hiperreactor para Hines, mientras que su RT sólo alcanzaría al 17 %. Para que fuese hiperreactor este paciente debería tener —según el nuevo criterio— una respuesta presora superior a 26 mm. Hg., o sea un RT igual o superior al 20 %.

En los hipertensos esta diferencia de apreciación es mucho más acentuada. Un hipertenso con presión sistólica basal de 200 mm. Hg. y que tiene una respuesta presora superior a 22 mm. Hg. sería hiperreactor según Hines y Brown; según el concepto de la RT debería tener una respuesta presora superior a 40 mm. Hg. (20%) para ser catalogado como tal. Los 22 mm. Hg. de respuesta presora tienen escasa importancia en los hipertensos que habitualmente tienen fluctuaciones espontáneas mucho mayores de la presión arterial. Una diferencia tensional de 20 mm. Hg. en un individuo con una presión sistólica de 100 mm. Hg. no puede ser de igual significado que los mismos 20 mm. Hg. en un hipertenso que tenga una presión sistólica de 200 mm. Hg. En el primer caso el ascenso de la PA equivale a un 20 % mientras que en el segundo es sólo de un 10 %.

Anteriormente se ha expuesto que Russek<sup>5</sup>, Russek y Zohman<sup>6</sup> y Yates y Wood<sup>3</sup> han manifestado su disconformidad con la hipótesis de Hines y Brown, que los hiperreactores sean hipertensos potenciales, puesto que el número de hiperreactores no disminuye con la edad como debería suceder si cierto número de ellos llega a ser hipertenso en el transcurso de los años.

Es sabido que la presión sistólica y la diastólica aumentan con la edad. En un estudio estadístico realizado por Günther, García Campo y Palma<sup>20</sup>, en 830 normotensos de diferentes edades los TM de la presión sistólica suben paulatinamente de 113 mm. Hg. a los 20 años a 127 mm. Hg. a los 60 años. Una respuesta de 22 mm. Hg. en el primer grupo (segunda década) correspondería a una hiperreacción según Hines (RT = 20 %) (mientras que para los segundos (sexta década) los mismos 22 mm. Hg. representan una RT de sólo un 16 %. Para que estos últimos sean hiperreactores —según el nuevo criterio— la respuesta presora debería ser igual o mayor de

25 mm. Hg. Russek y Zohman<sup>6</sup> en 350 pacientes encontraron, que la respuesta presora al frío —expresada en mm. Hg.— aumenta con la edad tanto en los normorreactores como en los hiperreactores. Los autores concluyen que el aumento de la respuesta presora puede ser una característica fisiológica relacionada con la edad.

De estas observaciones deducimos que un normotenso normoreactor —clasificado como tal según el criterio de Hines y Brown y con una RT inferior a un 20 %— en el transcurso de los años, manteniendo constante su reacción tensional, por el ascenso de su PA la respuesta presora debe aumentar si se expresa directamente en mm. Hg. Los resultados obtenidos por Russek y Zohman<sup>6</sup> confirman esta hipótesis. En los casos en que la reactividad del sistema cardiovascular se mantiene constante por el aumento proporcional de la PA y de la respuesta presora, creemos que no está justificada su clasificación entre los hiperreactores. Aunque no negamos la posibilidad de que el número de normotensos hiperreactores aumente con la edad es posible que estas cifras puedan estar exageradas por los motivos anteriormente expuestos.

En cuanto a los hipertensos, Hines y Brown<sup>21</sup> encontraron que entre ellos había un 98 % de hiperreactores. Miller y Brugger<sup>22</sup> obtuvieron una hiperreacción en el 76 % de los hipertensos. Hemos calculado, en un trabajo que uno de nosotros (M. G. C.) realizó con Taquini el número de hiperreactores al frío en 34 hipertensos, obteniendo un 85 % de hiperreactores según el criterio de Hines y Brown; y aplicando el concepto de la RT resulta que el número de hiperreactores es sólo de un 50 %.

