

Diagnóstico mediante yodo radioactivo (*)

DOCTOR JAIME CORTÁZAR (**)

Con miras a aumentar la certeza diagnóstica y eventualmente a hacerla absoluta a lo largo de la historia de la medicina se han ideado métodos de laboratorio más o menos complejos. En endocrinología el número de dichos métodos es proporcionalmente mayor que en las otras especialidades.

Yo comparto sustancialmente la idea de que "el médico que permite que lo domine un procedimiento de laboratorio, está condenado al desastre" (1). muy especialmente en lo que se refiere a diagnóstico. Lo anterior no quiere decir que la ayuda de un examen de laboratorio adecuado sea innegable en gran número de casos.

En lo relativo a alteraciones funcionales tiroidianas es evidente que la apreciación clínica se ha mostrado superior a los métodos convencionales de laboratorio (2). incluyendo aquellos procedimientos posibles solo gracias a la existencia de un tipo especial de yodo, químicamente idéntico, pero nuclearmente diferente del yodo natural, de peso atómico 127. Dicha variante nuclear, químicamente isotópica, permite que se incorpore y se investigue luego en diferentes parámetros del organismo el yodo en cuestión, radioactivo, de peso atómico distinto al isótopo natural, lo más frecuentemente 131. al comienzo de las investigaciones 128 o 130, y en un futuro probablemente 132 o 133.

El propósito que persigo al comentar hoy algunos casos en que se ha empleado el I-131 con fines diagnósticos, es primordialmente dar ocasión a criticar su valor, no solamente en el tipo de

(*) Trabajo leído durante el Primer Seminario Bolívariano de Endocrinología, Bogotá, marzo 11 de 1959.

(**) Miembro de Número, Sociedad Colombiana de Endocrinología; Jefe de la Sección de Isótopos Radioactivos y Endocrinología, Instituto Nacional de Cancerología.

procedimiento empleado y que ha sido la retención global en la glándula tiroidea 24 horas después de la administración de una dosis diagnóstica, sino en otros procedimientos, como la velocidad de la retención misma (3), la depuración de yodo sanguíneo hecha por el tejido tiroideo (4), la forma de aparición de yodo radioactivo unido a proteína en el plasma (5), la absorción de productos marcados con yodo radioactivo y hormonalmente activos a la periferia de los hematíes (6), etc. De tales procedimientos solamente hemos llevado a cabo el primero, cuya base fisiológica es la natural avidez por yodo de la glándula tiroidea, vale decir, de la célula tiroidea, avidez cuantitativamente única en el organismo y que permite la obtención de materia prima indispensable para la elaboración de su hormona. Dicha avidez teóricamente puede representar el grado de funcionamiento tiroideo, queriendo decir con ello que puede estar en relación directa con la producción hormonal. Y efectivamente en la mayoría de los casos lo está.

Lo dicho anteriormente no significa que la relación en cuestión sea estricta, lo cual solamente sería sostenible en el caso de que no mediara fenómeno intermedio alguno entre la retención de yodo por parte del tejido tiroideo y la acción final de la hormona tiroidea. Y se sabe a ciencia cierta que la realidad es precisamente lo contrario, mediando en términos generales la oxidación del yodo, su incorporación a moléculas de tirosina resultando sustancias diyodadas, la combinación de éstas y colateralmente su deiodización parcial, dando lugar a sustancias tetra y mono yodadas, respectivamente, la combinación de globulina y productos tetrayodados, la ruptura de esta última forma de almacenamiento, y finalmente la acción terminal de la hormona tiroidea en la periferia, lo más probablemente en forma de compuestos triyodados.

Por otra parte es obvio que si el espacio de yodo del organismo está saturado, o por el contrario está virtualmente vacío, la retención de yodo, gracias a la avidez natural del tejido tiroideo por el halógeno, va a estar alterada fundamentalmente y en forma no representativa del estado funcional hormonal: nadie pretendería hacer un diagnóstico de hiperfunción tiroidea al observar que un individuo sometido crónicamente a dieta carente de yodo retenga cerca del 100% de una dosis diagnóstica, ni nadie pretendería hacer el diagnóstico opuesto de hipotiroidismo en un individuo que ha recibido dosis suprafisiológicas de yodo

en algún fármaco y prácticamente no retiene nada de la dosis diagnóstica.

Provisto que las mayores causas de error hayan sido investigadas, y halladas negativas, y considerando la facilidad de su ejecución, la determinación porcentual de la retención de yodo 131 en glándula tiroides 24 horas después de administrada la dosis diagnóstica, suministra datos de valor indirectamente representativos de la función endocrina misma.

