

EL VALOR DE LA PRUEBA DEL FRIO ("COLD PRESSOR TEST") EN LA MEDICION DE LAS VARIACIONES DE LA PRESION ARTERIAL *

por los doctores

ALBERTO C. TAQUINI y MANUEL E. GARCIA CAMPO **

La variabilidad de la presión arterial, ha interesado a numerosos autores ^{1, 2, 3, 4, 5}. O. Hare ⁶ en 1920, estudia la variación de la presión arterial en un grupo de sujetos normales e hipertensos colocados en condiciones básicas y bajo el efecto del reposo, excitación psíquica, ejercicio y de algunas drogas como la nitroglicerina y la adrenalina, llegando a la conclusión que el sistema vasomotor en la hipertensión es extremadamente lábil y sensible. Mosenthal y Short ⁷ en 1923, consideran que hay acentuadas variaciones espontáneas de la presión arterial en todos los individuos y que estas variaciones suelen ser aun mayores en los hipertensos. Diehl ⁸ en 1929, observa que la presión arterial normal tomada en la mañana, después de una noche de reposo, es más baja que la tomada en la tarde. Un año después, Mueller y Brown ⁹ en 1930, estudian la presión arterial en pacientes hospitalizados, registrándola cada hora durante el día y la noche en 26 normotensos y 61 hipertensos y observan que en el día, se produce un gradual ascenso y en la noche, una caída. El ascenso máximo lo registran entre las 6 y 7 p.m. y la caída máxima entre las 3 y las 4 a.m. Observan además 3 picos relacionados con las comidas y en los hipertensos un cuarto pico a las 3 p.m. hora de visita a los hospitales. Los ascensos de la presión observados en ambos grupos, aunque semejantes en el ritmo, fueron mucho más acentuados en el grupo de hipertensos; lo que llevó a los autores a admitir en estos enfermos la existencia de una respuesta exagerada del sistema nervioso simpático.

Ayman ¹⁰ en 1930, afirma que la inestabilidad de la hipertensión esencial es frecuente y que se pueden encontrar lecturas normales si los pacientes están sentados o después de 5 a 20 minutos de des-

* Trabajo del Centro de Investigaciones Cardiológicas. — Fundación Virgilio F. Grego. — Facultad de Ciencias Médicas. — Universidad de Buenos Aires.

** De la Universidad de Concepción. — Chile.

canso. De 76 hipertensos no tratados, 43, o sea un 56 %, mostraron una presión arterial normal alguna vez, en un promedio de 13 visitas que se les practicó a cada uno, justificando la paradójica declaración que la enfermedad hipertensiva puede existir con presión arterial normal.

Alam y Smirk ¹¹, en 1943, y Smirk ¹², en 1944, dicen que en la hipertensión esencial hay diferencias considerables entre la presión arterial casual, que es la ordinariamente medida, y la presión arterial basal, que es la obtenida después de colocar al paciente en condiciones básicas de reposo físico y mental. En un grupo de 27 pacientes con hipertensión esencial, el término medio de la casual fué de 195 y 116 y el promedio de la basal, 151 y 95. El ascenso que la presión arterial alcanza sobre la basal, al que los autores llaman presión suplementaria, representaría la respuesta del sistema cardiovascular a los estímulos físicos, mentales y emocionales.

La variación de la presión arterial en el mismo sujeto en días sucesivos y en el curso del día, son pues, hechos indudables y perfectamente conocidos. Estas hacen de las mediciones accidentales de la presión arterial un elemento de valor escaso para determinar el verdadero estado tensional de un sujeto y exigen, para cualquier ensayo terapéutico, un prolijo estudio previo de los mismos. Desde que, aparentemente, estas variaciones significarían la capacidad de reacción vasomotora de cada individuo, se ha tratado de valorar la misma por medio de pruebas presoras.

En 1932, Hines y Brown ¹³, describen su prueba presora al frío (cold pressor test), que según ellos serviría para medir la respuesta vasomotora de cada sujeto. Esta prueba cuyo uso se ha generalizado sería por consiguiente un índice de la variabilidad de la presión arterial (Hines y Brown ¹⁴, 1933).

Nosotros consideramos de interés comparar los distintos valores de la presión arterial obtenidos en las mediciones que se practican a los enfermos a intervalos más o menos largos en los exámenes de rutina, y las mediciones realizadas varias veces en días sucesivos sin estar los enfermos en condiciones básicas con la prueba presora del frío, con el objeto de averiguar: si la prueba del frío es capaz de medir en toda su amplitud las variaciones vasomotoras de los hipertensos y por consiguiente representa una medida más o menos exacta de la

variabilidad máxima de la presión arterial de cada enfermo, y de ver si los resultados obtenidos con esta prueba pueden aportar elementos que apoyan alguna de las teorías que pretenden explicar la génesis de la hipertensión arterial.

