

Retención Tiroidiana de I - 131; Valores Normales en Bogotá

Dr. Jaime Cortázar (*)

El presente trabajo intenta delimitar mejor los valores normales de una prueba especial de laboratorio, la retención tiroidiana de yodo radioactivo, evidentemente útil en el diagnóstico de alteraciones funcionales de la glándula.

Material y Métodos.

Se consideraron 647 pacientes de Consulta Privada —status socioeconómico alto; nutrición adecuada—, sin lesión neoplásica maligna tiroidiana, en quienes se llevó a cabo estudio diagnóstico mediante yodo radioactivo, y que se atendieron durante el lapso comprendido entre el 2 de Noviembre de 1960 y el 31 de Agosto de 1967. Puesto que el fin perseguido es la obtención de valores normales, y complementariamente de valores anormales que permitan comparación, fué necesario excluir del estudio aquellos casos en que ya había sido hecho tratamiento modificador del estado funcional tiroidiano:

a) Hipertiroidianos llevados al eutiroidismo, y eventualmente al hipotiroidismo, mediante dosis terapéuticas de yodo radioactivo, mediante metimazol, mediante tiroidectomía, o mediante la combinación de dos o de todos tres métodos.

b) Eutiroidianos sometidos a tiroidectomía parcial por bocio, y cuyo estado funcional tiroidiano postoperatorio fué de hipofunción o de eufunción; estos últimos por la total alteración de la relación trofismo adenohipofisario con el volumen del órgano efector.

c) Hipertiroidianos llevados al eutiroidismo mediante suplencia hormonal exógena, o mediante estímulo con TSH también exógena.

Fué necesario excluir aquellos casos de noxas destructoras, temporalmente, del servo-mecanismo adenohipofiso-tiroidiano, como la tiroiditis subaguda. Y finalmente, no se incluyó caso alguno de interferencia química comprobada, con yoduros, yodatos, tiocianatos, percloratos, etc.

Después de la depuración anterior, un total de 498 pacientes quedó incluido en el presente estudio. La siguiente tabla corresponde a las causas de exclusión, discriminando las tres simples más frecuentes:

TABLA No. 1

RETENCION DE I-131, BOGOTA
PRUEBAS DIAGNOSTICAS, (647)

INCLUIBLES EN ESTUDIO DE FUNCION TIROIDIANA	498
EXCLUIDAS	149
CONTROLES TERAPIA I-131	35
CONTROLES TIROIDECTOMIA	22
TIROIDITIS SUBAGUDA	8
OTRAS	84

(*) Miembro de Número, Sociedad Colombiana de Endocrinología; Miembro Fundador de Número, Sociedad Bolivariana de Endocrinología.

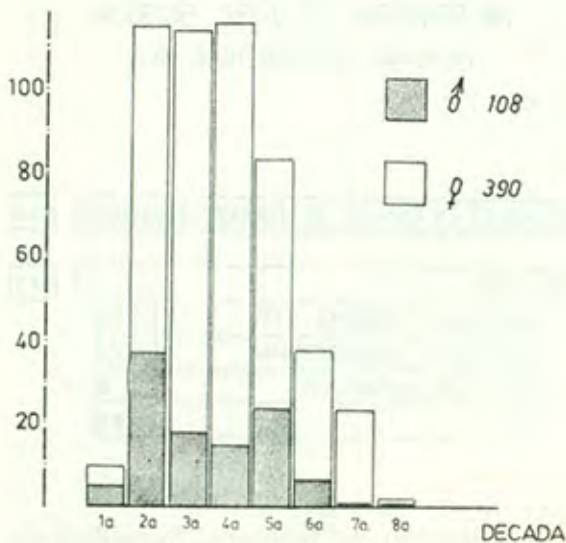
De acuerdo con el sexo y la edad, la constitución del grupo total estudiado es:

Edad (años) (Década)	M.	F.	Todos
0 a 9.9 (1ª)	5	5	10
10 a 19.9 (2ª)	37	77	114
20 a 29.9 (3ª)	18	95	113
30 a 39.9 (4ª)	15	100	115
40 a 49.9 (5ª)	24	59	83
50 a 59.9 (6ª)	7	31	38
60 a 69.9 (7ª)	1	22	23
70 a 79.9 (8ª)	1	1	1
Todas	108	390	498

La agrupación gráfica correspondiente es:

GRAFICA No. 1

RETENCION DE I-131; BOGOTA.
PACIENTES ESTUDIADOS, (498).
SEXO Y EDAD.



