

LAS PRUEBAS DE APNEA E HIPERPNEA Y SUS RELACIONES CON LA VARIABILIDAD ESPONTANEA DE LA PRESION ARTERIAL *

por los doctores

B. GÜNTHER y M. GARCIA CAMPO

La modificación de la presión arterial (PA) por la apnea voluntaria fué descrita por Mosler¹ en el año 1913 y posteriormente por Raab², quien estudió sistemáticamente la influencia de la inhalación de CO₂ —en determinada proporción— en normales e hipertensos, comprobando una marcada diferencia en la respuesta hipertensora en estos dos grupos.

Ayman y Goldshine³ aconsejaron en 1939 la apnea voluntaria como una prueba presora sencilla y rápida —que a semejanza de la prueba del frío, "Cold Pressor Test" de Hines y Brown— permitiría diferenciar los normo de los hiperreactores.

Posteriormente Feldt y Wenstrand⁴ estudiaron estadísticamente en 200 individuos los resultados obtenidos con la prueba de la apnea en comparación con la del frío; observaron que las respuestas eran semejantes.

Así como la apnea voluntaria, por aumento de CO₂ en el aire alveolar y en la sangre arterial, provoca generalmente un ascenso de la PA, también la disminución del CO₂, que se obtiene con la hiperpnea, produce un descenso de la PA. Esta acción hipotensora de la hiperventilación voluntaria había sido descrita en los normales por Vincent y Thomson⁵ y en los hipertensos por Raab². La prueba de la hiperventilación ha sido estimada por Battro y col.⁶ como un procedimiento fácil para obtener valores cercanos a la presión basal.

En un trabajo anterior⁷ hemos estudiado estadísticamente la variabilidad de la PA casual y basal. Encontramos que existen variaciones espontáneas de ambas presiones al practicar mediciones repetidas en el mismo individuo, y que los coeficientes de variación (CV) de las basales eran manifiestamente inferiores a los de la casual.

En el presente trabajo se estudió la repetición de las pruebas

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

de la apnea e hiperpnea para apreciar si existe cierta variabilidad de las cifras encontradas en días sucesivos.

MATERIAL Y METODO

Esta serie de observaciones se realizó en pacientes internados en el Servicio de Medicina del Hospital Clínico Regional de Concepción*.

En total se examinaron 29 sujetos; 11 normotensos y 18 hipertensos. Los normotensos fueron clasificados según Hines y Brown⁸ en normorreactores e hiperreactores, y los hipertensos se agruparon de acuerdo con la clasificación de Keith, Wagener y Barker⁹.

Las mediciones se practicaron con el aparato de columna de mercurio (método auscultatorio), siguiendo las indicaciones de la American Heart Association. Se suspendió toda medicación sedante 48 horas antes de iniciarse el estudio. La PA se determinó en decúbito dorsal, en una pieza aislada y a temperatura constante (18°C).

Las determinaciones se hicieron durante 7 días consecutivos, según la siguiente técnica:

1º) Se practicaron 3 mediciones de la PA casual, con 5 minutos de intervalo entre ellas.

2º) Se continuaron las mediciones hasta obtener la estabilización de la PA en su valor más bajo; enseguida se practicó la prueba de la hiperventilación voluntaria durante 60 segundos, anotándose el valor más bajo obtenido (sistólica y diastólica).

3º) Después de 15 minutos se practicó la prueba de la apnea "apnea Máxima", indicando al paciente que permaneciese en apnea el mayor tiempo posible (30-60 segundos) y registrándose el ascenso máximo de la PA, el que frecuentemente se encuentra después de 30 segundos. Normalizada la presión arterial se repite este test con el objeto de anotar la presión diastólica durante la "apnea máxima voluntaria".

El cálculo estadístico se realizó con los valores de la PA casual (sistólica y diastólica) y con las cifras alcanzadas en las pruebas de la apnea e hiperpnea. Se calculó la desviación standard de los valores individuales según la fórmula clásica y el coeficiente de variación (CV) se obtuvo dividiendo la desviación standard por el término medio (TM); este coeficiente se expresa en forma de porcentaje.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

El estudio estadístico de la variabilidad de la PA "casual" en 7 días consecutivos se encuentra en la Tabla N° 1. De él se desprende que los coeficientes de variación (CV) de normales e hipertensos —tanto de la sistólica como de la diastólica— presenta en todos los grupos cifras semejantes, es decir, que hay valores altos

* En colaboración con el Dr. H. Figueroa.