MATERIAL Y TÉCNICA

De los pacientes que concurren a nuestros consultorios externos, 61 fueron tomados al azar clasificándolos en 3 grupos. El primer grupo estaba formado por 14 hipertensos, a los que en varias ocasiones se les había practicado determinaciones de su presión arterial y habían seguido diferentes tratamientos. Las edades fluctuaban entre 28 y 68 años; 10 pertenecían al sexo femenino y 4 al masculino. A estos enfermos a los que se les había medido la presión arterial en distintas fechas, se les hizo la prueba presora del frío (Cold Pressor Test) ajustándose rigurosamente a la técnica descrita por Hines y Brown y, más recientemente, por Hines en 1939¹⁵. En esta forma se pudo comparar la respuesta presora al frío con las variaciones de la presión arterial casual obtenida en días alejados entre sí y al de la prueba.

El segundo grupo lo constituían 14 pacientes que consultaban por primera vez y que no habían recibido medicación alguna; las edades oscilaban entre 41 y 68 años; 9 eran mujeres y 5 hombres.

A estos enfermos se les practicaron 4 determinaciones sucesivas cada 30 minutos, en 4 días seguidos. Para cada determinación el paciente iba a la sala de examen, donde se le registraba su presión arterial en posición decúbito supino. Volvía a la sala de espera en la que había otros pacientes donde permanecía 30 minutos hasta la próxima medición. Al 5º día se le practicaba una prueba presora al frío, con la técnica ya citada. De esta manera se pudieron valorar las variaciones de la presión arterial en el mismo día y en días sucesivos y comparar éstas con la prueba del frío realizada en condiciones semejantes.

El tercer grupo estaba formado por 33 hipertensos, a los que sólo se practicó la prueba del frío de acuerdo a la técnica descrita, prestando especial cuidado en la determinación de la presión basal.

Las determinaciones se hicieron con el aparato de columna de mercurio (baumanómetro), siguiendo las indicaciones aconsejadas por la American Heart Association y la Cardiac Society of Great Britain and Ireland, para la standardización de las lecturas de la presión arterial, y en ambos grupos se tuvo especial cuidado que los pacientes no tomaran ningún medicamento por lo menos 48 horas antes de la prueba.

RESULTADOS

Como puede verse en los cuadros I y II, ambos grupos de pacientes mostraron grandes variaciones en su presión arterial.

CUADRO I

Nº	Sexo	Edad	Presión sistólica				Prueba del frío
			Valor mínimo	Valor máximo	Valor basal	Variación Máxima	
1	F	50	250	290	240	40	310
2	M	55	160	230	155	60	175
3	F	58	150	220	140	70	190
4	M	52	240	280	220	40	240
5	F	67	190	240	174	50	215
6	F	68	200	255	230	55	260
7	M	28	160	180	140	20	150
8	F	46	210	270	195	60	234
9	F	59	170	250	135	80	158
10	F	54	140	175	135	35	165
11	F	39	254	280	240	24	280
12	F	50	195	220	175	25	222
13	M	50	160	220	150	60	190
14	F	57	160	210	140	50	160
Promedios:			188	238	176	47.7	208

CUADRO II

Nº	Sexo	Edad	Presión sistólica		Presión diastólica		Variabilidad sistólica	Variabilidad diastólica	Prueba del frío
			Valor mínimo	Valor máximo	Valor mínimo	Valor máximo			
1	M	43	125	165	88	110	40	22	190
2	M	41	120	142	90	110	22	20	160 (1)
3	F	55	140	175	95	110	35	15	168
4	F	50	160	208	90	115	48	25	194
5	F	65	135	172	90	120	37	30	160
6	F	54	136	200	90	112	64	22	194
7	M	68	115	170	78	95	55	17	152
8	F	67	160	200	100	120	40	20	204
9	F	46	110	144	80	100	34	20	— (2)
10	F	55	130	152	80	98	22	18	152
11	F	46	130	172	92	110	42	18	170
12	M	50	150	178	90	114	28	24	184
13	M	55	122	152	78	100	30	22	150
14	F	45	204	240	124	160	36	36	236
Promedios:			138	176	90	112	38	22	165

(1) Antes había tenido presión arterial de 180.

(2) Antes había tenido presión arterial de 175.

En el grupo I, las variaciones de la presión arterial sistólica fueron de 20 a 80 mm. de Hg con un promedio de 47.7 mm. La presión sistólica alcanzada durante la prueba presora al frío fué en un caso mayor, en 3 igual o con pequeña diferencia y en 10 menor a la mayor presión sistólica registrada en las mediciones de rutina. De los casos en que la respuesta al frío fué menor, en 3 (4, 9 y 14), la diferencia fué muy acentuada (40, 92 y 52 mm. Hg respectivamente) (fig. 1).

En el grupo II, la presión sistólica tuvo variaciones en los 4 días entre 22 y 64 mm. con un promedio de 38 mm. La diastólica entre 15 y 36 mm. con un término medio de 22 mm. La presión sistólica alcanzó con la prueba del frío en 3 casos un nivel superior, en 5 fué igual o con pequeñas diferencias y en 5 inferior a la presión sistólica más alta que se midió en los 4 días. En los casos que fué inferior, la diferencia máxima fué de 25 mm. (fig. 2).

DISCUSIÓN

Los resultados expuestos muestran que la presión arterial presenta grandes fluctuaciones, tanto en mediciones obtenidas en días alejados, como en mediciones hechas en condiciones semejantes en un en mediciones accidentales a menudo coincidió o se acercó a la basal. La diferencia entre las cifras mayor y menor, fué tomada como el margen de variación espontánea de la presión arterial de cada sujeto, tanto en las mediciones alejadas como en las obtenidas en días sucesivos.