Por otra parte, y con base en estudio clínico completo yodoproteinemia y me-

tabolismo basal, los 498 pacientes fueron divididos en relación a función tiroidiana

TABLA No. 2

RETENCION DE I-131; BOGOTA.
DIAGNOSTICO FUNCIONAL TIROIDIANO

	♂	♀	T
HIPOTIROIDISMO	41	104	145
EUTIROIDISMO	53	200	253
HIPERTIROIDISMO	14	86	100
	108	390	498

Los sub-grupos resultantes quedan integrados, por sexo y por edad, en la siguiente forma:

Hipotiroidianos:

Edad (años) (Década)	M.	F.	Todos
9 a 9.9 (1ª)	1	—	1
10 a 19.9 (2ª)	14	31	45
20 a 29.9 (3ª)	6	27	33
30 a 39.9 (4ª)	8	25	33
40 a 49.9 (5ª)	11	13	24
50 a 59.9 (6ª)	1	5	6
60 a 69.9 (7ª)	—	3	3
Todas	41	104	145

Eutiroidianos :

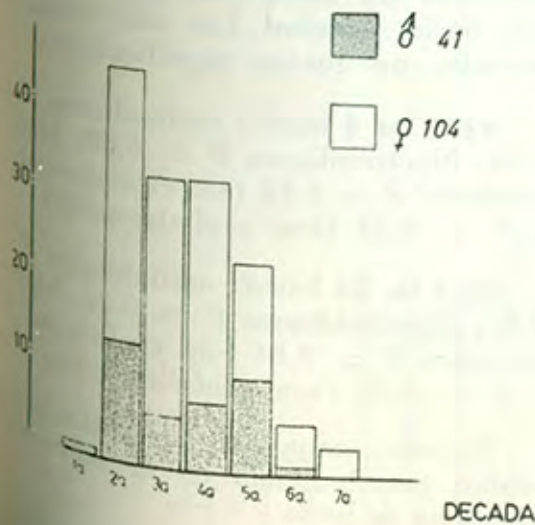
Edad (años)	(Década)	M.	F.	Todos
9 a 9.9	(1ª)	4	4	8
10 a 19.9	(2ª)	23	45	68
20 a 29.9	(3ª)	10	55	65
30 a 39.9	(4ª)	5	52	57
40 a 49.9	(5ª)	8	27	35
50 a 59.9	(6ª)	2	9	11
60 a 69.9	(7ª)	—	7	7
70 a 79.9	(8ª)	1	1	2
Todas		53	200	253

Hipertiroidianos :

Edad (años)	(Década)	M.	F.	Todos
9 a 9.9	(1ª)	—	1	1
10 a 19.9	(2ª)	—	1	1
20 a 29.9	(3ª)	2	13	15
30 a 39.9	(4ª)	2	23	25
40 a 49.9	(5ª)	5	19	24
50 a 59.9	(6ª)	4	17	21
60 a 69.9	(7ª)	1	12	13
Todas		14	86	100

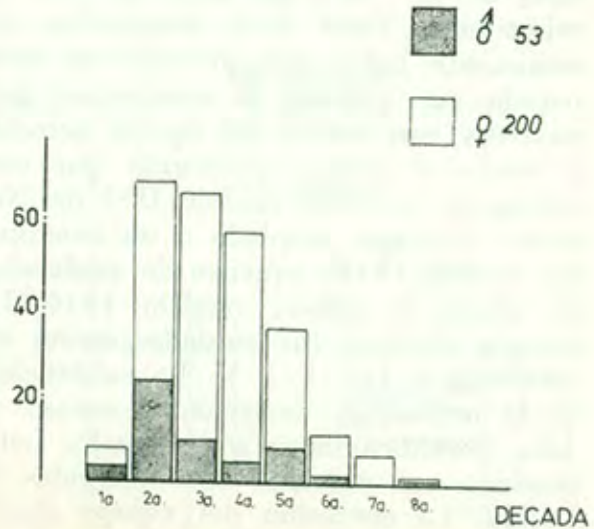
GRAFICA No. 2

RETENCION DE I-131; BOGOTA.
HIPOTIROIDIANOS (145).
SEXO Y EDAD.



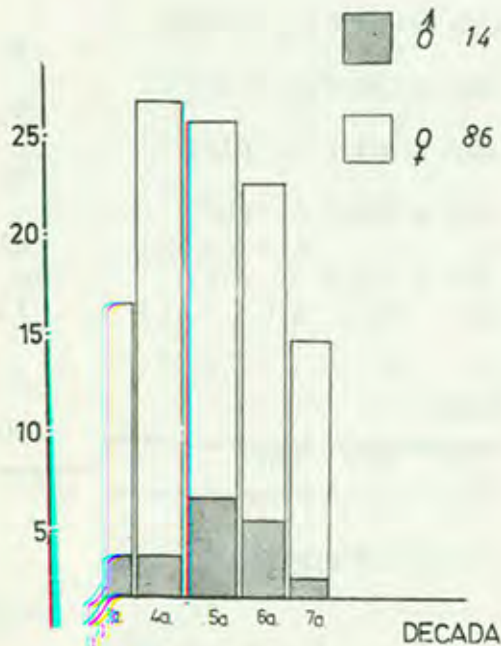
GRAFICA No. 3

RETENCION DE I-131; BOGOTA.
EUTIROIDIANOS (253).
SEXO Y EDAD.