TABLA N° 1

PRESIONES "CASUALES" EN NORMALES E HIPERTENSOS

Cada día, de las tres primeras determinaciones de la P.A. practicadas con 5 minutos de intervalo, se anotó el valor promedio. De estas mediciones, repetidas durante 7 días consecutivos, se obtuvieron las cifras que aparecen en esta Tabla. TM = término medio aritmético (mm Hg) CV = coeficiente de variación (en %). Clasificación de los hipertensos según Keith, Wagener y Barker⁹; de los normotensos según Hines y Brown⁸.

Clasificación	Obs. N°	Edad años	Sexo M - F	Peso (Kg.)	Presión sistólica		Presión diastólica	
					(mm Hg)		(mm Hg)	
					TM	CV	TM	CV
Normales Normorreactores	1	29	M	62	113	7.4	70	6.7
	2	33	F	47	92	2.0	52	4.8
	3	17	M	56	121	8.0	55	10.8
	4	17	F	45	109	6.4	72	10.0
Normales Hiperreactores	5	29	M	64	106	4.7	74	7.0
	6	18	F	45	104	5.2	58	7.7
	7	21	M	55	101	4.6	62	6.2
	8	34	F	48	198	7.3	58	5.3
	9	33	F	57	94	4.2	52	9.3
	10	31	M	64	92	4.3	52	11.0
	11	46	M	76	121	4.1	84	4.5
Grado I	12	29	F	56	145	6.5	104	5.1
	13	23	M	60	144	2.7	76	12.0
	14	36	F	50	152	7.0	98	9.6
	15	54	M	140	143	8.7	97	6.7
	16	56	M	64	166	5.0	101	4.0
Hipertensos Grado II	17	57	F	58	153	19.0	104	15.5
	18	67	F	46	164	10.0	82	14.7
	19	49	F	81	162	8.8	93	8.5
	20	34	F	53	152	8.7	95	4.6
	21	57	F	47	164	10.0	82	14.7
	22	55	F	45	172	12.0	85	9.3
	23	32	F	60	168	15.0	106	12.5
Hipertensos Grado III	24	53	M	64	178	6.5	117	4.7
	25	44	F	69	197	2.7	122	6.5
	26	49	F	49	234	7.4	124	7.5
	27	58	M	58	172	3.5	107	5.3
	28	46	F	60	169	5.5	103	5.9
	29	60	F	60	169	6.7	81	3.7

PRUEBA DE APNEA E HIPERPNEA Y PRESIÓN ARTERIAL .

TABLA Nº 2
PRESIONES ARTERIALES DURANTE LA "HIPERPNEA VOLUNTARIA"
REPETIDA

TM y CV de los valores obtenidos durante 7 días consecutivos

Clasificación	Obs. Nº	Presión sis-tólica.		Presión dias-tólica	
		TM	CV	TM	CV
Normales Normorreactores	1	104	5.2	61	5.6
	2	85	3.8	44	7.5
	3	111	5.7	46	18.8
	4	104	7.7	63	16.6
Normales hiper-reactores	5	98	6.5	69	7.4
	6	96	7.5	50	6.9
	7	96	8.7	56	10.5
	8	88	6.0	49	6.6
	9	88	6.1	51	12.8
	10	88	5.2	50	10.0
	11	107	7.8	75	7.0
Hipertensos Grado I	12	130	4.7	93	6.2
	13	134	5.0	61	17.5
	14	135	7.8	89	12.3
	15	134	3.3	92	3.3
	16	138	11.8	90	7.4
	Hipertensos Grado II	17	140	17.0	95
18		138	9.2	86	6.6
19		151	9.1	88	10.8
20		139	4.7	89	6.2
21		147	11.1	78	11.5
22		153	8.8	77	10.3
23		143	12.3	95	11.4
Hipertensos Grado III		24	160	4.3	107
	25	177	7.3	115	3.0
	26	212	7.9	112	7.7
	27	151	6.1	100	7.8
	28	138	10.5	90	8.6
	29	152	6.9	77	6.2

y bajos del CV en cada uno de ellos. Los hipertensos del grado II presentan los CV más altos.

