

Histoquímica enzimática en tumores de la glándula tiroidea humana¹⁹

Por:

Dr. ABIEL ORREGO MARRERO²⁰ y Dr. AGUSTIN PARAMIO RUIBAL²¹

Orrego Marrero, A.; A. Paramio Ruibal. *Histoquímica enzimática en tumores de la glándula tiroidea humana*. Rev Cub Med 19: 4, 1980.

Se estudió la actividad de 14 enzimas diferentes (5 hidrolasas, 6 deshidrogenasas, 2 diafo- rasas y la peroxidasa) por métodos histoquímicos, en muestras obtenidas por resección quirúrgica en 20 pacientes con afecciones tumorales del tiroides, cuya distribución por entidades fue la siguiente: 14 adenomas foliculares, 4 carcinomas papilares, 1 carcinoma folicular y 1 reticulosarcoma en un caso de tiroiditis de Hashimoto. Se establecieron comparaciones de la actividad enzimática entre el tejido no tumoral y tumoral. En términos generales, una mayor actividad enzimática fue encontrada en los tumores benignos y malignos originados del epitelio folicular, con excepción de la glutamato deshidrogenasa (GDH) y la peroxidasa, las cuales mostraron menor actividad en los carcinomas de tipo papilar y folicular. Una disminución de la actividad de la succinato deshidrogenasa (SDH) fue observada también, aunque menos marcada, en el caso del carcinoma folicular. La actividad de la glucosa —6-fosfato deshidrogenasa (Glu-6-PDH) fue sumamente débil en las células tumorales del reticulosarcoma y nula la actividad de la peroxidasa. Sólo se demostró actividad de la fosfatasa alcalina (PAL) en las células del endotelio vascular en todos los casos.

La histoquímica y específicamente la enzimohistoquímica es utilizada en morfología tiroidea, entre otros procedimientos de investigación, con el objetivo de tratar de penetrar en la intimidad de las enzimas, sus mecanismos de acción, sus comportamientos en la glándula normal, comparándolos con los estados de hiper o hipofunción y con ello sus relaciones con la síntesis y liberación de hormonas tiroideas, así como las modificaciones enzimáticas que puedan conducir a determinadas alteraciones morfológicas, o si por el contrario, se trata de alteraciones citomorfológicas que provocan modificaciones de la conducta enzimática.

Lo antes expuesto encuentra un vasto campo de trabajo en el estudio de la enfermedad tumoral de la glándula tiroidea, a la cual dedicamos nuestro interés en la presente investigación, por constituir dicha enfermedad una parte importante del trabajo diario en nuestro centro asistencial diario en nuestro centro asistencial.

¹⁹ Trabajo presentado en el V Congreso Nacional de Oncología y I para los países de la Cuenca del Caribe, La Habana, marzo de 1978.

²⁰ Especialista de I grado en anatomía patológica del hospital clínicquirúrgico docente "Cmdte. Manuel Fajardo", Zapata y C, Vedado, Ciudad de La Habana.

²¹ Profesor titular de anatomía patológica del Instituto Superior de Ciencias Médicas de La Habana. Jefe del departamento de anatomía patológica del hospital clínicquirúrgico "Cmdte. Manuel Fajardo", Ciudad de La Habana.

MATERIAL Y METODO

Fueron estudiados 20 casos, de los cuales 19 correspondieron a glándulas tiroides y uno a ganglio linfático cervical. Todas las muestras fueron obtenidas por resección quirúrgica y comprendían: 14 adenomas foliculares, 1 carcinoma folicular, 4 carcinomas papilares (uno de ellos correspondía a una metástasis en ganglio linfático cervical de una paciente a quien se le había realizado la exéresis del tumor primario años antes), y un reticulosarcoma en un caso de tiroiditis de Hashimoto. Como patrones normales se utilizaron secciones de un hemitiroides normal, resecaado durante una intervención radical de cuello por carcinoma epidermoide de la laringe, así como secciones de áreas no tumorales de 17 de los 20 casos de nuestra investigación (cuadro I).

Dentro de un lapso no mayor de 10 minutos de la resección quirúrgica, las muestras fueron cortadas y las porciones representativas de las mismas (que incluían: un área tumoral, cápsula —si la hubiera— y un área de tejido tiroideo adyacente supuestamente normal, todo en el propio fragmento), fueron inmediatamente congeladas con nitrógeno líquido y a continuación se obtuvieron cortes seriados de las mismas, de 10 micras de espesor, en un micrótopo refrigerado (criostato Pearse-Slee) manteniendo a $-20^{\circ}\text{C}^{1,2}$. El tejido remanente, que no fue congelado, se indujo en for- mol al 10% y se procesó con las técnicas habituales para su ulterior tinción con hematoxilina-eosina.

Los cortes obtenidos con el criostato fueron preparados para la demostración histoquímica de las enzimas que se relacionan en el cuadro II, junto con los métodos utilizados.^{1,3-9}

En todos los casos estudiados y con cada una de las enzimas se utilizaron cortes "testigo", incubados en un medio igual al de la reacción en desarrollo, pero sin el sustrato específico, con el objeto de controlar la calidad de la misma.