GRAFICA No. 4

RETENCIÓN DE I-131; BOGOTÁ.
HIPOTIROIDIANOS (100).
EDAD.



diagnóstica mediante yodo
se hizo administrando per
radio forma de solución de NaI,
os I 127, en dosis de 2 a 18
libre cada dosis diagnóstica ad-
mi- bía sido previamente com-
min- ualidad de condiciones geo-
para patrón. El equipo detector
mé- tuvo constituido por una
y c- talleo modelo DS5 de Nu-
cabe- o, acoplada a un escalí-
clea- 3B, provisto de analizador
tro - pulsos, modelo 1810. La
de - ca fué cuidadosamente es-
ener- 17 ± 1 V. La calibración
tabi- de detección y conteo se
de - tamente a intervalos ade-
hizo - patrones convencionales de
cuad- eración del equipo siguió
Cs- 137 de calentamiento, se em-
norm- os de conteo estadística-
plea- os, y se observó distancia
men

fija de 20 cm. entre la superficie distal del cristal de centelleo y la proximal del espacio con I-131 a medir. Esta y otras normas internacionalmente aceptadas (1), fueron cumplidas en forma siste- mática.

La radioactividad en la glándula tiroidea fué determinada 4 y 24 horas después de la administración de la dosis diagnóstica. En cada una de las mediciones se consideró el componente radioactivo cervical extratiroideo, restando del número de cuentas netas del cuello el de cuentas netas del muslo. La recolección de orina y la determinación de radioactividad en ella se hicieron rutinariamente en todos los casos.

Por razones principalmente fortuitas, 39 de los 498 pacientes incumplieron su cita a las 4 horas: 4 hipotiroideos, 15 eutiroideos y 20 hipertiroideos; lo mismo sucedió solamente con un paciente eutiroideo a las 24 horas.

Resultados.

Inicialmente el análisis estadístico se hizo subdividiendo cada grupo —hipotiroideos, eutiroideos e hipertiroideos— y en cada una de las determinaciones de retención —4 y 24 horas—, en pacientes sin bocio, con bocio difuso y con bocio nodular. Las diferencias observadas no fueron significativas:

a) a las 4 horas: eutiroideos $P = 0.98$; hipotiroideos $P = 0.88$; hipertiroideos $P = 0.84$ (sin exoftalmopatía) y $P = 0.32$ (con exoftalmopatía).

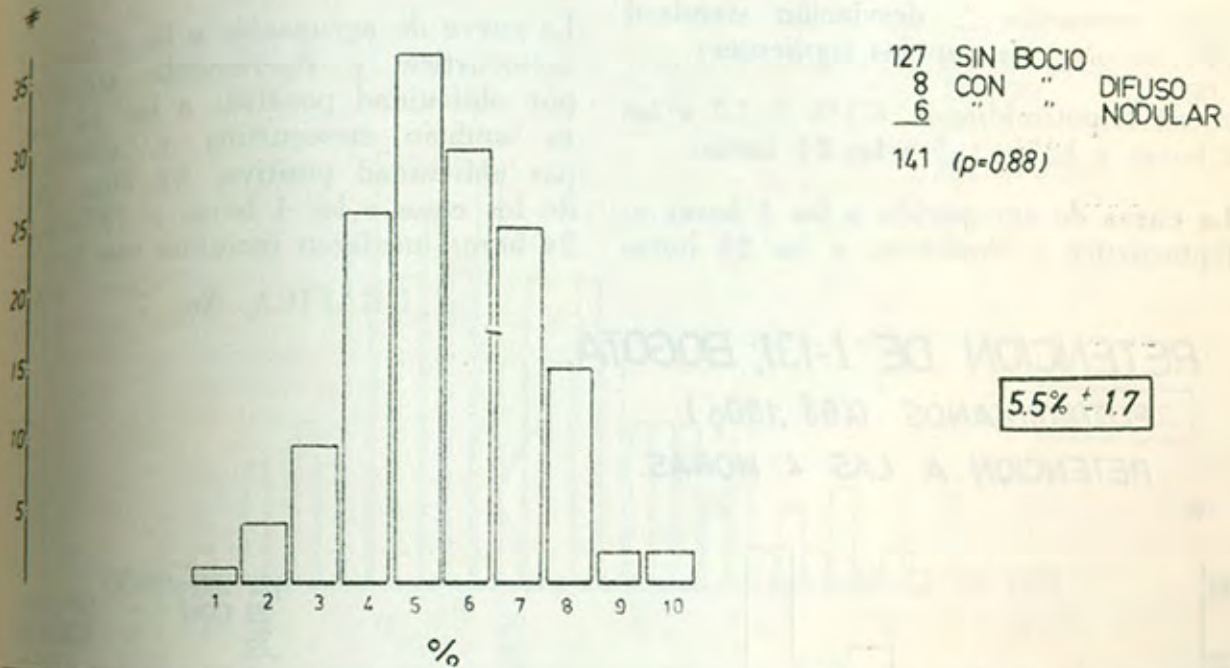
b) a las 24 horas: eutiroideos $P = 0.85$; hipotiroideos $P = 0.62$; hipertiroideos $P = 0.84$ (sin exoftalmopatía) y $P = 0.32$ (con exoftalmopatía).