En las Tablas Nº 2 y 3 aparecen los resultados obtenidos con

TABLA Nº 3

PRESIÓN ARTERIAL EN LA "APNEA VOLUNTARIA" REPETIDA
 Variabilidad durante 7 días seguidos. TM = término medio. CV = coeficiente
 de variación (%).

Clasificación	Obs. Nº	Presión sistólica		Presión diastólica	
		TM	CV	TM	CV
Normales Normoreactores		111	4.6	89	7.3
	2	113	2.2	81	10.0
	3	132	7.0	76	10.6
	4	119	5.0	90	6.8
Normales Hiperrreactores	5	112	6.7	81	7.0
	6	112	2.8	71	2.8
	7	124	12.0	87	6.2
	8	113	9.1	78	5.8
	9	112	5.5	75	11.3
	10	114	5.3	82	2.6
	11	150	7.1	102	5.5
Hipertensos Grado I	12	166	8.0	124	3.5
	13	166	4.1	104	11.0
	14	180	8.0	118	6.2
	15	167	8.2	114	4.9
	16	181	8.1	120	5.8
Hipertensos Grado II	17	190	12.3	129	5.3
	18	196	5.0	121	4.0
	19	185	7.0	111	8.4
	20	173	6.6	111	3.7
	21	200	8.0	110	10.0
	22	206	5.3	100	5.3
	23	218	9.3	141	5.3
Hipertensos Grado III	24	202	7.8	134	4.7
	25	212	3.5	150	4.0
	26	259	8.3	149	6.0
	27	182	5.1	116	4.0
	28	230	3.2	136	3.4
	29	188	1.9	96	8.5

las pruebas de la "hiperpnea" y "apnea". Los CV presentan cifras variables, a semejanza de los resultados obtenidos con la presión casual.

DISCUSION

El estudio de la Tabla N^o 1 revela que los CV no presentan características especiales en los diferentes grupos, tanto en los normales como en los hipertensos. Si con fines comparativos calculamos el TM de los CV de las presiones casuales de normales e hipertensos (7 días) resulta un TM de 7.1 para la sistólica y 8.1 para la diastólica. En un trabajo anterior⁷ sobre 25 sujetos y en mediciones practicadas durante 4 días consecutivos obtuvimos los siguientes