CUADRO I

TOTAL DE CASOS ESTUDIADOS
Y SU DISTRIBUCION NUMERICA
POR ENTIDADES

Adenoma folicular	14
Carcinoma folicular	1
Carcinoma papilar	4
Reticulosarcoma	1*
Total	20

* El caso estudiado de reticulosarcoma coexistía con una tiroiditis de Hashimoto.

La intensidad de las reacciones enzimáticas en cada caso, fue graduada de 0 (cero) a ++++ (0/+ = trazas, + = ligera, ++ = moderada, +++ = intensa y ++++ = muy intensa), de acuerdo con la concentración de los productos finales de reacción en el interior del citoplasma de las células estudiadas. La intensidad promedio de los casos controles (glándula o porciones de la misma sin alteraciones) y de las diferentes lesiones tumorales previamente enumeradas y para cada una de las enzimas, se encuentran expresadas en el cuadro III.

RESULTADOS

Antes de comenzar el análisis de los resultados en cada uno de los grupos estudiados, deben mencionarse algunos detalles generales sobre los productos de las reacciones enzimáticas realizadas, señalando que en el caso de las deshidrogenasas: succinato (SDH), isocitrato (IDH), glutamato (GDH), lactato (LDH), etanol (EDH), y glucosas-fosfato (Glu-6-PDH), y las diaforasas DPNH y TPNH tetrazolium reductasas, los productos de reacción se caracterizaron por la presencia intracitoplásmica de depósitos de formazán, de color azul-negro, en forma de minúsculos gránulos en ocasiones ligeramente alargados, sugiriendo la localización fundamentalmente mitocondrial de dichas enzimas.¹⁰⁻¹²

CUADRO II		
METODOS UTILIZADOS EN LA DEMOSTRACION DE LAS DIFERENTES ENZIMAS ESTUDIADAS		
ENZIMAS	SIGLAS	METODOS
HIDROLASAS		
Fosfatasa ácida	PAC	<i>Gomori (1942)</i>
Fosfatasa alcalina	PAL	<i>Gomori (1941)</i>
Glucosa-6-fosfatasa	Glu-6-PASA	<i>Fouquet y Wegmann (1964)</i>
5-nucleotidasa	5-N	<i>Wachtein y Meisel (1957)</i>
Esterasa inespecífica	— — —	Acetato de alfa naftol
OXIDORREDUCTASAS		
Deshidrogenasas		
Succinato	SDH	<i>Wegmann y Tordet Caridroit (1960)</i>
Isocitrato	IDH	<i>Wegmann y Khosrovchahi (1964)</i>
Glutamato	GDH	<i>Diculesco y Wegmann (1965)</i>
Lactato	LDH	<i>Wegmann y Sotelo (1962)</i>
Etanol	EDH	Modif. de <i>Barka y Anderson (1967)</i>
Glucosa-6-Fosfato	Glu-6-PDH	<i>Wegmann y Gerzeli (1961)</i>
DIAFORASAS		
Difosfopiridin Nucleótido	DPNH	<i>Nachlas y colaboradores (1958), Scarpelli y colaboradores (1958)</i>
Trifosfopiridin Nucleótido	TPNH	
OXIDASAS		
Peroxidasa	— — —	Oxidación de la bencina

En el caso de las fosfatasa ácidas (PAC) y alcalina (PAL), el precipitado fue de color pardo-negro, y fueron los gránulos de contornos menos definidos que los anteriormente señalados y en ocasiones formando grumos densos e irregulares en el citoplasma de las células, lo que se corresponde con la localización extramitocondrial de dichas enzimas, en lisosomas y aparato de Golgi, según lo han demostrado estudios de varios autores^{13,14}. Los depósitos en las

reacciones de la glucosa-6-fosfatasa (glu-6-PASA) y 5-nucleotidasa (5-N), revistieron características, así como coloración similares a las mencionadas para las fosfatasa. Depósitos igualmente irregulares, pero de color azul propio de la reacción con la bencidina, fueron observados en el caso de la peroxidasa, cuya localización extramitocondrial también ha sido plenamente demostrada.¹⁵⁻¹⁷ La esterasa inespecífica, cuya actividad ha sido localizada fundamentalmente en lisosomas¹⁸⁻²⁰, se caracterizó por depósitos irregulares de color negrovioletáceo.