En consecuencia, los resultados se presentan prescindiendo de la ausencia o presencia de bocio.

En cambio, sí se observó diferencia significativa en la retención tiroidea de

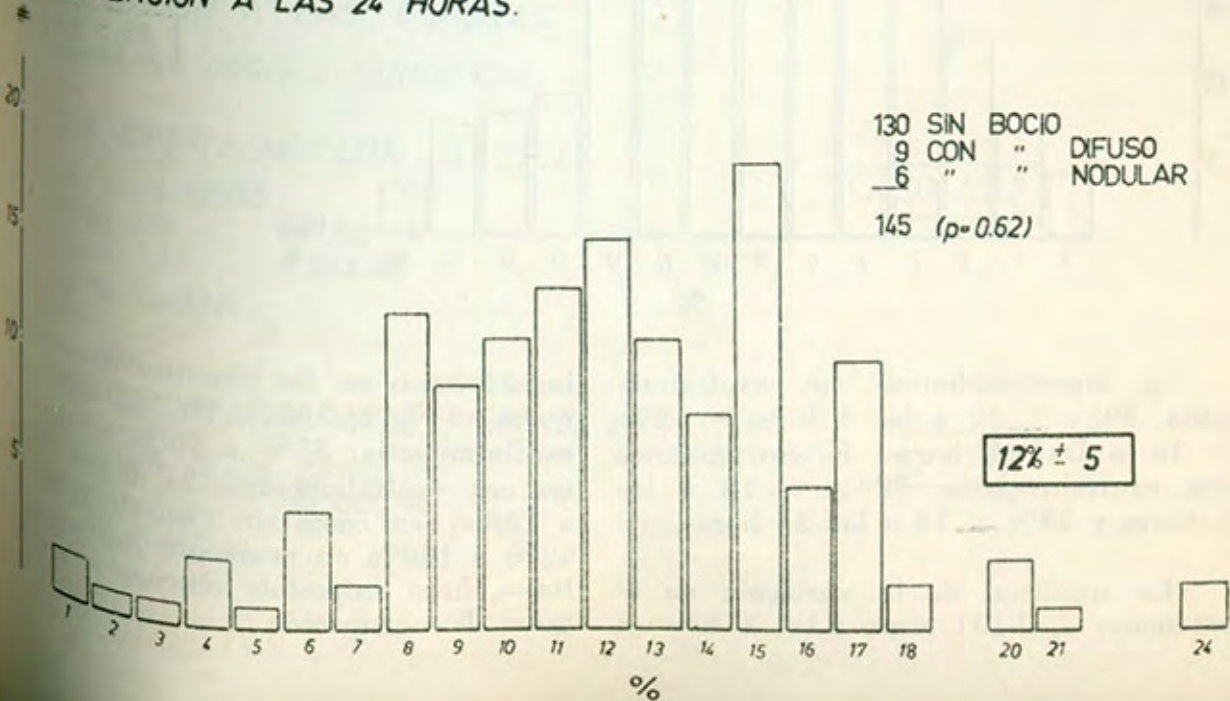
GRAFICA No. 5

RETENCION DE I-131; BOGOTA.
 HIPOTIROIDIANOS (39♂;102♀)
 RETENCION A LAS 4 HORAS.



GRAFICA No. 6

RETENCION DE I-131; BOGOTA.
 HIPOTIROIDIANOS (41♂;104♀)
 RETENCION A LAS 24 HORAS.



yodo radioactivo dentro del grupo de hipertiroidianos, siendo mayores las cifras en el caso de paciente con exoftalmopatía, tanto a las 4 horas, $P 0.005$ como a las 24 horas, $P 0.01$.

Las cifras de retención, expresadas como promedio \pm desviación standard (Pr. + ds.), fueron las siguientes:

a) Hipotiroidianos, $5.5\% \pm 1.7$ a las 4 horas y $12\% \pm 5$ a las 24 horas.

La curva de agrupación a las 4 horas es leptocúrtica y simétrica; a las 24 horas

mesocúrtica y asimétrica por oblicuidad negativa. En ellas y con 1 ds. quedaron incluidos 73% de los casos a las 4 horas y 86% a las 24 horas.

b) Eutiroidianos, $9\% \pm 3$ a las 4 horas y $20\% \pm 6$ a las 24 horas.