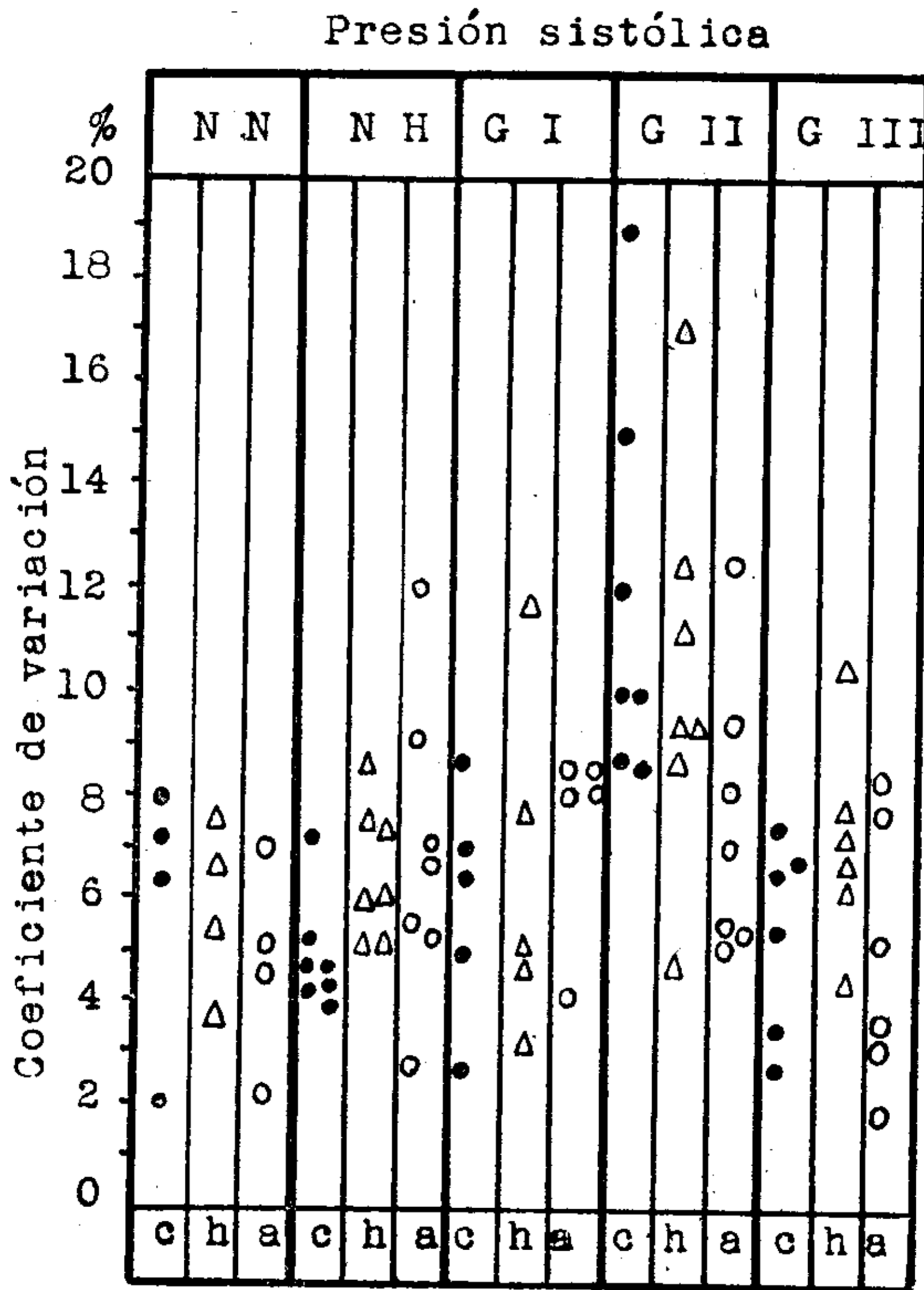


FIG. 1. — Coeficiente de variación (%) de las presiones sistólicas de la casual (c), de la hiperpnea (h) y de la apnea (a) en los diferentes grupos: N N = normales normorreactores; N H = normales hiperreactores; G I, G II, y G III. diferentes grados de hipertensión (K.W.B.).

tes términos medios: casual sistólica 7.8 y casual diastólica 7.6; valores sensiblemente iguales a los del presente trabajo.

Recientemente ha publicado Hammarström¹⁰ un extenso estudio estadístico realizado en 234 hipertensos de diferentes grados, practicando 12 a 13 mediciones de la PA en 24 horas. En el cuadro

Nº 1 aparecen los valores de los CV calculados por nosotros de las cifras obtenidas por Hammarström (Tabla 2 b, pág. 23 de su trabajo). Los enfermos fueron clasificados por el autor en 3 grupos según el examen del fondo de ojo. En los diferentes grupos de hipertensos los CV son prácticamente iguales, siendo en promedio 7.9 para la sistólica y 9.0 para la diastólica.