Admitido esto se trató de averiguar si existía alguna relación entre la respuesta a la prueba del frío y el margen de variación obtenido en nuestros enfermos por cualquiera de los dos métodos. Como se ve en la fig. 3 no se comprobó que existiera ninguna correlación entre ambos factores. Desde que en la mayoría de los enfermos la elevación de presión obtenida con la prueba del frío fué menor que la diferencia máxima obtenida en mediciones accidentales, debe admitirse que, contrariamente a lo que podría esperarse de acuerdo a los no resultó ser una medida exacta de la capacidad de reacción vaso-trabajos de Hines y Brown y Hines¹⁶, en 1940, la respuesta al frío motora de nuestros hipertensos.

Pensando que la prueba del frío pudiera ser una medida de la variabilidad de la presión arterial de cada sujeto, se trató de correla-

cionar ambos factores. Para ello se llevó a un sistema de coordenadas por una parte la respuesta a la prueba del frío y por otra las cifras obtenidas hallando las diferencias entre las presiones casuales de cada sujeto y la presión arterial media resultante de estas mismas presiones. Como se ve en la fig. 4, tampoco existió relación entre ambos factores. Nuestros resultados por consiguiente tampoco parecen indicar que la prueba del frío sea una medida de la variabilidad de la presión arterial.

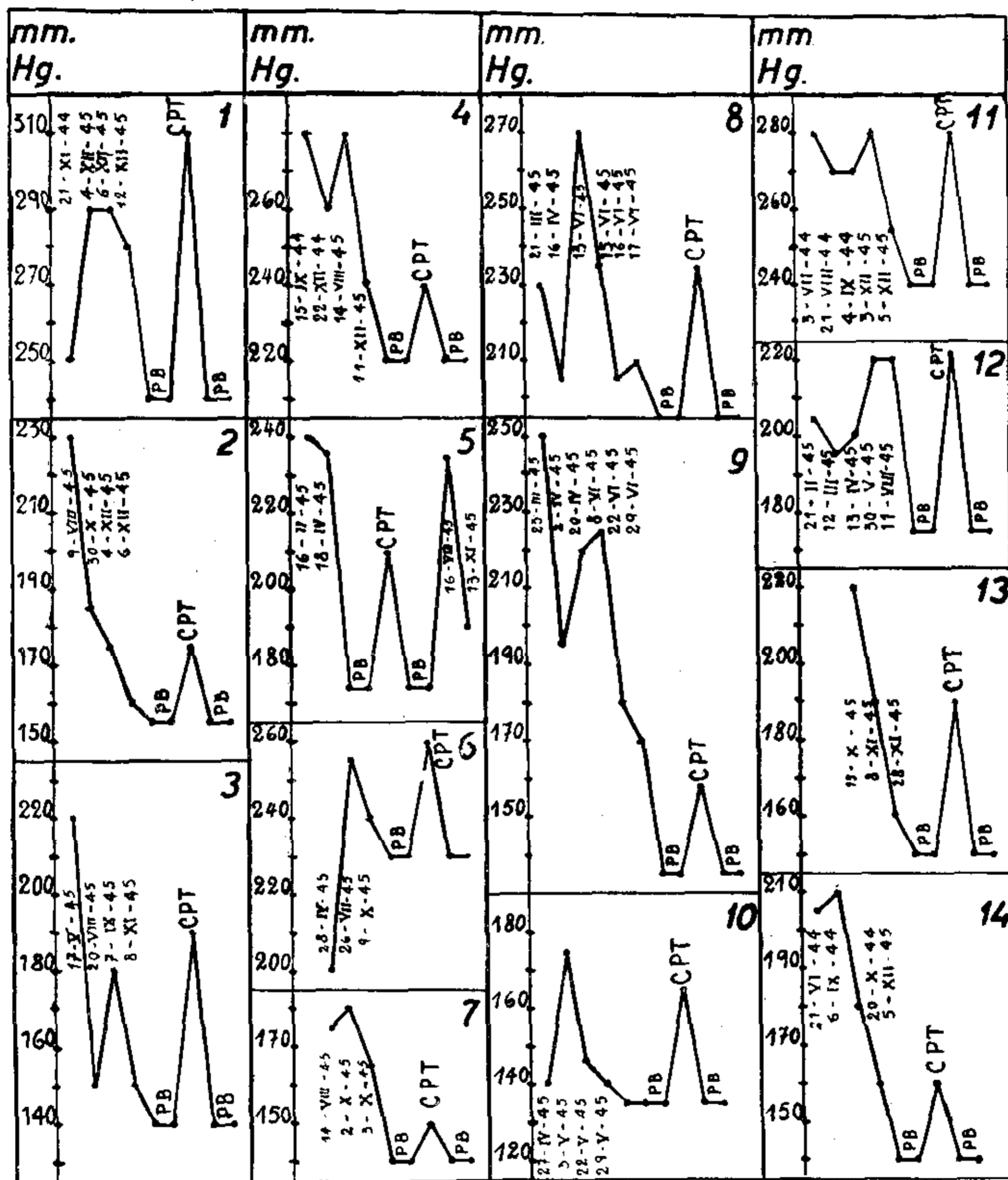


FIG. 1. — Variación de la presión arterial registrada en días aislados. C. P. T. = respuesta presora al frío. P. B. = presión arterial basal.