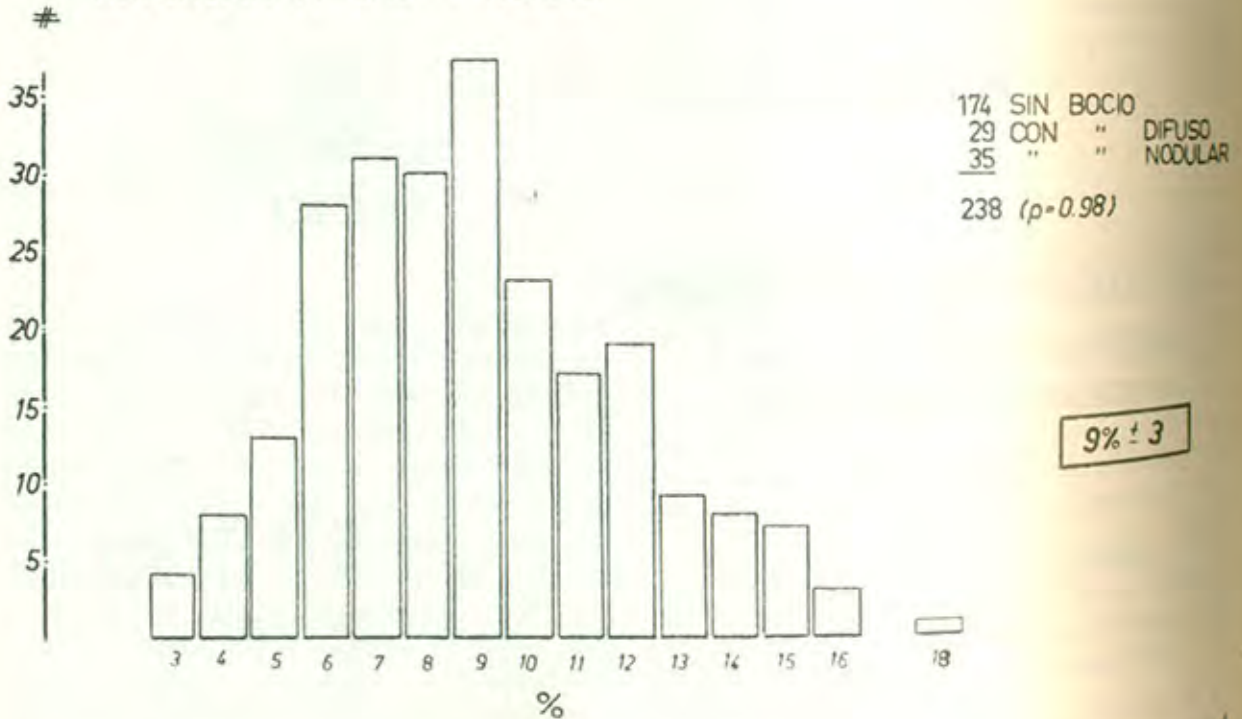
La curva de agrupación a las 4 horas es mesocúrtica y ligeramente asimétrica por oblicuidad positiva; a las 24 horas es también mesocúrtica y asimétrica por oblicuidad positiva. En ellas, 78% de los casos a las 4 horas y 75% a las 24 horas quedaron incluidos con 1 ds.

GRAFICA No. 7

RETENCION DE I-131; BOGOTA.

EUTIROIDIANOS (48♂ ;190♀)

RETENCION A LAS 4 HORAS.



c) hipertiroidianos sin exoftalmopatía, $49\% \pm 22$ a las 4 horas y $72\% \pm 16$ a las 24 horas. Hipertiroidianos con exoftalmopatía, $72\% \pm 18$ a las 4 horas y $83\% \pm 14$ a las 24 horas.

La amplitud de la variación en la retención de I-131 tanto a las 4 como a

las 24 horas en los hipertiroidianos — a las 4 horas, 23% a 100% en pacientes sin exoftalmopatía; 35% a 96% en pacientes con exoftalmopatía; 24 horas, 38% a 100% en casos sin exoftalmopatía y 52% a 100% en casos con exoftalmopatía—, hace imposible obtener curva alguna de agrupación.

GRAFICA No. 8

RETENCION DE I-131; BOGOTA.

EUTIROIDIANOS (52♂ ; 200♀)
RETENCION A LAS 24 HORAS.