El TM de los CV de los sujetos en los cuales se practicó la

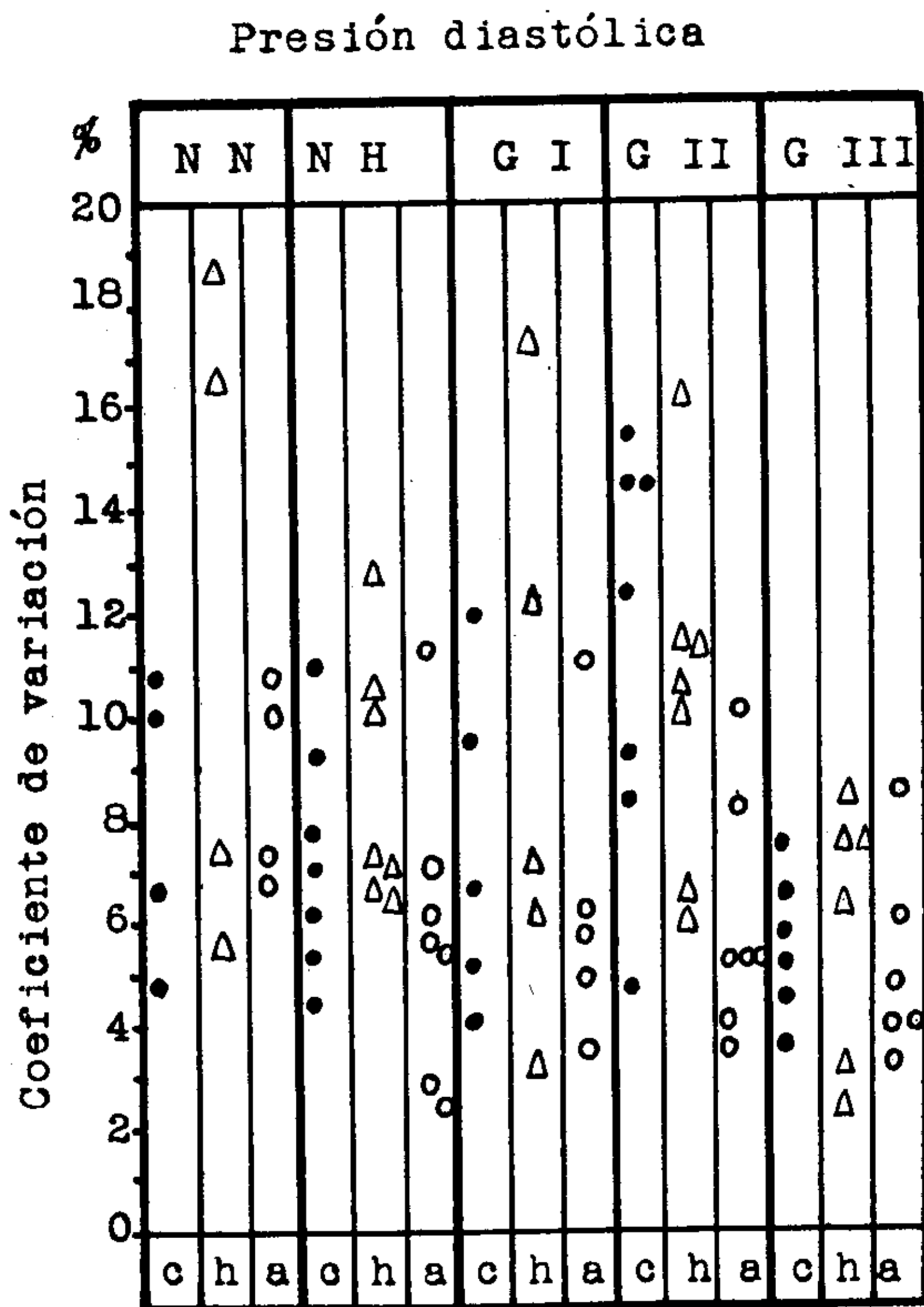


FIG. 2. — Coeficientes de variación de las presiones diastólicas. Explicación en figura 1.

prueba de hiperpnea (Tabla Nº 2) dió 7.5 (sistólica) y 9.1 (diastólica). En la Tabla Nº 3 (prueba de la apnea) el cálculo del TM de los CV dió 6.4 y 6.2 para sistólica y diastólica respectivamente.

En las figuras 1 y 2, que reúnen los CV de las presiones casuales de la hiperpnea y de la apnea, se observa que los CV se distribuyen en las mismas zonas, y que no existen diferencias si se comparan los diferentes grupos.

PRUEBA DE APNEA E HIPERPNEA Y PRESIÓN ARTERIAL

Al agrupar los términos medios de los CV de las presiones casuales, de las pruebas de la apnea e hiperpnea y los CV calculados por nosotros del trabajo de Hammarström¹⁰ se comprueba (cuadro N° 2), que los valores promedios son prácticamente iguales.