El análisis de las respuestas a la prueba del frío en nuestros enfermos, mostró que ellas fueron mayores que las que se encuentran en los sujetos normales. Este hecho ha sido interpretado por Hines y Brown¹⁷, como probatorio de que en los hipertensos esenciales existe un aumento de la reacción vasomotora.

PRUEBA DEL FRÍO Y PRESIÓN ARTERIAL

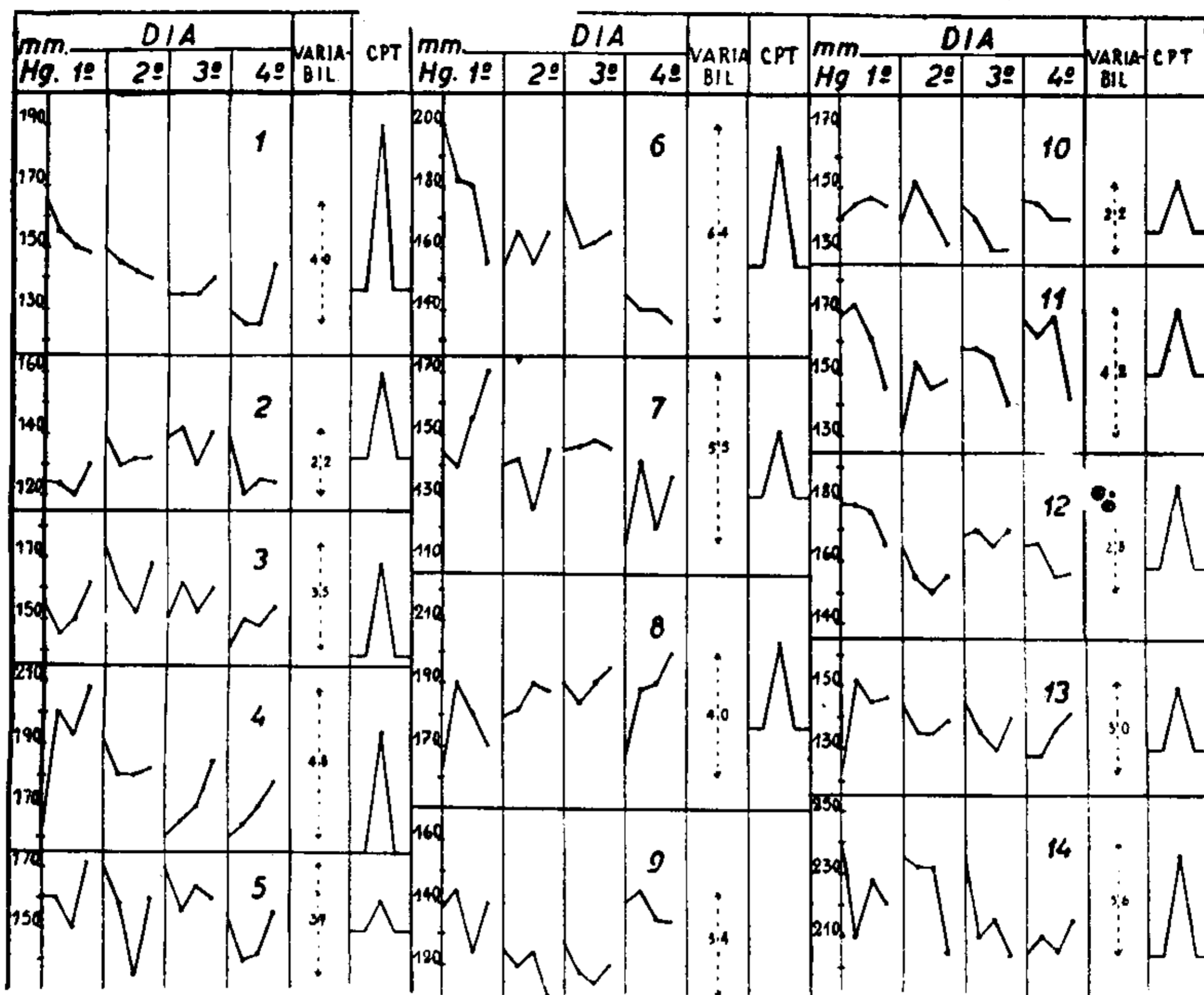


FIG. 2. — Variación de la presión arterial en días sucesivos. En líneas de puntos, límites máximos observados, y C. P. T. = respuesta presora al frío.