En nuestro caso, el método empleado fue la administración oral de I-131, en forma de solución acuosa de NaI-131 en dosis que variaron entre 19 y 95 microcuries. El paciente recolectó toda la orina excretada durante las 24 horas siguientes, al cabo de las cuales se determinó la radioactividad a nivel de la glándula tiroides y la radioactividad en la orina excretada, en términos porcentuales relacionados con un patrón igual a la dosis diagnóstica administrada.

El equipo empleado fue una cabeza de centelleo (Atomic Instrument Co., tipo 223) provista de un cristal de centelleo de yoduro de sodio activado por talio (Harshaw, tipo 22), acoplada a un contador electrónico de escalas múltiples (Atomic Instrument Co., tipo 1.050-A), estando el cristal de centelleo blindado mediante plomo en forma tal que le permitiera "ver" área circular de 7 centímetros de diámetro a 50 centímetros de distancia. Entre la fuente radioactiva y el cristal, y prácticamente en contacto con éste, se empleó un filtro de 500 miligramos por cm^2 . Las dosis diagnósticas de I 131, el equipo empleado y el tiempo de conteo permitieron obtener un número de cuentas por unidad de tiempo suficientes para satisfacer las exigencias estadísticas de conteo.

Todos los pacientes fueron pacientes privados, en los cuales se había hecho previamente una valoración clínica del estado funcional tiroidiano con base en grado de actividad general, excitabilidad neuromuscular, tolerancia por el calor, sudoración, frecuencia cardíaca en reposo, alteración ponderal con ingestión adecuada, y otros síntomas y signos varios dependientes de función tirodiana. En algunos casos había datos muy recientes de determinación de metabolismo basal y de yodoproteinemia.

En el cuadro número 1 aparecen la cantidad de microcuries administrados como dosis diagnóstica, el porcentaje retenido a nivel de la glándula tiroides a las 24 horas, el porcentaje excretado en la orina durante el mismo lapso y la suma de los dos

CASO N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
NOMBRE	AI	AM	CG	CG	JT	JR	CE	MO	LA	GV	MG	CR	MR	AP	W	PM	AP	HC	MC	DS	MC	EN	FM	RC	CM
SEXO	f	m	f	f	m	m	m	f	f	f	f	f	f	f	m	f	f	f	f	f	f	f	f	f	f
EDAD, a.	28	8	27	27	63	45	21	50	43	61	45	44	53	25	52	40	25	32	22	54	27	53	65	48	35
uc I-131	92	69	69	60	60	45	49	49	49	49	45	75	75	75	75	75	95	77	92	50	76	46	65	72	
RET. %24h	74	82	87	79	67	57	19	67	52	71	59	66	66	70	65	6	60	81	37	73	55	90	25	50	36
EXC. %24h	6	21	6	5	23	55	69	30	23	20	24	15	15	30	25	70	27	10	53	24	37	6	65	50	45
RET+EXC %	80	103	93	84	100	92	88	97	75	91	83	81	81	100	117	79	81	91	90	117	112	96	90	100	81
CASO N°	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
NOMBRE	MM	MC	AC	AG	CR	RP	IG	BP	GV	SV	JC	RC	MC	AC	EP	CG	LM	IG	DB	LE	PT	LA	CG	MH	AG
SEXO	f	f	f	f	f	f	f	f	m	f	m	f	f	m	m	f	f	f	f	f	f	f	f	f	m
EDAD, a.	28	68	48	45	51	38	42	25	34	40	13	10	9	5	42	21	33	35	33	56	54	42	28	12	
uc I-131	59	26	55	19	55	23	90	41	47	46	51	51	51	51	48	51	52	23	55	50	55	55	23	27	33
RET. %24h	86	27	51	11	50	44	72	49	39	93	70	88	90	74	55	57	24	62	84	49	33	78	61	89	43
EXC. %24h	15	51	48	71	50	50	50	47	59	6	50	11	8	27	14	52	65	42	15	49	7	21	37	6	54
RET+EXC %	101	78	99	82	100	94	102	96	97	99	100	99	98	101	69	109	90	104	99	97	100	99	98	95	97

CUADRO NUMERO 1

porcentajes anteriores. Esta última debería ser teóricamente de 100%, pero realmente es de 94%, con la desviación standard de 8. Con el doble de la desviación standard quedan incluidos 49 de los 50 casos, y excluido el caso número 9, en el cual hubo pérdida comprobada de orina durante la recolección. Fenómeno similar, pero en menor magnitud, ocurrió en los casos 13 y 16. La variante en la suma de los porcentajes indica el error indudable que hay durante la medición misma de la radioactividad, debido a la desigualdad geométrica entre una glándula tiroides y cualquier tipo de patrón, y a la desigualdad física del material que rodea los átomos de I-131 en la glándula tiroides y en cualquier tipo de patrón. Las dos desigualdades anteriores están reducidas al mínimo, pero no totalmente suprimidas, en el dispositivo plástico (Abbott-Orinsphatom), basado en las investigaciones exhaustivas de la División Médica del Instituto de Estudios Nucleares de Oak Ridge (7).