185 SIN BOCIO
31 CON " DIFUSO
36 " " NODULAR
252 (p=0.85)

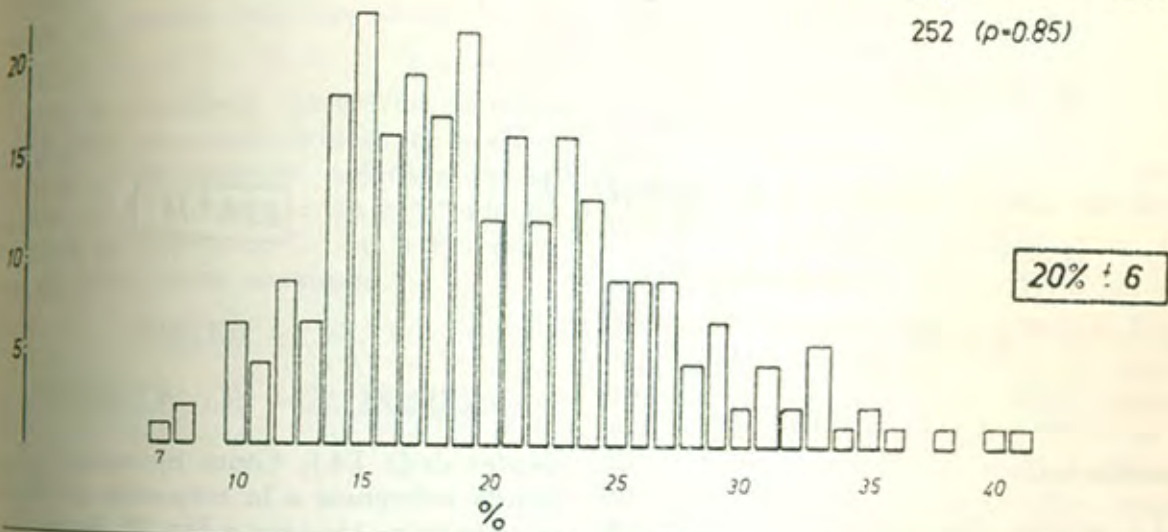


TABLA No. 3

RETENCION DE I-131; BOGOTA.

HIPERTIROIDIANOS (10♂ ; 70♀)
RETENCION A LAS 4 HORAS.

(% DE LA DOSIS DIAGNOSTICA)

SIN EXOFTALMOPATIA (4♂ ; 55)

7 SIN BOCIO
24 CON " DIFUSO
28 " " NODULAR

59 (p=0.84)

CON EXOFTALMOPATIA (6♂ ; 15♀)

10 CON BOCIO DIFUSO
11 " " NODULAR

21 (p=0.32)

49% ± 22

(p < 0.005)

72% ± 18

TABLA No. 4

RETENCION DE I-131; BOGOTA.**HIPERTIROIDIANOS (14♂;86♀)****RETENCION A LAS 24 HORAS.****(% DE LA DOSIS DIAGNOSTICA)****SIN EXOFTALMOPATIA (7♂;69♀)**

11	SIN	BOCIO	
29	CON	"	DIFUSO
36	"	"	NODULAR

76 (p=0.60)

72% ± 16

CON EXOFTALMOPATIA (7♂;17♀)

11	CON	BOCIO	DIFUSO
13	"	"	NODULAR

24 (p=0.32)

83% ± 14

Comentarios.

La prueba diagnóstica consistente en determinar la retención tiroidiana de I-131 tiene como fundamento la hormonogénesis misma en la glándula. No es esta la oportunidad para detallar los complejos mecanismos del fenómeno, a lo cual se ha hecho referencia en trabajos anteriores (2), pero sí la de recordar que la retención tiroidiana de yodo en un momento dado es el resultado neto de la captación, la yodización de determinados aminoácidos para constituir las hormonas tiroidianas triyodo y tetrayodotironina, el almacenamiento de éstas y su liberación gradual. Si a lo anterior se agrega el que factores dietarios aún diferentes del aporte de yoduros son capaces de variar significativamente el metabolismo del yodo, y que en ocasiones una misma persona tiene avidéz variable por yoduros en días sucesivos (3), se comprende por qué los valores normales de retención a intervalos dados de tiempo varían en la numerosa literatura científica respectiva, llegando a constituir casi característica de una población de pa-

cientes dada (4). Como ejemplos, y haciendo referencia a la retención de I-131 en glándulas tiroides a las 24 horas después de administrar dosis diagnóstica convencional, podrían citarse cifras como 14.1% + 5.1 en voluntarios de Tokio (5), y 30% + 20 en eutiroidianos residentes en la ciudad de Nueva York (6). Ninguna de las dos grandes metrópolis se distingue por su incidencia en bocio endémico. Si se hiciera referencia a zonas bociosas endémicas, los promedios probablemente llegarían a 65% o 70%, como retención a las 24 horas.