CUADRO N° 1

Términos medios de 234 series de observaciones (12 lecturas durante las 24 horas) realizadas en 234 sujetos hipertensos (118 mujeres, 116 hombres) agrupadas según el resultado del examen del fondo de ojo. Los CV fueron calculados por nosotros de las cifras dadas por Hammarström (Tabla 2b, p;g. 23).

Clasificación	Obs. N°	Presión sistólica		Presión Diastólica	
		TM (mm Hg)	CV (%)	TM (mm Hg)	CV (%)
Grupo I Normal	37	146	8.4	91	8.8
Grupo II Arteroesclerótico	146	185	8.6	112	11.2
Grupo III Retinopatía hipertensiva	51	215	6.7	134	7.2

CUADRO N° 2

Promedios de los coeficientes de variación (%) de los diferentes aspectos de la PA.

Sujetos	Presión	Sistólica	Diastólica	Mediciones practicadas durante:	Referenc.
Normo- tensos e Hiper- tensos	Casual	7.8	7.6	4 días	Presente Trabajo
	Casual	7.1	8.1	7 días	
	Apnea	6.4	6.2	7 días	
	Hiperpnea	7.5	9.1	7 días	
Hiper- tensos	Casual	7.9	9.0	12 a 13 mediciones en 24 horas	11

En el trabajo anterior (Günther y García Campo)⁷ estudiamos comparativamente la variabilidad de la PA casual y de la basal, encontrando que los CV de las basales son marcadamente inferiores a los de las casuales. Del presente trabajo se desprende que no es posible substituir la presión basal por la prueba de la hiperpnea como lo estiman algunos autores.

RESUMEN

Se estudia estadísticamente la variabilidad de la presión casual, de las pruebas de apnea e hiperpnea en normotensos y en hipertensos de diferentes grados. Se comprueba que las pruebas antes mencionadas, repetidas durante 7 días consecutivos, presentan coeficientes de variación semejantes a los de la presión arterial casual.

BIBLIOGRAFIA

1. Mosler, E. cit. por Kauffmann, F.—Pathologie des arteriellen Blutdruckes. Bethe Handb. norm. pathol. Physiol., 1927, VII/2, 1348.
2. Raab, W.—“Klin. Wschr.”, 1939, 8, 1130.
3. Ayman, D., Goldshine, A. D.—“Arch. Int. Med.”, 1939, 63, 609.
4. Feldt, R. H., Wenstrand, D. E. W.—“Arch. Int. Med.”, 1941, 67, 1157.
5. Vincent, S., Thomson, J. H.—“J. Physiol.”, 1928, 66, 307.
6. Battro, A., González Segura, R., Araya, E.—“Anal. Inst. Invest. Fisic.”, 1942, 4, 169.
7. Günther, B. García Campo, M.—“Rev. Argent. Cardiol.”, 1947, 14, 265.
8. Hines, E. A., Brown, G. E.—“Am. Heart J.”, 1936, 11, 1.
9. Keith, N. M., Wagener, H. P. Barker, N. W.—“Amer. J. Med. Sci.”, 1939, 197, 332.
10. Hammarström, S.—Arterial Hypertension. I) Variability of Blood Pressure. II) Neurosurgical Treatment, “Acta Med. Scand”, 1947, 128, suppl. 192.

RÉSUMÉ

On étudie statistiquement la variabilité de la pression casuelle et des épreuves d'apnée et hyperapnée dans les normaux et dans les hypertendus a différents degrés. On constata que les épreuves mentionnées, répétées pendant 7 jours suivis presentaient des coeficients de variation semblabls a ceux de la pression casuelle.

SUMMARY

A statistical study is made of the variability of casual blood pressure, apnea and hyperpnea tests in normotensive and hyperptensive patients of different degrees. The latter tests repeated during 7 consecutive days showed variability coefficients similar to those of the casual blood pressure.

ZUSAMMENFASSUNG

Es wird statistisch die Variabilität des casuellen Blutdrucks in Versuchen bei Apnöe und Hyperpnöe bei Individuen mit normalem und Überdruck verschiedenen Grades untersucht.