

TIROIDES E HIPERTROFIA CARDIACA *

por el doctor

HECTOR E. J. HOUSSAY

Beznák y colaboradores (1952 a 1954) observaron que el estrechamiento de la aorta produjo una hipertrofia del corazón (25 % en 5 días), principalmente del ventrículo izquierdo. La hipofisectomía disminuyó el peso del corazón (17 % en 5 días) y previno la hipertrofia por estrechamiento aórtico. La adrenalectomía no modificó el peso del corazón ni impidió la hipertrofia por estrechamiento de la aorta (1954). El corazón se hipertrofió al estrechar la aorta de las ratas tiroprivas (Beznák y Hadju, 1946).

PLAN y MÉTODOS

Se investigó la acción de la tiroidectomía sobre la hipertrofia cardíaca consecutiva al estrechamiento aórtico. Otros animales recibieron tiroides antes y después de la ligadura.

Se practicó la tiroidectomía bilateral completa, que se verificó en la autopsia. Al cabo de 14 a 21 días se estrechó la aorta, por vía abdominal, mediante una ligadura puesta por encima de las arterias renales. La ligadura se practicó ajustando fuertemente sobre una aguja de 0.8 mm de diámetro, que se retiró en seguida.

Después de la tiroidectomía se dió, como bebida, gluconato de calcio al 1 % y se inyectó 5000 unidades de penicilina por día. Después del estrechamiento aórtico se inyectó también penicilina y solución salina.

A los 7 días del estrechamiento aórtico se sacrificaron las ratas con gas de alumbrado. Los corazones se pesaron en balanza de torsión Roller-Smith, sensible al décimo de miligramo.

Se usaron ratas albinos machos del criadero del Instituto, de un peso inicial que osciló entre 180 y 220 g.

Se estudiaron: a) ratas testigos sin estrechar la aorta; b) ratas con su tiroide, con aorta estrechada; c) tiroprivas con estrechamiento aórtico; d) tiroprivas sin ligadura aórtica.

En un segundo grupo de experimentos se administró, por boca, tiroides (10 mg. por 100 g. de peso corporal) durante 14 días. A la mitad de las ratas, al 7º día, se les estrechó la aorta y las demás fueron testigos, continuándose en

* Instituto de Biología y Medicina Experimental, Costa Rica 4185, Buenos Aires.

TIROIDES E HIPERTROFIA CARDÍACA

ambos grupos el tratamiento tiroideo durante 7 días más, momento en que fueron autopsiados y pesados los corazones.

Para el cálculo estadístico se determinó la desviación cuadrática media, la desviación standard de la media y el error probable de la diferencia entre dos medias, según la fórmula

$$\frac{m_1 - m_2}{\sqrt{(\epsilon_1)^2 + (\epsilon_2)^2}}$$

RESULTADOS

El peso del corazón de las ratas con estrechamiento de la aorta fué mayor (842 ± 94 mg. para 200 g. de peso corporal) que el del corazón de las ratas testigos no operadas (640 ± 58 mg. para 200 g.). Es decir, que el estrechamiento aórtico aumentó 37.8 % el peso del corazón y esta diferencia es estadísticamente muy significativa.

El peso del corazón de las ratas tiroprivas con estrechamiento de la aorta (775 ± 38 mg. para 200 g.) no fué mayor que el de las ratas tiroprivas no operadas (783 ± 200 para 200 g.). El estrechamiento de la aorta no produjo, pues, hipertrofia cardíaca en las ratas tiroprivas.

TABLA 1. — Peso del corazón de ratas: a) testigos; b) con estrechamiento aórtico.

Testigos			Estrechamiento aórtico		
Peso corporal g	Peso corazón mg	Peso corazón mg/200 g peso corp.	Peso corporal g	Peso corazón mg	Peso corazón mg/200 g peso corp.
203	556	546	198	770	776
210	666	662	210	730	696
216	756	700	94	810	834
219	681	622	176	760	862
209	671	640	176	660	750
206	670	650	172	610	708
180	520	578	226	1040	920
204	740	724	221	1000	904
206	657	640	195	831	842
		σ 58			σ 94
		ϵ 20.7			ϵ 33

Peso de corazón ligadas (m¹) y testigos (m²)

Aumento: 242 mg (37.8 %)

$$m_1 - m_2$$

$$= 5$$

$$\sqrt{(\epsilon_1)^2 + (\epsilon_2)^2}$$

El peso del corazón fué mayor (en promedio, +22 %) en las ratas tiroprivas desde 14-21 días que en las testigos.

