

ARCHIVOS MEXICANOS DE
anatomía

26/1/90

**MESA DIRECTIVA
1989-1990**

DR.
CARLOS GILBERT RODRIGUEZ
Secretario perpetuo

DR.
GONZALO M. GARCIA NAVA
Secretario

DR.
ENRIQUE ACOSTA VIDRIO
Presidente honorario

DR.
ISMAEL HERRERA VAZQUEZ
Presidente

DR.
FELIPE ZARAGOZA FLORES
Tesorero

DR.
EDUARDO BRAVO GARCIA
Primer vocal

DR.
LUIS DELGADO REYES
Segundo vocal

DRA.
M. GENOVEVA GONZALEZ MORAN
Vocal por Anatomía Comparada

ANTR. FIS.
SERGIO LOPEZ ALONSO
Vocal por Antropología

DR.
ENRIQUE PEDERNERA ASTEGIANO
Vocal por Embriología

DR.
MARIANO RAMIREZ DEGOLLADO
Vocal por Histología

DR.
VLADIMIR NEKRASOV
Vocal por Microscopia Electrónica

ARCHIVOS DE ANATOMIA

**CONSEJO EDITORIAL
DIRECTOR**

Salvador de Lara Galindo.

CONSEJALES

Isabel Alaminos S.

Isabel García Peláez

Ismael Herrera Vázquez

Alfredo Illescas L.

Apartado Postal 10-551
04510 MEXICO, D.F.

Autores y coautores de este número

BARROSO MOGUEL R.
BAUTISTA MARTINEZ J.
CUSPINERA DE GALINDO M.E.
DE LARA GALINDO S.
DE LA GARZA CASTRO O.
GARCIA PELAEZ I.

GAYTAN CEPEDA L.
GOMEZ ESTRELLA S.
GONZALEZ ROSALES N.
GRANADOS NAVARRETE M.
HERNANDEZ O.P.
HERRERA VAZQUEZ I.

JAEN E. MARIA TERESA
MILLAN DENA E.A.
MONTEMAYOR MARTINEZ R.
PINZON TOFINO M.E.
RODRIGUEZ ZAVALA B.
VALDESPINO J.L.

AGRADECIMIENTO

AL DR. MANUEL ARTEAGA MARTINEZ,
QUIEN RECOPILO LA MAYORIA DE TRABAJOS
PUBLICADOS

REVISTA DE LA SOCIEDAD MEXICANA DE ANATOMIA

Indice

Directiva

Instrucciones a los Autores

Agradecimiento

Editorial

Herrera Vázquez Ismael; García Peláez Isabel.

ESTUDIO MORFOLOGICO DEL ACUEDUCTO CEREBRAL EN LA RATA WISTAR

De Lara Galindo Salvador

TERMINOLOGIA HISTOLOGICA INTERNACIONAL

Rodríguez Zavala Beatriz; Cuspinera De G. Ma. Elena; De Lara Galindo Salvador.

MODIFICACION A LA TECNICA EN CELOIDINA PARA CORTES EN CELULAS MELANICAS Y OTRAS

Illescas Landgrave Alfredo; Gómez Estrella Silvia; Rodríguez Zavala Beatriz.

CONSIDERACIONES MORFOLOGICAS SOBRE LA EMBRIOLOGIA DEL OIDO INTERNO AVIARIO

Cuspinera De G. Ma. Elena; Rodríguez Zavala Beatriz.

DISMINUCION DE MELANINA EN EL SISTEMA CARDIOVASCULAR POR MELATONINA EXOGENA EN RANA MOCTEZUMAE

Pinzón Tofino Ma. Elena; Gaytán Cepeda Luis.

CAMBIOS MORFOLOGICOS EN LA INERVACION DENTARIA ASOCIADOS A ENVEJECIMIENTO

Montemayor Martínez Ramiro

ARTERIA TRIGEMINAL PERSISTENTE (REPORTE DE UN CASO)

De La Garza Castro Oscar.

IRRIGACION ARTERIAL DE LAS VAINAS SINOVIALES TENDINOSAS DE LA MANO

De La Garza Castro Oscar.

ESTUDIO ANATOMICO DE LA IRRIGACION SANGUINEA DEL HOMBRO

Granados Navarrete Manuel; Millán Dena Eugenio Alfredo; González Rosales Natalio.

COMPORTAMIENTO DE LA DISECCION DURANTE LA IMPLANTACION DE UN NUEVO PROGRAMA DE ESTUDIO

Jaen E. María Teresa; Hernández O. Patricia; Bautista Martínez Josefina.

UN CASO DE PATOLOGIA DEL VIRREYNATO

Jaen María Teresa; Bautista Martínez Josefina.

UN CASO DE YAWS DEL POSTCLASICO TARDIO DE LA CUENCA DE MEXICO

Valdespino José Luis.