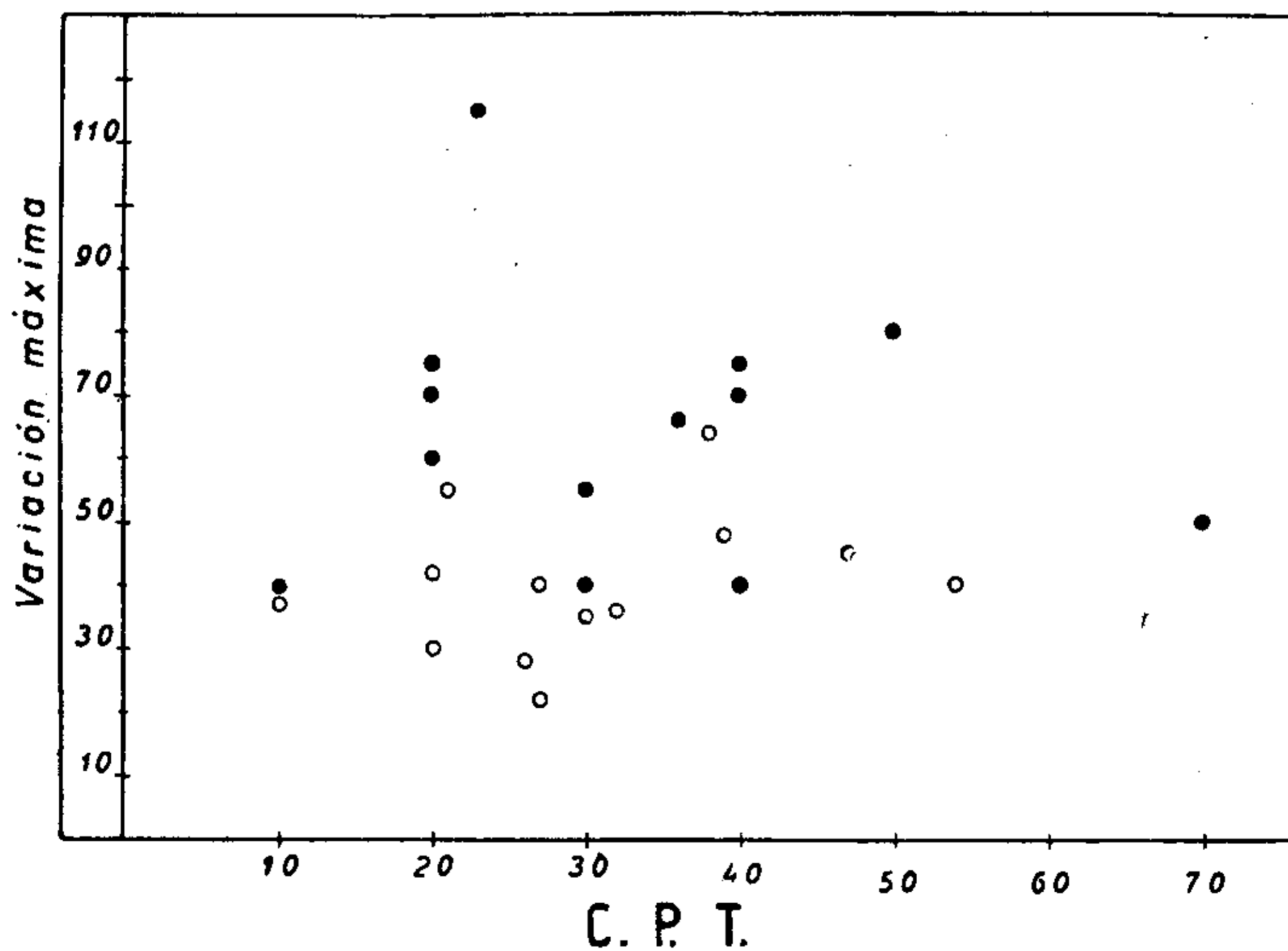


FIG. 3. — Correlación entre la variación máxima de la presión arterial y la respuesta a la prueba del frío (C. P. T.). En círculos negros, variación máxima observada en días alejados. En círculos blancos, en días sucesivos.

Para ellos así como para otros autores ^{17, 18, 19, 20, 21}, esta hiperreactividad vasomotora se anticiparía a la hipertensión y jugaría un papel importante en la génesis de la hipertensión.