CUADRO III

ACTIVIDAD ENZIMÁTICA EN LAS CELULAS DEL EPITELIO FOLICULAR DE LA GLANDULA TIROIDES NORMAL Y SUS LESIONES TUMORALES

	Tiroides normal (controles)	Adenoma folicular	Carcinoma folicular	Carcinoma papilar	Reticulosarcoma (células neoplásicas)
Hidrolasas					
Fosfatasa ácida	+++	+++ /++++	+++	+++	++ /+++
Fosfatasa alcalina	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Glucosa-6-fosfatasa	++	++ /+++	+	++ /+++	++
5-nucleotidasa	++	++	++	++ /+++	++
Esterasa inespecífica	+++	+++	+++	++ /+++	+++
Oxidoreductasas					
Deshidrogenasas					
Succinato	++	++	0/+	++ /+++	++
Isocitrato	++	++ /+++	++	+++	++ /+++
Glutamato	++ /+++	++ /+++	0/+	+ /++	++ /+++
Lactato	+++	+++ /++++	+++ /+++	+++	+++ /++++
Etanol	+	+ /++	+ /++	+	+
Glucosa-6-fosfato	+ /++	++	++ /+++	++ /+++	+
Diaforasas					
Difosfopiridin nucleótido	+++ /++++	+++ /++++	++++	++++	+++ /++++
Trifosfopiridin nucleótido	+++ /++++	+++ /++++	++++	++++	+++ /++++
Oxidasas					
Peroxidasa	++ /+++	++ /+++	+ /++	+	(-)
Leyenda:					
(-) negativa.	++ moderada.				
0/+ trazas.	+++ intensa.				
+ ligera.	++++ muy intensa.				

Glándula tiroides normal. (Casos controles)

En el total de casos utilizados como controles, se demostró actividad de todas las enzimas estudiadas (cuadro III). Fueron positivas las reacciones tanto en las células del epitelio folicular como en las células del estroma y en las endoteliales¹¹, con la única excepción de la fosfatasa alcalina (PAL), cuyo nivel de actividad se limitó exclusivamente a las células endoteliales vasculares y su membrana basai, siendo de intensidad notable en las mismas.¹⁰ Ello concuerda con las observaciones de *Lindsay y Jenks Lindsay y Arico*¹¹, *Sobel*¹², *Vallentyne y colaboradores*²¹, y *Shepard y colaboradores*²², entre otros.

En nuestro estudio no se evidenció actividad de ninguna de las enzimas en el coloide de los folículos tiroideos.^{10,11}

De forma general se observó una mayor intensidad de reacción en las células foliculares altas, siendo dicha intensidad en la mayoría de los casos, directamente proporcional a la altura celular.^{10,13} No obstante, en muchas ocasiones se observaron células que teniendo un tamaño similar a las adyacentes, mostraron mucha mayor intensidad de reacción que las otras del mismo folículo, incluso en ocasiones se observaron folículos constituidos en su totalidad por estas células extraordinariamente activas desde el punto de vista enzimático, las mismas, han sido objeto de numerosos estudios enzimohistoquímicos y son conocidas como "células ricas en mitocondrias" o MRC (del inglés *mitochondrion rich cells*).^{11,24,20}

Correspondió a las diaforasas DPNH y TPNH, uno de los mayores promedios de actividad registrados al nivel de las células foliculares, entre todas las enzimas estudiadas. También se mostraron altamente activas la PAC y la PAL, esta última exclusivamente en las células del endotelio vascular y su membrana basai, como previamente hemos mencionado. La glucosa-6-fosfatasa (glu-6-PASA) y la 5-

nucleotidasa (5-N) mostraron actividad moderada en el epitelio folicular y además, la 5-N en ocasiones mostró ser casi tan activa en las células del endotelio vascular como en las foliculares.

Entre las deshidrogenasas, correspondió el mayor promedio de actividad, a la LDH y el menor, con actividad mínima en ocasiones, a la EDH, correspondiendo a las restantes deshidrogenasas estudiadas una actividad moderada.

Una actividad entre moderada e intensa fue observada en los casos de la esterasa inespecífica y la peroxidasa; esta última mostró además un nivel de actividad similar en las células del endotelio vascular.

Algunas enzimas mostraron franca tendencia a la localización en una región determinada del citoplasma celular, como es el caso de la PAC, la cual, aunque activa en todo el citoplasma, mostró mayor actividad en la zona adyacente al borde libre de las células del epitelio folicular^{20,26} (figura 1). Por otra parte, las deshidrogenasas, en general, mostraron tendencia a la localización perinuclear, siendo también esta última, un rasgo significativamente característico y mucho más notable en la localización de las diaforasas DPNH y TPNH (figura 2).

Adenoma folicular

Algunos autores al realizar el estudio enzimohistoquímico de estos tumores, los han dividido en dos o más grupos de acuerdo con el tamaño de los folículos tiroideos, lo cual en realidad ha demostrado que la diferencia en el nivel de la actividad enzimática entre los mismos es muy limitada, comportándose en forma muy similar unos y otros^{13,5}; por ello, en nuestro trabajo hemos decidido no dividir los casos en dichos grupos y realizar el análisis de los mismos en su conjunto.

La actividad enzimática en las células foliculares de estos tumores demostró ser igual (*Raikhlin y Smirnova*)²⁷, o iige-