Del grupo de 50 pacientes, 17 fueron considerados clínicamente eutirodisnos, pero en 3 de ellos es bien posible que la evaluación clínica estuviese francamente errada; son 3 casos excepcionales: el 1º el de un hombre de veintiún años de edad, con neurosis de angustia particularmente debida a azoospermia; el 2º un hombre de cuarenta años, hospitalizado en clínica psiquiátrica y sin diagnóstico positivo, pero presentando crisis maníacas, y el 3º una mujer de cuarenta y cinco años, probadamente morfinómana. Estos tres casos mostraron retenciones de 19, 9 y

CASO N°	6	19	23	25	27	31	34	42	50
NOMBRE	JR	MC	EM	CM	MC	RP	GV	LM	AG
SEXO	m	f	f	f	f	f	m	f	m
EDAD, a.	45	22	65	35	68	38	34	21	12
M.B. (%)	+ 7					+ 2		+ 2	
Y.P. (mcgm%)								4.6	3.6
RET. %24h.	37	37	25	36	27	44	38	24	43
BOCIO:									
no nodular	-	+	-	-	-	-	-	-	-
nodular	-		-	+	-	-	-	+	-
EXOFTALMIA	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>EUTIROIDIANOS. RET. 34.5[±]7.5</u>									

CUADRO NUMERO 2

11% de la dosis diagnóstica de yodo radioactivo a las 24 horas, cifras significativas en general de hipotiroidismo.

De los 14 pacientes restantes considerados eutirodianos, 4 de ellos, hermanos entre sí y enanos primordiales en una familia de 8 hijos, con edades óseas normales y sin evidencia de endocrinopatía alguna, habían estado sometidos sistemáticamente a una dieta carente de yodo.

Además un paciente, niño de ocho años de edad, considerado clínicamente eutirodiano, había estado sometido a tratamiento irregular mediante corticoesteroides para fiebre reumática severa, y la evaluación clínica fue especialmente difícil.

Los 9 pacientes restantes aparecen en el cuadro número 2, y el promedio de retención es de 34.5%, con una desviación standard de 7.5. Las cifras extremas (24 y 44) están de acuerdo con la amplitud del normal, comentada universalmente.

Los 33 pacientes restantes, considerados clínicamente hipertirodianos, fueron subdivididos en tres grupos: grado I, II y III, de acuerdo con la severidad de su afección, valoración hecha en forma muy similar a lo sugerido por la escuela de la Universidad de Minnesota (8).

En el cuadro número 3, están agrupados 13 pacientes, considerados como hipertirodianos grado I, con un promedio de retención de 54.7% y desviación standard de 6.4. El caso número 21,

CASO N°	9	11	12	17	21	24	28	30	33	41	43	45	48
NOMBRES	LA	MG	CR	AP	MC	RC	AC	CR	BF	CG	IG	LE	CG
SEXO	f	f	f	f	f	f	f	f	f	f	f	f	f
EDAD, a.	43	45	44	25	27	48	48	31	25	42	33	33	42
M.B. (%)	+16		+23		- 1	+19							
Y.P. (mcgm%)							8.3						
RET. %24h.	52	59	66	60	65	50	51	50	49	57	62	49	61
BOCIO:													
no nodular		+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	-	+
nodular	+						-	-	-			-	
EXOFTALMIA	2	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>HIPERTIROIDIANOS I. RET. 54.7 ⁺6.4</u>													

CUADRO NUMERO 3

CASO N°	1	5	8	10	13	14	20	32	40	44
NOMBRES	AI	JT	MO	GV	MR	AP	DS	LG	ME	DB
SEXO	f	m	f	f	f	f	f	f	m	f
EDAD, a.	28	63	50	61	53	25	54	42	61	35
M.B. (%)	+12		+15	+36	+23			+16	+16	+ 4
Y.P. (mcgm%)	8.1					8.6				4.6
RET. %24h.	74	67	67	71	66	70	78	72	85	84
BOCIO:										
no nodular			+	+		+	+		+	+
nodular	+	+			+			+		
EXOFTALMIA	2	-	-	-	-	-	-	2	-	-
<u>HIPERTIROIDIANOS II. RET. 73.4 ⁺6.3</u>										

CUADRO NUMERO 4

con metabolismo basal de $- 1\%$. había recibido metimazol en forma irregular hasta 48 horas antes de la dosis diagnóstica.