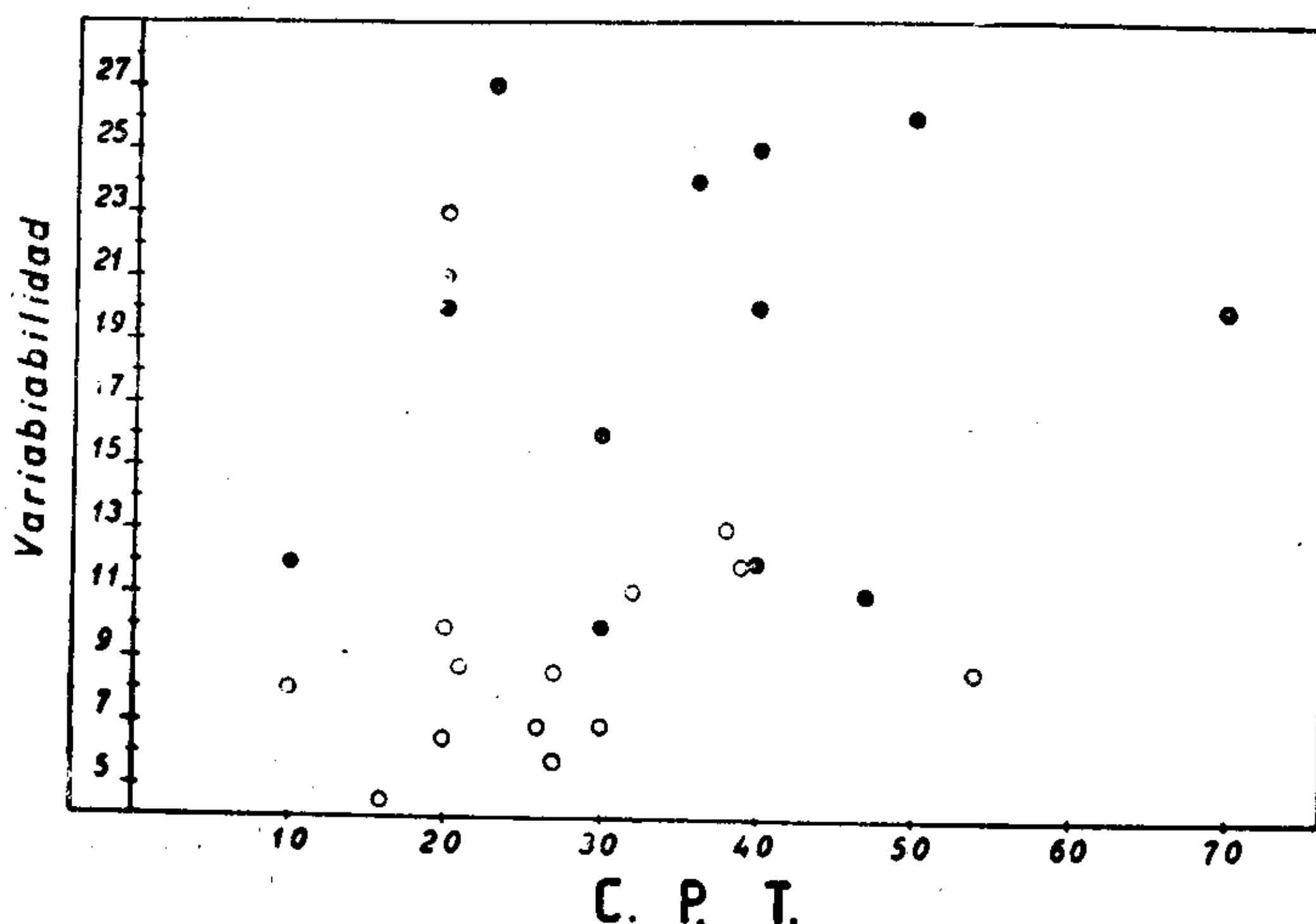


FIG. 4. — Correlación entre la respuesta a la prueba del frío (C. P. T.) y la variabilidad de la presión arterial. En círculos blancos, presión arterial obtenida en días sucesivos.

Contrariamente otros como Yates y Wood ²² (1936), Pickering y Kissin ²³ (1936), Russek ^{24, 25} (1943), Russek y Zohman ²⁶ (1945), consideran que la hiperrespuesta vasomotora observada en los hipertensos sería un fenómeno desvinculado de la génesis de la hipertensión arterial. Teniendo en cuenta estas opiniones divergentes, se buscó la relación entre la presión basal y la respuesta a la prueba del frío en 55 enfermos con hipertensión esencial y 6 con hipertensión sumada a un padecimiento renal, con el objeto de ver si podía encontrarse un elemento que apoyase una u otra interpretación. Hecha la confrontación de los resultados (fig. 5), se pudo ver que en el grupo de hipertensos esenciales existió una correlación bastante aceptable entre la presión basal y la respuesta a la prueba del frío. Estos resultados pueden significar, o bien que cuanto mayor es la hiperreactividad vasomotora de un sujeto, tanto más alta llega a ser la presión arterial, o bien que cuanto más elevada es ésta, tanto mayor es la respuesta a la prueba del frío. En el primer caso la hiper-

reactividad sería un factor a considerar en la génesis de la hipertensión y en el segundo sería un factor vinculado al desarrollo mismo de la hipertensión. El hecho de que las respuestas de los normotensos, aun considerando los hiperreactores, sean inferiores a las halladas en los hipertensos habla en favor de que, contrariamente a lo que admiten Hines y Brown, la hiperreacción vasomotora de estos enfermos sea un fenómeno vinculado al desarrollo de la hipertensión y no un factor primordial en la génesis de la misma.