En los lotes con ingestión de tiroides (ver tabla 2), el peso del corazón fué mayor que en los no tratados, fueran o no ligados. Así, las testigos con ingestión de tiroides pesaban 943 ± 123 y las ligadas con ingestión de tiroides, pesaban 1.048 ± 123 , contra 640 ± 58 de las testigos sin tratar. El cálculo estadístico confirmó que las diferencias eran significativas entre las que ingerían y las que no ingerían tiroides, pero no entre las ratas ligadas con ingestión de tiroides y las testigos con ingestión de tiroides.

TABLA 2. — Peso del corazón de ratas: a) con estrechamiento de la aorta e ingestión de polvo de tiroides; b) testigos con ingestión de polvo de tiroides.

Estrechamiento aórtico más ingestión de tiroides			Testigos con ingestión de tiroides		
Peso corporal g	Peso corazón mg	Peso corazón mg/200 g Peso corporal	Peso corazón g	Peso corazón mg	Peso corazón mg/200 g peso corp
174	1055	1212	170	900	1058
175	1000	1142	159	810	1018
170	990	1164	225	990	880
205	1000	974	223	960	860
197	800	812	167	960	1148
180	1090	1210	178	850	954
176	830	942	193	765	792
168	870	1036	182	760	834
205	1030	1004	187	874	943
218	1080	990			σ 123
178	930	1044			ϵ 43
186	970	1048			
		σ 123			
		ϵ 37			

Peso corazón estrechadas (m¹) con ingestión tiroides y testigos (m²)

$$\frac{m^1 - m^2}{\sqrt{(\epsilon_1)^2 + (\epsilon_2)^2}} = 9.7$$

Peso corazón no estrechadas con ingestión tiroides (m³) y testigos (m²)

$$\frac{m^3 - m^2}{\sqrt{(\epsilon_3)^2 + (\epsilon_2)^2}} = 6.4$$

Peso corazón estrechadas con ingestión tiroides (m¹) y no estrechadas con ingestión tiroides (m³)

$$\frac{m^1 - m^3}{\sqrt{(\epsilon_1)^2 + (\epsilon_3)^2}} = 1.9$$

TIROIDES E HIPERTROFIA CARDÍACA

TABLA 3. — Peso del corazón de ratas tiroprivas: a) con estrechamiento aórtico, b) sin estrechamiento aórtico.

Con estrechamiento aórtico			Sin estrechamiento aórtico		
Peso corporal g	Peso corazón mg	Peso corazón mg/200 g peso corp.	Peso corporal g	Peso corazón mg	Peso corazón mg/200 g peso corp.
246	930	756	207	760	734
209	880	842	194	760	782
202	820	810	192	740	770
205	850	833	204	870	852
170	660	776	219	830	758
182	550	604	180	710	788
207	610	588	188	700	746
208	600	576	198	767	775
218	1070	926			σ 38
194	1090	1122			ε 14
204	780	783			
		σ 200			
		ε 60			

Peso del corazón de tiroprivas ligadas (m³) y testigos (m²)
m³ - m²

$$\frac{\text{---}}{\text{---}} = 1.06$$

$$\sqrt{(\epsilon_1)^2 + (\epsilon_2)^2}$$

Peso corazón tiroprivas estrechadas (m³) y tiroprivas sin estrechar (m⁴)

$$\frac{m^3 - m^4}{\sqrt{(\epsilon_1)^2 + (\epsilon_2)^2}} = 0.11$$

DISCUSIÓN

De los hechos observados parece desprenderse que la ausencia de tiroides desde 14 a 21 días antes impidió la hipertrofia cardíaca consecutiva al estrechamiento aórtico, en la rata blanca.

En los experimentos de Beznák y Hajdu (1946) se estudiaron ratas a los 5 días de la tiroidectomía, plazo demasiado corto para que aparezca la insuficiencia tiroidea y en el que puede ejercer influencia el traumatismo, trastornos operatorios, insuficiencia paratiroidea, anorexia. El peso del corazón disminuyó en sus ratas tiroprivas (un 13 %) en relación con las testigos, mientras que en nuestras ratas tiroprivas aumentó (22 %) en relación con el de las testigos. No hicimos examen histológico o valoración del agua para interpretar este aumento de peso del corazón de nuestras ratas tiroprivas.