En el cuadro número 4. están agrupados 10 pacientes, considerados como hipertiroidianos grado II, y el promedio de retención es de 73.4% con desviación standard de 6.3. El caso número 44. con metabolismo de $+ 4\%$ y yodoproteinemia de 4.6 gammas por 100 c. c., fue similar al caso número 21 en lo relacionado a terapia antitiroidiana.

CASO N ^o	3	4	15	18	22	26	35	46	47	49
NOMBRE	CG	CG	MV	HC	EN	MM	SV	BT	LA	MH
SEXO	f	f	f	f	f	f	f	f	f	f
EDAD, a.	27	27	50	32	58	28	40	36	54	28
M.B. (%)			+60	+48		+40	+53	+29		
Y.P. (mcgm%)									12.	
RET. %24h.	87	79	95	81	90	86	93	93	78	89
BOCIO:										
no nodular	+	+		+	+	+		+		+
nodular			+				+		+	
EXOFTALMIA	1	1	-	4	-	3	1	-	-	2
<u>HIPERTIROIDIANOS III. RET. 87.1 ±6.0</u>										

CUADRO NUMERO 5

CASO N ^o	7	16	29		2	36	37	38	39
NOMBRE	CE	PM	AG		AM	JC	RC	MC	AC
SEXO	m	m	f		m	m	f	f	m
EDAD, a.	21	40	45		8	15	10	9	5
M.B. (%)									
Y.P. (mcgm%)					5.6				
RET. %24h.	19	9	11		82	70	88	90	74
BOCIO:									
no nodular	-	-	-		-	-	-	-	-
nodular	-	-	-		-	-	-	-	-
EXOFTALMIA	-	-	-		-	-	-	-	-
<u>VARIOS.</u>									

CUADRO NUMERO 6

En el cuadro número 5, están agrupados 10 pacientes, considerados como hipertiroidianos grado III, y el promedio de retención es de 87.1% con desviación standard de 6.0.

En la presente observación, pues, la retención es buen índice de la severidad del hipertiroidismo, considerablemente mejor de lo que indican los estudios comparativos entre varios tipos de

procedimientos diagnósticos mediante I-131 (8). grado I, 55%; grado II, 73%. y grado III, 87%.

Finalmente, en el cuadro número 6, están agrupados los pacientes considerados inicialmente como eutirodianos (8 en un grupo de 17) y que por las causas ya comentadas anteriormente no fueron incluidos en el cuadro número 2. El caso número 7, es el de la azoospermia; el 16, el paciente en estudio psiquiátrico; el 29, la paciente morfinómana; el caso número 2, es el de la fiebre reumática en terapia mediante corticoesteroides, y los casos 36, 37, 38 y 39, los enanos primordiales sometidos a dieta carente de yodo.

Los 50 pacientes a que se ha hecho referencia, fueron escogidos relativamente al azar, ya que están intercalados en un grupo de 245. Es cierto que tienen en común el haber sido hasta cierto punto seleccionados antes de ser referidos a la consulta del endocrinólogo, casi todos ellos por sospecha de hipertiroidismo.

BIBLIOGRAFIA

1. SILVER, S., YOHALEM, S. B., and NEWBURGER, R. A.—"Pitfalls in diagnostic use of radioactive iodine". *J. A. M. A.* 159:1, 1955.

2. MILLER, E. R., CLARK, D. E., RAWSON, R., and WERNER, S. C. "Radiodine in the diagnosis and treatment of thyroid disease - Panel discussion". *Tr. Am. A. Study Goiter*, 1953, pp. 85-100. Charles C. Thomas, Publisher, Ill, U S A.

3. SCHULTZ, A. L., and ZIEVE, L.—"Thyroid clearance, uptake, and rate of uptake of radioiodine in hyperthyroidism. Their interrelationships and diagnostic value". *J. Lab. & Clin. Med.*, 50:335, 1957.

4. MYANT, N. B.; POCHIN, E. E., and GILDIE, E. A. G.—"The plasma iodine clearance rate of the human thyroid". *Clin. Sc.*, 8: 109, 1949.

5. BLONDAL, H.—¹³¹I Plasm I-131 index for assesing thyroid function". *Brit. J. Radiol.*, 25: 260, 1952.

6. HAMOLSKY, M. W.; STEIN, M., and FREEDBERG, A. S.—"The thyroid hormone-plasma protein complex in man. II., A new in vitro method for study of "uptake" of labelled hormonal components by human erythrocytes". *J. Clin. Endocrinol. & Metab.*, 17:33, 1957.

7. ERUCER, M.—"Radioiodine Uptake Measurement". U. S. A. E. C., Oak Ridge, Tenn., USA, 1957.

8. SCHULTZ, A. J., and ZIEVE, L.—"Relationships between clinical severity of hyperthyroidism and results of thyroid function tests". *J. Clin. Endocrinol. & Metab.*, 18:629, 1958.