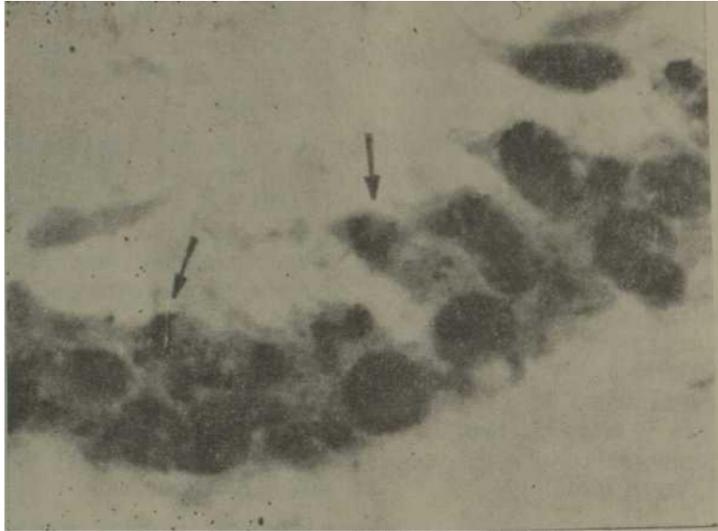


Figura 1. *Células foliculares del tejido tiroideo normal. Nótese la distribución de los productos de reacción de la fosfatasa ácida, cuya actividad predomina hacia la zona apical del citoplasma (flechas). Núcleos teñidos con hematoxilina para contrastar (PAC x 400).*

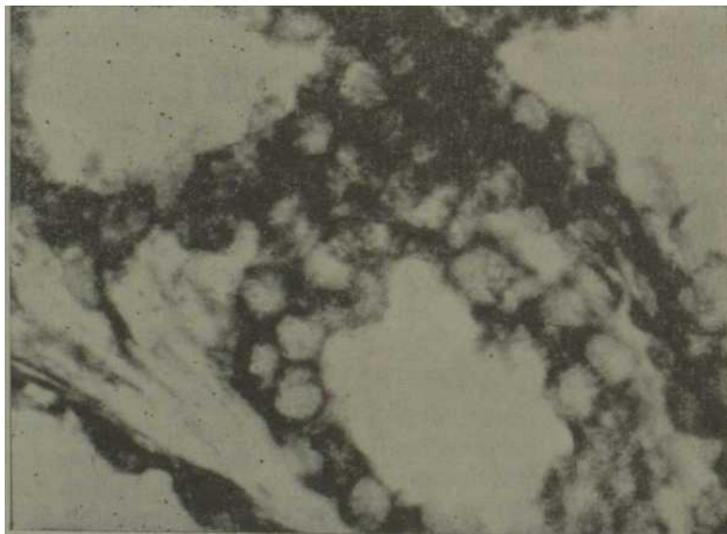


Figura 2. *Actividad de la diaforasa DPNH en las células foliculares normales. En éstas se destaca un predominio en la distribución perinuclear de la enzima (diaforasa DPNH x 252).*

ramente superior a la observada en las células foliculares de los controles. Se destacaron por una mayor actividad promedio las siguientes enzimas: PAC, glu- 6-PASA, EDH, glu-6-PDH, IDH y LDH (figura 3). Estas dos últimas enzimas fueron parte de un estudio bioquímico realizado por *Ayre* y *colaboradores*²⁸, los cuales encontraron, igualmente, un mayor nivel de actividad en ambas. Las restantes enzimas mostraron un nivel de actividad similar a los controles, incluida la peroxidasa, la cual en otro estudio bioquímico realizado por *Nagasaka* y *colaboradores*²⁰, se comportó igual que en nuestros casos.

Hubo folículos que mostraron mayor actividad que otros, en parte o por completo, independientemente de su tamaño o de la altura de sus células, esto pudiera explicarse por la presencia de mayor o menor número de "células ricas en mitocondrias" (MRC), aunque en general y de una forma bastante evidente, la actividad enzimática en estos tumores

fue directamente proporcional a la altura de las células foliculares.¹¹

Carcinoma folicular

La actividad enzimática en el carcinoma folicular se mantuvo igual a la observada en los casos controles en las siguientes enzimas: PAC, PAL, 5-N, IDH, y esterasa inespecífica. Un nivel superior sin embargo, fue evidente en las siguientes: LDH, EDH, glu-6-PDH y en ambas diaforasas (DPNH y TPNH). Las restantes enzimas por el contrario, mostraron una actividad pobre.

Estas observaciones coinciden en su casi totalidad con el estudio de *Lindsay* y *Arico*¹¹, aunque un punto contradictorio que consideramos de interés señalar, es el relacionado con la actividad de la peroxidasa, la cual dichos autores señalan como superior a la observada en los casos normales, mientras que en nuestros resultados la misma muestra una baja actividad, lo cual concuerda con las

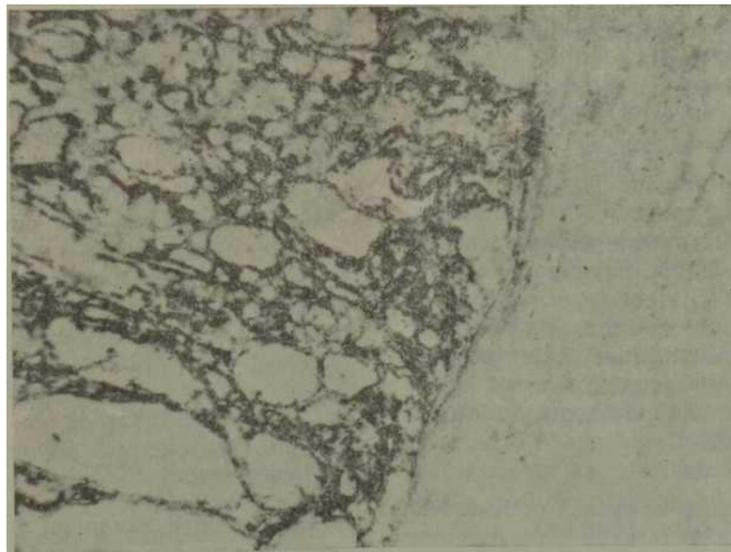


Figura 3. Intensa actividad de la fosfatasa ácida en la zona tumoral del adenoma folicular (izquierda), en contraste con la sumamente débil actividad en los folículos situados en el espesor en la cápsula conectivo-fibrosa peritumoral (derecha) (PAC X 20).