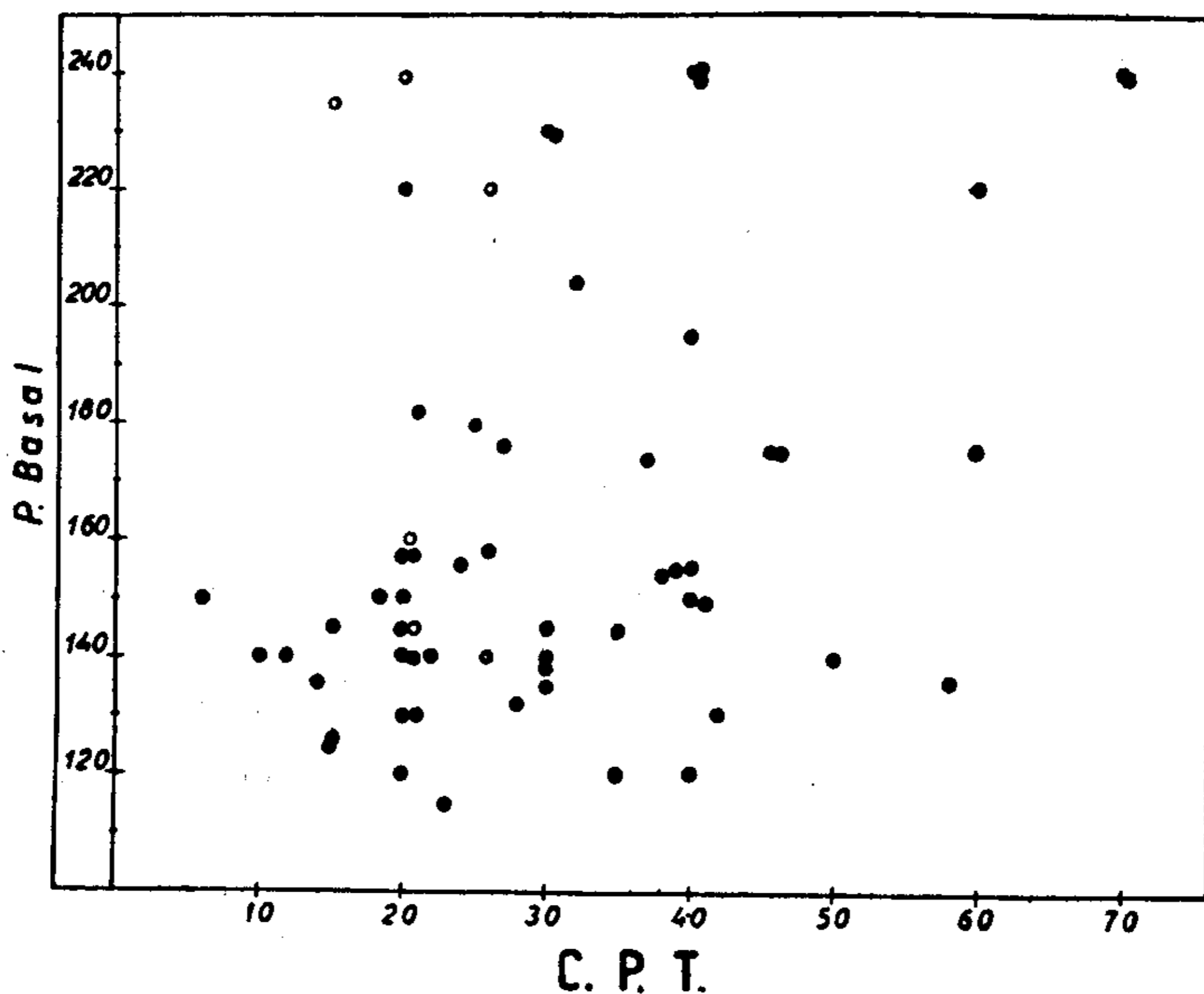


FIG. 5. — Correlación entre presión basal y respuesta presora al frío (C. P. T.). En círculos blancos, enfermos renales. En círculos negros, hipertensos esenciales.

La relación *presión basal-respuesta presora* tampoco favorece la hipótesis emitida por Russek y Zohman que atribuyen el aumento de las respuestas vasomotoras en los hipertensos a una irritabilidad mayor de los centros nerviosos, producida por el envejecimiento de las arterias, ya que, si bien es cierto que la hipertensión puede contribuir al envejecimiento arterial, difícilmente ambos factores podrían evolucionar en forma tan paralela como para que en esta forma indirecta se mantuviese la relación anotada.

Creemos que los resultados llevan lógicamente a admitir que las respuestas presoras exageradas observadas en los hipertensos esenciales deben buscarse en la hipertensión misma. En este sentido es

importante recordar las observaciones de Remington²⁷ quien hace recalcar que puramente en términos físicos, un aumento del caudal sanguíneo suficiente para una variación de presión de 40 mm. con una presión de 200, causaría sólo una variación de 8 mm. con una de 100 mm.Hg. Estas variaciones de las condiciones físicas funcionales dependientes de la hipertensión, sumadas a factores orgánicos como la arterioesclerosis que ella misma contribuye a desarrollar es posible que expliquen los resultados obtenidos con la prueba del frío en estos enfermos.

Nuestros resultados sin embargo no autorizan a descartar que, como admiten Hines y Brown sólo los normales hiperreactores sean capaces de desarrollar hipertensión y que ésta por las razones expuestas amplifique las respuestas en forma paralela a su desarrollo.

Contrariamente a lo observado en los 55 enfermos con hipertensión esencial en 6 enfermos renales en los que se practicó la prueba del frío, la respuesta fué baja y no existió relación alguna con el grado alcanzado por la presión basal.

Creemos que a pesar del escaso número de enfermos de este tipo estudiados, estos resultados pueden tener alguna significación por el hecho de coincidir con lo observado por Alam y Smirk²⁸ (1938) y Miller y Bruger²⁹ (1939). La falta de otros elementos de juicio no nos autoriza a hacer consideraciones sobre las diferencias halladas en uno y otro grupo.