Estimamos que tanto en los normotensos como en los hipertensos el problema de la hiperreacción puede sufrir modificaciones al aplicar el concepto de reacción tensional.

#### RESUMEN Y CONCLUSIONES

Se estudian los diversos procedimientos destinados a producir cambios de la presión arterial (PA).

Se analiza la gran variabilidad espontánea de la PA tanto en los normales como en los hipertensos.

Se discute el significado de la cifra dada por Hines y Brown para diferenciar a los normorreactores de los hiperreactores. Se considera que una respuesta presora de 20 mm. Hg. no puede ser

de igual valor en los normotensos que en los hipertensos, debido a que en estos últimos existe una variabilidad espontánea muy superior a este valor límite.

Se aconseja relacionar la respuesta presora con el valor de la presión basal. Se designa por Reacción Tensional (RT) la siguiente relación:

$$\text{Reacción Tensional} = \frac{\text{Respuesta presora}}{\text{Presión basal}} \times 100 \%$$

Se considera como hiperreactor a todo individuo que tenga una RT igual o superior a 20 %, tanto para la sistólica como para la diastólica, ya sea normotenso o hipertenso.

En los normotensos normorreactores con la edad aumenta la PA, y si se mantiene igual su reacción tensional, la respuesta presora —expresada en mm. Hg.— sube. Al sobrepasar ésta el límite establecido por Hines y Brown (20 mm Hg) ellos pasarían a la categoría de hiperreactores; sin embargo deberían considerarse como normorreactores, mientras su RT no haya cambiado. Por este motivo se supone que el número de hiperreactores ha sido sobreestimado.

En los hipertensos, utilizando el criterio de la RT, el número de hiperreactores disminuye en forma acentuada.

Se considera que el problema de la hiperreacción en normales e hipertensos puede modificarse con la aplicación del concepto de la reacción tensional.

#### BIBLIOGRAFIA

1. Hines, T. A.; Brown, G. E. — "Proc. Staff. Meet. Mayo Clin.", 1932, 7, 332.
2. Pickering, G. W.; Kissin, M. — "Amer. Heart J.", 1939, 18, 329.
3. Yates, M. R.; Wood, J. E. — "Proc. Soc. Exp. Biol. Med.", 1936, 34, 560.
4. Hines, E. A. — "J. A. M. A.", 1940, 115, 271.
5. Russek, H. J. — "Amer. Heart J.", 1943, 26, 398.
6. Russek, H. J.; Zohman, B. L. — "Amer. Heart J.", 1945, 29, 113.
7. Ayman, D.; Goldshine, A. D. — "Arch. Intern. Med.", 1939, 63, 899.
8. Feldt, R. H.; Wenstrand, D. E. W. — "Arch. Intern. Med.", 1941, 67, 1157.
9. Taquini, A. C.; García Campo, M. — "Rev. Argent. Cardiol." 1945, 12, 285.
10. Allen, E. V.; Adson, A. W. — "Ann. Intern. Med.", 1940, 14, 288.
11. Raab, W. — "Klin. Wschr", 1929, 8, 1130.
12. Battro, A.; González Segura, R.; Araya, E. — "Annal. Inst. Invest. Físic.", 1942, 4, 169.
13. Gubner, R.; Silverstone, F.; Ungerleider, H. E. — "J. A. M. A.", 1946, 130, 325.

## REACCIÓN TENSIONAL EN NORMALES E HIPERTENSOS

14. O'Hare, J. P. — "Amer. J. Med. Sci", 1920, 159, 359.
15. Mosenthal, H. O.; Short, J. J. — "Amer. J. Med. Sci", 1923, 165, 531.
22. Miller, J. H.; Bruger, M. — "Amer. Heart. J.", 1939, 18, 329.
16. Mueller, S. C.; Brown, G. E. — "Ann. Intern. Med.", 1930, 3, 1190.
17. Taquini, A. C.; García Campo, M. — "Rev. Argent. Cardiol.", 1945, 12, 273.
18. Hines, E. A.; Brown, G. E. — "Amer. Heart J.", 1936, 11, 1.
19. Günther, B.; García Campo, M. — "Rev. Argent. Cardiol.", 1947, 14, 265.
20. Günther, B.; García Campo, M.; Palma, R. — "Rev. Argent. Cardiol.", 1946, 13, 261.
21. Hines, E. A.; Brown, G. E. — "Ann. Intern. Med.", 1933, 7, 209.