Figura 4. Actividad más notable de succinato deshidrogenasa en los extremos de las papilas donde las células se agrupan con el aspecto de "nodos o yemas" en el carcinoma papilar (SDH x 252).

observaciones de *Harcourt-Webster* y *SiofP* y de *Nagasaka* y *colaboradores*²⁻¹.

Carcinoma papilar

La actividad enzimática en las secciones procedentes de la metástasis en ganglio linfático cervical mostró un comportamiento casi idéntico a los restantes casos de carcinomas papilares en glándulas tiroideas, por lo que sus características se analizan en conjunto.

El nivel de actividad de los carcinomas papilares, mostró ser ligeramente superior, en términos generales, al de los casos normales. Solamente la GDH, la peroxidasa y la esterasa inespecífica tuvieron una menor intensidad de reacción. La actividad de las restantes enzimas fue igual o superior a los casos normales, destacándose por una intensa actividad la SDH y la glu-6-PDH en las células tumorales.

Con relación a la escasa actividad de la peroxidasa observada en estos carcinomas, podemos añadir, que en uno de los casos donde las células tumorales en las papilas se agrupan estrechamente dando el aspecto de masas compactas, la actividad de la peroxidasa fue

completamente negativa y en contraste, las 5-N se hizo más evidente o al parecer más activa, en dichas zonas.

La distribución topográfica de los productos de reacción enzimática fue en general bastante uniforme en las células epiteliales de las papilas, y algo mayor en los extremos donde dichas células formaban "nodos" o "yemas" al agruparse (figura 4). Es interesante señalar que en estos casos, prácticamente no observamos "células ricas en mitocondrias" (MRC). Por otra parte, se hizo evidente la tendencia a una mayor actividad enzimática en proporción directa a la altura celular. Además se observó que la PAC y la esterasa inespecífica se localizaron preferentemente hacia el borde apical de las células tumorales.
[11,19-21,25,26]

Reticulosarcoma

Esta entidad, como ha sido señalado previamente, fue observada en una glándula con tiroiditis de Hashimoto.

Desde el punto de vista histoquímico, las enzimas de las células tumorales en el reticulosarcoma mostraron una acti-

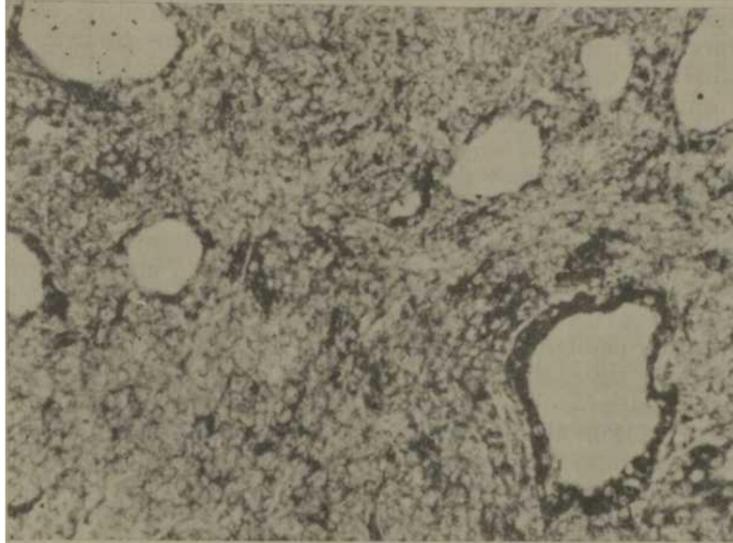


Figura 5. Actividad de la diaforasa DPNH en el reticulosarcoma. Nótese la débil actividad en los folículos pequeños en proceso de involución, situados en el espesor de las células neoplásicas. En contraste un folículo aún conservado muestra una intensa actividad (diaforasa DPNH x 63).

vidad algo similar a las de las células foliculares de los casos controles, destacándose las células de este tumor por una menor actividad de PAC y glu-6- PDH, una notable actividad de LDH y ausencia de reacción de la peroxidasa y la PAL.

Una débil actividad enzimática fue observada en algunos folículos tiroideos de aspecto involutivo, atrapados entre las células neoplásicas (figura 5).