El aumento de peso del corazón de las tiroprivas con estrecha-

miento aórtico (585 ± 101 mg.) lo calcularon dichos experimentadores en relación con el peso del corazón de sus ratas tiroprivas (434 ± 356), pero no existió en relación con el peso del corazón de sus ratas testigos (502 ± 48). Es posible que el descenso de peso del corazón de sus ratas tiroprivas sin estrechamiento aórtico sea debido a causas accidentales. En ese descenso se basa su conclusión de que la tiroidectomía no afecta la hipertrofia cardíaca.

La administración de tiroides produjo hipertrofia del corazón (943 mg. para 200 g. de peso corporal) hecho que es bien conocido. Las ratas sometidas a este tratamiento y a las cuales se estrechó la aorta tuvieron una hipertrofia muy poco mayor (1048 mg. para 200 g. de peso corporal), pero esa diferencia no fué estadísticamente significativa. La hipertrofia neta producida por la ingestión de tiroides enmascaró la acción consecutiva de la ligadura o no la dejó apreciar.

Sobre los pesos de los órganos normales de la raza de ratas que empleamos han publicado datos Foglia, Günther y Pinto (1943).

CONCLUSIONES

a) Se confirma la hipertrofia cardíaca (ventrículo izquierdo) producida al estrechar permanentemente la aorta a ratas normales.

b) En ratas previamente tiroprivas, desde 14 a 21 días antes, el estrechamiento aórtico no provocó hipertrofia en relación con las tiroprivas sin operar.

c) La ingestión de tiroides en polvo provocó hipertrofia cardíaca a ratas normales. El estrechamiento aórtico aumentó muy poco y en forma estadísticamente no significativa la hipertrofia del corazón producida por la ingestión de tiroides.

B I B L I O G R A F I A

- Beznák, M. — J. Physiol., 1952, 116, 74.
 Beznák, M. — J. Physiol., 1952, 116, 219.
 Beznák, M. — J. Physiol., 1953, 120, 23P.
 Beznák, M. — J. Physiol., 1954, 124, 44.
 Beznák, M. — J. Physiol., 1954, 124, 64.
 Beznák, M. — J. Physiol., 1954, 124, 75.
 Beznák, M.; Hadju, I. — Schweiz. med. Woch., 1945, 75, 665.
 Beznák, M.; Hadju, I. — Schweiz. med. Woch., 1946, 76, 390.
 Foglia, V. G.; Günther, B.; Pinto, R. M.: Rev. Soc. argent. Biol., 1943, 19, 384.

RESUME

On ratifie dans des rats normaux l'hypertrophie cardiaque (ventricule gauche) produite par le rétrécissement aortique prolongé.

Dans les rats étant thyroprivés préalablement de 14 à 21 jours, le rétrécissement aortique ne provoqua pas d'hypertrophie en relation avec les thyroprivés sans opération.

L'ingestion de thyroïdes en poudre provoqua l'hypertrophie du coeur dans des rats normaux. Le rétrécissement aortique augmenta très peu et en forme statistiquement peu importante l'hyperthophie du coeur produite par l'ingestion de thyroïdes.

SUMMARY

When the aorta was permanently constricted, cardiac hypertrophy (left ventricle) was observed in otherwise normal rats. If thyroidectomy is performed 14-21 days beforehand, aortic constriction does not induce cardiac hypertrophy in relation with control thyroidectomized rats. Thyroid given by mouth induces cardiac hypertrophy into normal rats. Aortic constriction further induces a non-statistically significant cardiac hypertrophy in rats when thyroid is simultaneously given by mouth.

ZUSAMENFASSUNG

Die Herzhypertrophie (linker Ventrikel) wird bestätigt, die durch konstante Verengung der Aorta bei normalen Ratten entsteht. Bei Ratten, denen man 14 bis 21 Tage vorher die Schilddrüse entfernt hatte, verursachte das Verengen der Aorta keine Hypertrophie in Bezug auf die schilddrüsenlosen ohne Operation. Die Einverleibung von Thyreoidea in Pulver verursachte bei normalen Ratten Herzhypertrophie. Die Aortenverengung erhöhte ganz wenig in statistisch unbedeutender Form die durch Einnahme von Thyreoidea hervorgerufene Herzhypertrophie.