CONCLUSIONES

La respuesta presora a la prueba del frío no resultó ser una medida segura de la capacidad de reacción del sistema vasomotor, mediata o inmediata.

Tampoco fué un índice de la variabilidad de la presión arterial.

La respuesta a la prueba del frío guardó una relación directa con la presión basal de cada sujeto en los hipertensos esenciales. Contrariamente no se observó relación alguna entre la respuesta al frío y la presión basal en hipertensos renales.

Se considera que la relación *presión basal-respuesta presora* depende probablemente de factores vinculados a la hipertensión misma.

BIBLIOGRAFIA

1. Colombo C. — "Arch. ital. d. biol.", 1899, 31, 345.
2. Gumprecht. — "Ztschr. f. klin. Med.", 1900, 39, 377.
3. Brush C. E. y Fayerweather R. — "Amer. J. Physiol.", 1901, 5, 199.
4. Schrumpf P. — "Deutsch. Med. Wchschr.", 1910, 36, 2385.
5. Schrumpf P. y Zabel. — "Münch. med. Wschr.", 1911, 58, 1952.
6. O'Hare J. P. — "Amer. J. med. Sci.", 1920, 159, 369.
7. Mosenthal H. O. y Short J. J. — "Amer. J. med. Sci.", 1923, 165, 531.
8. Diehl H. S. — "Arch. intern. Med.", 1929, 43, 835.
9. Mueller S. C. y Brown G. E. — "Ann. intern. Med.", 1930, 3, 1190.
10. Ayman D. — "J. Amer. med. Ass.", 1930, 94, 1214.
11. Alam G. M. y Smirk F. H. — "Brit. Heart J.", 1943, 5, 156.
12. Smirk F. H. — "Brit. Heart J.", 1944, 6, 176.
13. Hines E. A. y Brown G. E. — "Proc. Staff. Meet. Mayo Clin.", 1932, 7, 332.
14. Hines E. A. y Brown G. E. — "Ann. intern. Med.", 1933, 7, 209.
15. Hines E. A. — "Proc. Staff. Meet Mayo Clin.", 1939, 14, 185.
16. Hines E. A. — "Amer. Heart J.", 1940, 19, 408.
17. Hines E. A. y Brown G. E. — "Amer. Heart J.", 1936, 11, 1.
18. Briggs J. y Oerting H. — "Minnesota Med.", 1933, 16, 481.
19. Hines E. A. — "J. Amer. med. Ass.", 1940, 115, 271.
20. Hines E. A. — "Ann. intern. Med.", 1937, 11, 593.
21. Hines E. A. y Brown G. E. — "Proc. Staff. Meet Mayo Clin.", 1936, 11, 21.
22. Yates M. R. y Wood J. E. — "Proc. Soc. exp. Biol. Med.", 1936, 34, 560.
23. Pickering G. W. y Kissin M. — "Clin. Sci.", 1936, 2, 201.
24. Russek H. I. — "Amer. Heart J.", 1943, 26, 11.
25. Russek H. I. — "Amer. Heart J.", 1943, 26, 398.
26. Russek H. I. y Zohman B. L. — "Amer. Heart J.", 1945, 29, 113.
27. Remington J. W. — Conference on Experimental Hypertension. N. Y. Academy of Sci. 1945.
28. Alam M. y Smirk F. H. — "Clin. Sci.", 1938, 3, 259.
29. Miller J. H. y Bruger M. — "Amer. Heart J.", 1939, 18, 329.

RESUME

On étudia les relations des réactions de la pression artérielle au froid (C. P. T.) avec la capacité de réaction du système vasomoteur, les variations de la pression artérielle et la pression artérielle basale chez des sujets hypertendus. La réponse au C. P. T. ne fut pas une mesure exacte de la capacité de réaction médiate ou immédiate du système vasomoteur. Ce ne fut pas non plus un indice de la variabilité de la pression artérielle.

La réponse au C. P. T. garda une relation directe avec la pression basale de chaque sujet chez les hypertendus essentiels. Contrairement à ceci, on n'observa aucune relation avec le C. P. T. et la pression basale chez les hypertendus renales.

SUMMARY

The relation between the response of blood pressure to stimulation by cold and vasomotor reaction capacity, blood pressure variability, and basal blood pressure, was studied in hypertensive patients.

Our experiments show that cold pressure response is not a reliable test of the vasomotor reaction capacity; neither it is an index of the variability of the blood pressure. On the contrary, the blood pressure response produced by cold, kept a close relation with the basal blood pressure of patients with essential hypertension but not with the basal blood pressure of renal hypertensive patients.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Antwort auf den C.P.T. ("cold pressor test") ergab kein genaues Mass für die mittelbare oder unmittelbare Reaktionsfähigkeit des vasomotorischen Systems. Die Antwort auf den C.P.T. hatte eine direkte Beziehung zum basalen Druck bei allen essentiellen Hypertonikern.

Hingegen wurde keine Beziehung zwischen dem C.P.T. und dem basalen Druck bei renalen Hypertonikern festgestellt. Man ist der Meinung, dass die Beziehung zwischen dem basalen Druck und der Druckantwort die Hypothese von Hines und Brown nicht stützt, welche die vasomotorische Typreaktion mit der Ursache des Hochdrucks in Zusammenhang bringt.