COMENTARIOS

Del conjunto de enzimas estudiadas debemos mencionar en primer término, por su vinculación directa con la síntesis de tiroxina, la actividad de la peroxidasa. Es interesante destacar que fue precisamente en esta enzima donde con mayor evidencia se manifestó una disminución en la actividad, paralela al grado de diferenciación de los diferentes tumores, siendo la actividad similar a los controles en los casos de los adenomas foliculares, disminuyendo algo en los carcinomas foliculares y mucho más en los carcinomas papilares. Este hecho coincide con las observaciones de otros

autores y que *Harcourt-Webster y Stott*²⁰ explican según el criterio de que la transformación maligna puede acompañarse de disminución o pérdida de las funciones enzimáticas especializadas. Por otra parte, y como era de esperar, la actividad de la peroxidasa en el reticulosarcoma resultó completamente nula, ya que obviamente la estirpe de sus células neoplásicas no guarda relación alguna con el epitelio folicular y la hormona tiroxina.

*Harcourt-Webster y Stott*⁶, señalan en su estudio un bajo nivel de la glutamato deshidrogenasa (GDH), en los carcinomas del tiroides por ellos analizados, y explican esta observación en base a los hallazgos hechos por otros autores (para las neoplasias en general), de una deficiencia de GDH asociada con un aumento en la utilización de glutamina para la síntesis de proteínas en las mismas. Teniendo en cuenta estos datos, es significativo que en nuestros casos observamos una menor actividad de GDH en los carcinomas (folicular y papilar), en comparación con los controles. Una disminución en la actividad de la

succinato deshidrogenasa (SDH), fue también observada en el caso del carcinoma folicular, así como de la actividad de la glucosa-6-fosfatasa (glu-6- PASA), en este propio tumor,

Al comparar las intensidades de las reacciones de los carcinomas papilares con los foliculares, vemos que la actividad en las 14 enzimas estudiadas, se distribuye casi uniformemente en tres niveles, donde 5 de las enzimas son más activas en los papilares, 4 lo son en los foliculares y las restantes 4 poseen igual actividad en ambas variedades de carcinomas. Por ello no puede decirse si una de estas entidades es más activa, desde el punto de vista enzimático que la otra, o si la actividad en ambas es similar, pues difieren los tipos de enzimas cuya intensidad varía a favor de una u otra. Algo similar sucede, en términos generales, al comparar la actividad de los casos de adenoma folicular con los carcinomas en cuestión.

Por su riqueza enzimática y su gran capacidad metabólica la mayoría de los autores postulan que las células de Askanazy proceden de o sencillamente son las mismas que las denominadas "células ricas en mitocondrias" (MRC).^{11-14,30} Estas células se han identificado tanto en tiroides normales como "patológicas" y se les localiza en grupos aislados y aparentemente independientes de los folículos, o formando

parte de la pared de éstos, entremezcladas con las células más comunes (células principales) y en ocasiones como únicas constituyentes de dicha pared. En nuestra serie encontramos las mismas características en la distribución de este tipo celular y fueron observadas tanto en los controles como en los tumores derivados del epitelio folicular, sólo que en estos últimos su número era mucho menor, resultando prácticamente ausente en los carcinomas papilares.

Con relación a las células neoplásicas del reticulosarcoma, cabe señalar el hecho de que mostraron una actividad enzimática muy similar a las células foliculares de los controles con una significativa excepción en referencia con la pobre actividad de glucosa-6-fosfato deshidrogenasa (glu-6-PDH) así como la antes señalada ausencia de actividad de la peroxidasa, características que dan un detalle diferencial de interés para las células tumorales del reticulosarcoma.

Finalmente con relación a la actividad de la fosfatasa alcalina (PAL), como ya apuntamos en la descripción de los resultados, ésta sólo se manifestó en las células endoteliales de los capilares y su membrana basai, con una actividad muy intensa, tanto en los capilares de los casos controles como en los de las zonas tumorales, en las cuales puso en fácil evidencia, la mayor vascularización propia de estos procesos.

SUMMARY

Orrego Marrero, A.; Paramio Ruibal, A. *Enzymatic histochemistry in human thyroid gland tumors*. Rev Cub Med 19: 4, 1980.

The activity of 14 different enzymes (5 hydrolases, 6 dehydrogenases, 2 diaphorases and peroxidase) was studied by histochemical techniques in samples obtained surgically from 20 patients with thyroid tumors (14 follicular adenomata, 4 papillary carcinomata, 1 follicular carcinoma and 1 reticulosarcoma in a case of Hashimoto's thyroiditis) Tumor and non-tumor tissue enzymatic activities were compared. In general, a higher enzymatic activity was found in benign and malignant tumors emerged from follicular epithelium, but glutamic acid dehydrogenase and peroxidase which showed a decreased activity in papillary and follicular carcinomata. A decreased succinic dehydrogenase activity was also found in follicular carcinomata though it was less remarkable. Glucose 6-phosphate dehydrogenase activity was markedly light and peroxidase activity was 0 in the tumor cells in all cases. MSArcOMn Alkaline phosphatase activity was only proved in the vascular endothelium

RÉSUMÉ

Orrego Marrero, A.; A. Paramio Ruibal. *Histochemie enzymatique dans les tumeurs de la glande thyroïde humaine*. Rev Cub Med 19: 4, 1980.