En Bogotá, situada en la vertiente occidental de la Cordillera Oriental de los Andes colombianos a altura de 2650 m. sobre el nivel del mar, con población superior a los 2 millones de habitantes, es muy poco probable que la alimentación de un grupo socio-económico alto tenga influencia desfavorable sobre el funcionamiento glandular tiroidiano: proviene de múltiples localidades, incluye desde peces marinos hasta tubérculos de páramo, y para el grupo de pacientes

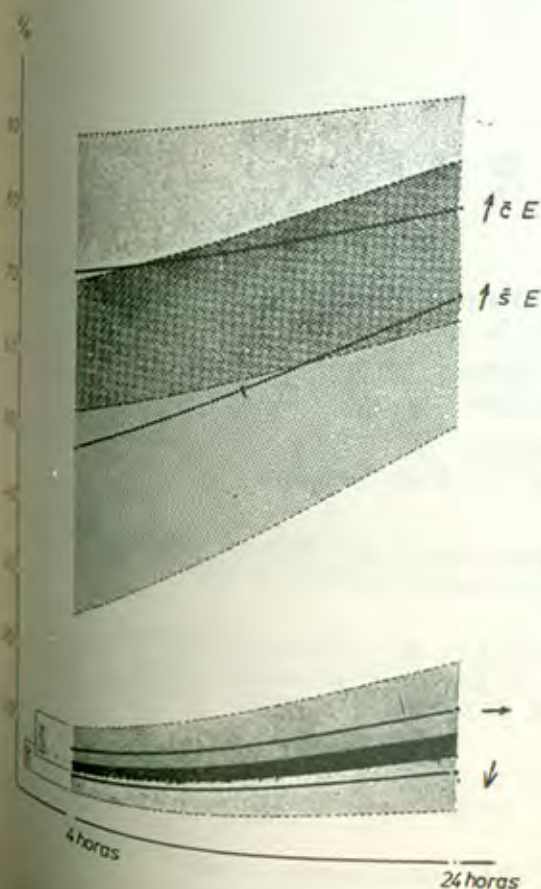
estudiados se halló considerablemente balanceada, tanto en aporte de proteínas, de grasas y de carbohidratos, como en el de minerales y de vitaminas.

No obstante que no hay variación entre los resultados obtenidos con mínimas dosis de I 131, p.e. 0.1 microcurie, y dosis hasta de 100 microcuries (7), en el presente caso se estandarizó la dosis alrededor de 10 microcuries. Naturalmente se usaron mínimas dosis en los niños.

No se consideró necesario estudiar las posibles variantes debidas a la edad, ya que la experiencia obtenida en tal sentido (8,9) solamente ha mostrado diferencia de 3% entre la 3a. y 8a. décadas de vida, como máximo.

GRAFICA No. 9

RETENCION DE I-131; BOGOTA.



Los valores normales de retención de I-131 en 253 eutiroidianos tienen una distribución regular, tanto a las 4 como a las 24 horas; son inferiores a lo generalmente reportado, incluyendo grandes ciudades de la América Latina como Caracas $34\% \pm 9$ (10) y Santiago $20\% \pm 50\%$ (11), pero no son muy diferentes a los observados por grupos de investigadores en Rochester, Minn. (12, 13) 24.8% , y en la Jolla Calif, $26\% \pm 5$ (14).

Del presente estudio se deduce que evidentemente hay una superposición entre las retenciones normales bajas y retenciones relativamente altas del hipotiroidismo. (Gráfica No. 9).

A las 4 horas, 14% del total conjunto de eutiroidianos + hipotiroideos corresponde a superposición; la significación es diferente para cada grupo: puede pensarse que mientras 20% de los eutiroidianos podría ser mal clasificado, entre los hipotiroideos la cifra aumenta a 35% . A las 24 horas el fenómeno es similar: la superposición corresponde a 17% del total conjunto, y 22% de los eutiroidianos podría ser mal clasificados como hipotiroideos, mientras que el 33% de los hipotiroideos podría ser lo como eutiroidianos.

Esta superposición, que resta valor diagnóstico a la prueba de retención tiroidea para discriminar entre el normal bajo de eutiroidismo y $1/3$ de los hipotiroideos, es mayor que lo reportado por ejemplo en Australia (15): cerca del 2% a las 24 horas, contra 22% en Bogotá. En cambio, la ausencia de superposición entre el normal alto de eutiroidismo y los hipertiroideos, contrasta con la cifra 20% del mismo reporte australiano.

Finalmente, la diferencia estadísticamente significativa entre las retenciones de I-131 en hipertiroideos con y sin exoftalmopatía, tanto a las 4 como a las 24 horas, será motivo de estudio prospectivo especial.

Resumen y Conclusiones.

1. Se estudian los resultados de la prueba diagnóstica de función tiroidea mediante yodo radiactivo I-131, con base en la retención del radioisótopo 4 y 24 horas después de administración por os de dosis diagnóstica de 2 a 18 microcuries, libre de I-127.

2. La determinación de la retención misma fué hecha mediante equipo detector - contador provisto de analizador de altura de pulsos, y siguiendo estrictas normas de técnica radioisotópica pertinente.