RESUMEN DE CONFERENCIA SOBRE CAMBIOS MORFOLOGICOS EN EL SINDROME DE INMUNODEFICIENCIA ADQUIRIDA

Barroso Moguel Rosario.

RESUMEN DE CONFERENCIA SOBRE LESIONES HUMANAS Y EXPERIMENTALES PRODUCIDAS POR INHALACION CRONICA DE THINER

Editorial

Algún tiempo después de fundada la Sociedad Mexicana de Anatomía, en 1957, se publicó el órgano de difusión y vocero de dicha Sociedad, "Archivos Mexicanos de Anatomía" en 1960.

Su vida de publicación, ha sido variada y en sus momentos óptimos, llegó a la incorporación al INDEX Medicus.

Al romperse la secuela de publicación se perdió este privilegio, alcanzando con trabajo y esfuerzo de varias directivas que han manejado los destinos de la Sociedad.

La Mesa Directiva del bienio 1989-1990 está preocupada por la modernización y la superación de nuestro medio informativo. La Revista debe mejorar su calidad y tener periodicidad.

A nuestros colaboradores, les pedimos un esfuerzo extra y les agradecemos en lo que vale que nos remitan sus experiencias.

Les suplicamos que sus próximos artículos sean enviados con oportunidad, apegados a las normas que se establecen en esta revista, para uniformar publicaciones.

Si conjuntamos su entusiasmo y el nuestro con seguridad nos superamos y nos modernizamos. Un saludo del Consejo Editorial.

ATENTAMENTE

EL EDITOR.

Archivos Mexicanos de anatomía

INSTRUCCIONES A LOS AUTORES

ARCHIVOS MEXICANOS DE ANATOMIA, órgano oficial de la SOCIEDAD MEXICANA DE ANATOMIA, considera para su publicación todas las comunicaciones originales relacionadas con el amplio campo de la MORFOLOGIA.

Los trabajos deben ser originales, inéditos y enviados exclusivamente a ARCHIVOS MEXICANOS DE ANATOMIA. Se aceptan contribuciones de cualquier país y no es requisito que los autores sean miembros de la SOCIEDAD MEXICANA DE ANATOMIA. Al ser aceptado un trabajo para su publicación, ARCHIVOS MEXICANOS DE ANATOMIA se reserva todos los derechos de publicación.

MANUSCRITOS. Los originales deben ser escritos en español, a máquina (de preferencia eléctrica), a doble espacio, en hojas de tamaño carta (21 × 27 cm) por una sola de sus caras, y con amplios márgenes. Se enviarán original y dos copias (incluyendo ilustraciones). En general, los manuscritos no deberán exceder de 15 páginas escritas con las características antes mencionadas.

El trabajo deberá llevar el siguiente orden: 1) Página frontal; 2) Resúmenes; 3) Texto; 4) Bibliografía; 5) Pies de figura; 6) Tablas; y 7) Figuras. Numerar las páginas en la secuencia indicada, y en la esquina superior derecha escribir un título corto que identifique el tema del trabajo y el apellido del primer autor.

HOJA FRONTAL. Incluirá: a) Título completo del trabajo, el cual debe ser breve, en un máximo de 15 palabras; b) Nombre y apellidos de los autores; c) Centro de trabajo de el (los) autor (es); d) Nombre, dirección y teléfono del autor a quien deba dirigirse toda correspondencia y petición de sobretiros; y e) Subvenciones otorgadas para el desarrollo del trabajo (si procede).

RESUMENES. Se enviarán resúmenes en español e inglés. Deberán ser concisos y explícitos (no pudiendo exceder de 200 palabras cada uno), señalando clara-

mente el objetivo del trabajo, el material y métodos, los resultados y las conclusiones.

No usar citas bibliográficas ni abreviaturas.

Al final de los resúmenes, en renglón aparte, deberán listarse de 3 a 5 palabras clave, en inglés y español, que serán usadas en el índice de cada volumen para su fácil localización por las personas interesadas en el tema.

TEXTO. Constará de: a) Introducción; b) Material y métodos; c) Resultados; d) Discusión y conclusiones. Los valores numéricos de pesos y medidas serán en el Sistema Métrico Decimal, con abreviaturas correctas. Deberán evitarse al máximo el uso de otro tipo de abreviaturas, y cuando alguna sea imprescindible será debidamente identificada la primera vez que se utilice.

BIBLIOGRAFIA. Las referencias bibliográficas deberán ser listadas y numeradas (números arábigos) por orden alfabético. No incluir citas "en prensa" ni comunicaciones personales, si bien estas últimas pueden ir intercaladas en el texto, siempre y cuando se envíe autorización por escrito de la persona involucrada. Las abreviaturas del título de las revistas deben ser las aceptadas universalmente y que aparecen en el Current Contents o en el Index Medicus. Todas las citas bibliográficas deben aparecer en el texto del manuscrito entre paréntesis (preferentemente en forma exponencial).