Les auteurs ont étudié 14 enzymes différentes (5 hydrolases, 6 déshydrogénases, 2 diaphorases et la peroxydase) au moyen de méthodes histochimiques, sur des échantillons obtenus par résection chirurgicale chez 20 patients ayant des affections tumorales de la thyroïde, dont la distribution par entités a été la suivante: 14 adénomes folliculaires, 4 carcinomes papillaires, 1 carcinome folliculaire et 1 réticulosarcome dans un cas de thyroïdite de Hashimoto. Des comparaisons ont été faites entre l'activité enzymatique du tissu non tumoral et du tissu tumoral. En général, l'activité enzymatique des tumeurs bénignes et malignes formées à partir de l'épithélium folliculaire a été plus élevée, sauf la glutamodéshydrogénase (GDH) et la peroxydase, lesquelles ont montré une activité diminuée dans les carcinomes du type papillaire et folliculaire. Une diminution de l'activité de la succinate-déshydrogénase (SDH) a été aussi observée, quoique moins marquée, dans le cas du carcinome folliculaire. L'activité de la glucose-6-phosphate-déshydrogénase (G6PD) a été très faible dans les cellules tumorales du réticulosarcome, et l'activité de la peroxydase a été nulle. L'activité de la phosphatase alcaline (PAL) n'a été constatée que dans les cellules de l'endothélium vasculaire dans tous les cas.

PE3KME

Oppero Mappero, A.; ùapamHO PynòanB, A. 3H3HMaTH^ecKaf1 - rHCTOxHMHH npH onyxojiHx ^ejiOBe^ecKOH ùjhtobhæhoë xejie3ti. Rev Cub Med 19: 4, 1980.

HccJie^yeTCfl ekthbhoctb 14 pa3Jin^HKX 3H3MM (5 :nmpojia3a, 6 - ÆecimporeHasa, 2 ÆHaa)opa3a H l nepoKciwa3a) nocpe^CTBOM rue ToxHMTfHeckHX MeTOÆOBB npo6ax, nojiy^eHHx c noMomb» xÿÿprH ^eckOÿ pe3eKmm y 20 nanjieHTOB c onyxojieBHMH nopasteHUMH uq tobmæhom xejie3H, pacnpe.nejieHie kotophx no eflHHHAM ôhjiq cjie ÆyiamM: 14 3ojihKy:mpHHx aaieHOM, 4 namuupHHx KapujiHOM, I 3o

jiHKyjiflpHaH KapnKHOMa H l peTmyjiocapKOMa b oæhom cjiy^ae C- THPOHJIHTOM XailIHOMTO. LhJIH yCTaHOBJieHH eBaBHeffifi 3H3iMaTH^eC Koë aKTMBOCTH cpe.HH onyxojieBoii h HeonyxojieBoit TKaraa. B oo- meM, caMaa BHcoKan 3H3HMara^ecKaH aKTHBHOCTB ôtuia oÔHapyxe Ha B 3JIOKaMeCTBeHHX - H He3JIOKaHeCTBeHHX OnyXOJIHX. BH3BaH - HHX cLojiHKyjiflPHM smTejmeM, 3a HCKJKHeffieM rjiyKOHaTa jiecimporeAa3a (rçT) h nepoxcama3a, KOTopue noKa3ajiH MeHByx) an- THBHOCTB B KapUHHOMaX naiTJUWpHOrO H ÇO^HKy^HPHOrO rana, ilo- HHJKeHMe aKTHBHOCTHcyKHHaTa aecimporeHa3a (CJir) Tarase Haôjiio AajiacB, XOTH dBüia MeHee BiipaæHa b cjiyqaHX c c 3ojihKyjiflPHO1 KapuHHOMOM. Akthbhoctb rjiBK03H-6-cpoc(±)aTa-.ii:ecMçiporeHa3a (rjiy -6-IXÛT) ôtuio oneHB cjiadoË b onyxojieBHx KJieTKax peTicÿjiocap- KOMH h HyjieBoii aKTHBHOCTB nepoKcni:a3a. Etuia 3aMeneHa aKTHB- HOCTB TOJIBKO (jroc(JaTa3a ajiBKanHHH (ELAJI) b icjieTicax cocynJicTO- ro 3imoTeÆKH bo Bcex cjiy^aax.

BIBLIOGRAFIA

1. *Barka, T.; P.J. Anderson*. Histoquímica, Madrid, Ira. edición, ed, por Atika, S.A., 1967. Pag. 6, 378.
2. *Pearse, A.G.E.* Histochemistry theoretical and Applied. London, 3rd. ed. ED. by J. and A. Churchill Ltd. Vol. I, 1968. Page 13.
3. *Gomori, G.* The distribution of phosphatase In normal organs and tissues. J. Cell. Comp Physiol 17: 71-83, 1941.
4. *Fouquet, J.P.; R. Wegmann*. Le métabolisme du fructose séminal. Etude histoenzymologique chez le rat normal, castré et injecté a la testostérone. Ann Histochem 9: 115-23, 1964.
5. *Me Manus. J.F.A.; R.W. Mowry*. Técnica Histológica. Madrid, 3ra. edición, ed. por Atika, S.A., 1968, pag. 214.
6. *Wegmann, R.; C. Tordet-Caridroit*. Histoche-