3. En 253 eutiroidianos —53 hombres y 200 mujeres— residentes en Bogotá durante 5 o más años, la retención de I-131 en glándula tiroides fué de $9\% \pm 3$ a las 4 horas y de $20\% \pm 6$ a las 24 horas (Pr. + ds.).

4. En 145 hipotiroidianos —41 hombres y 104 mujeres— con el mismo lu-

gar y tipo de residencia, la retención fué de $5.5\% \pm 1.7$ a las 4 horas y de $12\% \pm 5$ a las 24 horas (Pr. + ds.)

5. Se observa superposición del normal bajo de eutiroidismo con 1/3 de los hipotiroidianos, tanto a las 4 como a las 24 horas. No se observa superposición alguna del normal alto de eutiroidismo con los hipertiroideos.

6. En 100 hipertiroideos —14 hombres y 86 mujeres— con el mismo lugar y tipo de residencia, las retenciones fueron significativamente diferentes entre los pacientes sin exoftalmopatía y aquellos con exoftalmopatía: a) en los primeros, —7 hombres y 69 mujeres— $49\% \pm 22$ a las 4 horas y $72\% \pm 16$ a las 24 horas; b) en los segundos —7 hombres y 17 mujeres— $72\% \pm 18$ a las 4 horas y $83\% \pm 14$ a las 24 horas. (Pr. + ds.)

BIBLIOGRAFIA

1. International Atomic Energy Agency, Panel Meeting on Radioiodine Uptake Recommendations. (Mimeograph) I. A. E. A., Vienna, 1960.
2. CORTAZAR, J., AHUMADA, J. J. y OTERO RUIZ, E.: "Yodo radioactivo en fisiología y patología tiroideas". *Rec. Soc. Colomb. Endocrinol.* 4:9, 1966.
3. LEVY, R. P., CAUGHEY, R. and TURELL, D.: "Daily variations in the thyroid uptake of I-131 in human subjects". *J. Clin. Endocrinol. & Metab.* 19:632, 1959.
4. ODDIE, T. H. and FISHER, D. A.: "Mean euthyroid 24-hour radioiodine uptake as a characteristic of different patient populations". *J. Clin. Endocrinol. & Metab.* 27:11, (Jan) 1967.
5. NAGATAKI, S., SHIZUME, K. and NAKAO, K.: "Thyroid function in chronic excess of iodide ingestion: comparison of thyroidal absolute iodine uptake and degradation of thyroxine in euthyroid Japanese Subjects". *J. Clin. Endocrinol. & Metab.* 27:638, (May) 1967.
6. NEWBURGER, R. A., SILVER, S., YOHALEM, S. B. and FEITELBERG, S.: "Uptake and blood level of radioactive iodine in hyperthyroidism". *New Eng. J. Med.* 253:127, 1955.
7. CAMERON, J. R. and BELL, D. B.: "Thyroidal uptake studies with I-131 in very small doses". *Radiology* 79: 452, 1962.

9. QUIMBY, E. H., WERNER, S. C. and SCHMIDT, C.: "Influence of age, sex and season upon radioiodine uptake by the human thyroid". *Proc. Soc. Exper. Biol. & Med.* **75**:537, 1950.
9. GAFNEY, G. W., GREGERMAN, R. I. and SHOCK, N. W.: "Relationship of age to the thyroïdal accumulation, renal excretion and distribution of radioiodine in euthyroid man". *J. Clin. Endocrinol. & Metab.* **22**:784, 1962.
10. PIMENTEL, E., AREVALO, G. and POSNER, I.: "Differential diagnosis of patients with high 24-hour thyroid radioiodine uptakes (Letter to the Editor)". *J. Clin. Endocrinol. & Metab.* **26**:789, 1966.
11. BARZELATTO, J., ATRIA, A. y ACEVEDO, H.: "El yodo radioactivo en el diagnóstico del estado funcional del tiroides". *Rev. Med. Chile*, **82**:519, 1954.
12. McCONAHEY, W. M., OWEN, C. A. Jr. and KEATING, F. R. Jr.: "A clinical appraisal of radioiodine tests of thyroid function". *J. Clin. Endocrinol. & Metab.* **16**: 724, 1956.
13. FEINBERG W. D., HOFFMAN, D. L. and OWEN, C. A. Jr.: "The effects of varying amounts of stable iodide on the function of the human thyroid". *J. Clin. Endocrinol & Metab.* **19**:567, 1959.
14. CASSIDY, C. E. and VANDERLAAN, W. P.: "Laboratory aids to diagnosis in thyroid disease". *New Eng. J. Med.* **258**:828, 1958.
15. ODDIE, T. H., THOMAS, I. D., RUNDLE, F. F., MYHILL, J. and CATT, B.: "Diagnostic limits for thyroid uptake rates". *J. Clin. Endocrinol. & Metab.* **20**:389, 1960.