### RÉSUMÉ

En tenant compte de la grande variabilité spontannée de la pression artérielle aussi bien chez les normotendus que chez les hypertendus, on conseille de relier les réponses tensionnelles avec la valeur de la pression basale d'accord avec

reponse tensionelle

la formule suivante:  $\text{reaction tensionelle} = \frac{\text{reponse tensionelle}}{\text{pression basale}} \times 100 \%$ . Au

lieu d'utiliser les valeurs absolues proposées par Hines et Brown, on considère comme hyperreacteur a tout sujet ayant une réaction tensionelle pareille ou supérieure a un 20 % (systolique ou diastolique) qu'il soit normotendu o hypertendu.

Comme chez les normotendus normoreacteurs, la pression artérielle augmente avec l'age, la réponse tensionelle monte, bien que la réaction tensionelle se maintient pareille. Beaucoup de ces individus presentent des réponses tensionnelles de plus de 20 mm Hg. et devraient donc être catalogués d'accord a Hines et Brown comme des hyperréacteurs. Pourtant, tant ceux-ci comme les hypertendus doivent être considérés comme normoreacteurs si la réaction tensionelles ne se modifie pas. Il est probable que le calcul des hyperréacteurs est excessif.

### S U M M A R Y

Considering the great spontaneous variability of arterial blood pressure, not only in normotensives but also in hypertensives, the author suggests that the pressure responses should be related to the basal blood pressure in the following way:

$$\text{Tensional reactions} = \frac{\text{pressure responses}}{\text{basal blood pressure}} \times 100\%$$

Instead of using the absolute values proposed by Hines and Brown, he considers as a hyperreactor all those whose tensional reactions are equal to or superior to 20% (systolic or diastolic), be they normotensives or hypertensives.

As in the normotensives normoreactors the blood pressure increases with the age, the pressure responses increases, even though the tensional reactions remains equal. Many of these individuals present pressure responses greater than 20 mm Hg



and therefore should be classified according to Hines and Brown as hyperreactors. But these, as also the hypertensives, should be considered as normoreactors if the tensional reaction is not modified. Probably the numbers of hyperreactors has been calculated in excess.

### ZUSAMMENFASSUNG

In Bezug auf die spontane Veränderlichkeit des Blutdrucks sowohl beim Normo- wie beim Hypertoniker, empfiehlt man eine Beziehung aufzustellen zwischen der Druckantwort und dem Werte des basalen Drucks nach folgender

Druckantwort

Formel:  $\frac{\text{tensionelle Reaktion}}{\text{Basaldruck}} \times 100$ . Anstatt die absoluten von

Hines und Brown empfohlenen Werte anzuwenden, wird jede Person als Hyperreaktor angesprochen, wenn seine tensionelle Reaktion 20 oder mehr % beträgt (systolisch oder distolisch), sei er ein Normo- oder Hypertoniker.

Da bei den Normotonikern und-Reaktoren der arterielle Druck mit dem Alter steigt, erhöht sich die Druckantwort, obwohl die tensionelle Reaktion gleich bleibt. Viele von ihnen geben eine Druckantwort die über 20 mm. Hg. steht und müssten in Einklang mit Hines und Brown in die Gruppe der Hyperreaktoren eingeschlossen werden. Trotzdem sind diese wie auch die Hypertoniker als Normoreaktoren aufzufassen, wenn sich die tensionelle Reaktion nicht verändert. Es ist möglich, dass man bei der Aufstellung der Zahl von Hyperreaktoren übertrieben hat.