- mical demonstration of succinic dehydrogenase by specific inhibition and activation. *J Histochem Cytochem* 8: 348-49, 1960.
7. *Diculesco, I.; R. Wegman.* Problèmes histoenzymologiques de la différenciation des tissus musculaires. *Ann Histo chim* 9: 235-50, 1965.
 8. *Wegman, R.; C. Sotelo.* Aspects cytoenzymologiques du métabolisme des glucides de la cellule de Purkinje. *Ann Histo chim* 7/4: 65-81, 1962.
 9. *Wegmann, R.; G. Gerzeli.* La glucose-6-phosphate-déshydrogénase et ses corrélations avec des substrats voisins du glucose-6-phosphate. Role de l'hexokinase. *Ann Histo chim* 6: 111-24, 1961.
 10. *Lindsay, S.; P. R. Jenks.* Enzymatic histochemistry of the rat thyroid glands. *Advances in thyroid research.* Oxford, Pergamon Press, et. by Pitt-Rivers, 1961, page 215.
 11. *Lindsay, S.; I.M. Arico.* Enzyme histochemistry of the human thyroid gland. *Arch Pathol* 75: 627-47, 1963.
 12. *Sobel, H. J.* Enzyme cytochemistry of iodine-131 irradiated thyroid gland. *Am J Pathol* 50: 39-58, Jan., 1967.
 13. *Sejdelid, R.* Electron microscopic localization of acid phosphatase in rat thyroid follicles cells after stimulation with thyrotropic hormone. *J. Histochem Cytochem* 13: 687-90, Nov.-Dec., 1965.
 14. *Sobel, H. J.* Phosphatases of rat thyroid and anterior pituitary glands during various phases of secretory activity. A cytochemical study. *J Endocr* 30: 323-36, Oct., 1964.
 15. *Valenta, L. J. et al.* Subcellular distribution of peroxidase activity in human thyroid tissue. *J Clin Endocr Metab* 37: 560-9, Oct., 1973.
 16. *Tice, L. W.; S. H. Wollman.* Ultrastructural localization of peroxidase on pseudopods and other structures of the typical thyroid epithelial cell. *Endocrinology* 94: 1555-67 Jun., 1974.
 17. *Strum, J. M.; M. J. Karnovsky.* Cytochemical localization of endogenous peroxidase in thyroid follicular cells. *J Cell Biol* 44- 655 Mar., 1970.
 18. *Pepler, W. J.; A. G. E. Pearse.* A histochemical study of the esterases of the rat thyroid and their behaviour under experimental conditions. Aprobado 15 de marzo, 1979.
 19. *Valenta, L. J.; J. E. Jiresek.* Histochemistry of thyroid tumors. Significance of two enzymes and PAS-positive materials. *Arch Pathol* 84: 215-23, Sept., 1967.
 20. *Wollman, S. H. et al.* Localization of esterase and acid phosphatase in granules and colloid droplets in rat thyroid epithelium. *J Cell Biol* 21: 191-201, May, 1964.
 21. *Valenta, L. J. et al.* Human thyroid tumors composed of mitochondrion rich cells, electron microscopic and biochemical findings.
 22. *Shepard, T. H. et al.* Histochemical studies of the human fetal thyroid during the first half of fetal life. *Anat Rec* 149: 363, Jul. 1964.
 23. *Pakdaman, P. et al.* Enzymatic histochemical patterns in surgically resected thyroid glands. *Surg Gynec Obstet* 113: 542-6, Nov., 1961.
 24. *Tremblay, G.; A. G. E. Pearse.* Histochemistry of oxidative enzyme systems in the human thyroid with special reference to Askanazy cells. *J Pathol Bacteriol* 80: 353-58, 1960.
 25. *Harcourt-Webster, J N.; N. C. H. Stott.* Histological study of oxidative and hydrolytic enzymes in the human thyroid. *J Pathol Bacteriol* 92: 291-302, Oct., 1966.
 26. *Mietkiewski, K. et al.* Some histochemical reactions of "C" cells in the rabbit thyroid gland. *Folia Morphol (Warsz)* 32: 245-9, Jul., 1973.
 27. *Raikhlin, N. T.; E. A. Smirnova.* Histochemical properties of Askanazy-Hurthle cells of the thyroid gland and the neoplasms of these cells. *Folia Histochem Cytochem (Krakow)* 8: 231-48., 1970.
 28. *Ayre, H. A. et al.* Effect of hyperplasia and neoplasia on the activity and distribution of some dehydrogenases in the human thyroid gland. *Br J Cancer* 22: 205, Jun., 1968.
 29. *Nagasaka, A. et al.* Studies on human iodide peroxidase: Its activity in various thyroid disorders. *Clin Chim Acta* 62 (11- 1-4 Jul 1975).
 30. *Tremblay, G.* Histochemical study of cytochrome oxidase and adenosine triphosphatase in Askanazy cells (Hurthle cells) of human thyroid. *Lab Invest* 11: 514-17, 1962.

Recibido 25 de diciembre, 1978.

Dr. Abiel Orrego Marrero
Hospital "Cdte. Manuel Fajardo"
Zapata y D Vedado,
Ciudad de La Habana.