* Artículos en revistas médicas: a) Apellidos e iniciales de todos los autores; b) Título del artículo; c) Nombre de la revista (abreviado cuando así proceda); d) Número de volumen; e) Primera y última página del artículo; y f) Año.

Evitar puntos y comas entre apellidos e iniciales.

Ej. Angulo Velázquez J, Arellano Roig M: La enseñanza y el aprendizaje de anatomía. Arch Mex Anat 14: 87-98, 1973.

* Libros: a) Apellidos e iniciales de todos los autores; b) Título de libro; c) Edición (si no es la primera); d) Editorial; e) Ciudad; f) Año de edición; g) Páginas

consultadas (si procede). Ej. de Lara Galindo S: Manual de Técnicas de Disección. HARLA, S.A. México, D.F., 1987.

* Capítulo de libro: a) Apellidos e iniciales de todos los autores del capítulo; b) Título del capítulo; c) Título del libro; d) Edición (si no es la primera); e) Editores, autores o recopiladores del libro; f) Editorial; g) Ciudad; h) Año de edición del libro; i) Páginas inicial y final del capítulo.

Ej. García-Peláez I: Desarrollo embriológico normal. En cardiopatías congénitas. Diagnóstico Morfológico. Arteaga Martínez M, Fernández Espino R. Ediciones Norma, S.A. Madrid, 1986. pp 107-121.

PIES DE FIGURA. Se iniciarán en página independiente, según el orden en que sean mencionadas en el texto. Debe ser breve y preciso, señalando al final, por orden alfabético, las abreviaturas empleadas, con su definición correspondiente. En caso de fotomicrografías debe señalarse la tinción y/o contrastación de la preparación y la ampliación.

TABLAS. Se iniciarán en página independiente, siendo numeradas con cifras romanas según el orden de aparición en el texto. Llevarán un título informativo en la parte superior y las abreviaturas con su definición en la inferior.

FIGURAS. En general, no deberán exceder de 5 (pudiendo ser simples o compuestas). Serán copias fo-

tográficas en blanco y negro de excelente calidad, en papel brillante de 8 cm de ancho (cada fotografía). Llevarán anotado en el reverso, con lápiz suave: a) Apellido de primer autor; b) Título del trabajo; c) Número de la figura; y d) Una flecha que indique la parte superior. Los esquemas, gráficas y sus letreros se harán con tinta china (no con máquina de escribir). Todas las figuras deben ser originales; en caso de reproducción de figuras de otros trabajos deben enviarse junto con las ilustraciones, un permiso especial de los editores de la revista o libro donde se publicaron originalmente dichas ilustraciones. Las ilustraciones en color serán reproducidas siempre y cuando sean previamente pagadas en su totalidad por los autores.

AGRADECIMIENTOS. Cuando éstos sean necesarios, hacerlos en forma breve al final de la bibliografía y en renglón aparte.

SOBRETUROS. El autor responsable del artículo recibirá gratuitamente 20 sobretiros. En caso de que los autores se interesen por obtener mayor número de sobretiros, deberán indicarlo anticipadamente, obligándose a abonar el gasto correspondiente.

CORRESPONDENCIA. Debe dirigirse a:
ARCHIVOS MEXICANOS DE ANATOMIA
Apartado Postal 70-551
Ciudad Universitaria
04510 México, D.F.

Estudio morfológico del acueducto cerebral en la Rata Wistar

Herrera Vázquez I., * García Peláez I., * Rodríguez Zavala B. *

PALABRAS CLAVE. Subependímo: Ependimocitos: Acueducto cerebral: En ratas albinas:

RESUMEN

Con el propósito de identificar en nuestros animales empleados en el laboratorio, las variaciones morfológicas en la capa endimaria y el subependímo del acueducto cerebral, ya que al estudiar y analizar el desarrollo y maduración de regiones encefálicas tan pequeñas surgen problemas al discriminar entre lo normal y lo patológico aun en una cepa específica, éstos han sido planteados por otros autores sin que hasta el momento se comprenda en su totalidad. Se llevó a cabo el presente estudio en rata adulta albina y bajo anestesia con éter, fueron perfundidas por vía intracardiaca con solución de Karnovsky, se efectuó la microdissección, se incluyeron en parafina y se efectuaron secciones en el acueducto tiñendo con H-E, doble impregnación argéntica y Luxol-Fast-Blue, los resultados mostraron endimocitos de planos a cuboidales o prismáticos en uno o más estratos, aparecieron endimocitos columnares en el subependímo así como acumulos gliales de distribución variable; el hallazgo de aparición de células cúbicas y planas, los enterramientos celulares pueden representar respuestas de astrocitosis, estos cambios pueden estar relacionados con la estenosis del acueducto por lo que ampliaremos nuestros estudios para tener mejor conocimiento en estos hallazgos.

Morphological study of the cerebral ductus of the Wistar Rat

KEY WORDS. Subependimal · Ependimal · Cerebral ductus · In Albin rats

ABSTRACT:

The purpose is to identify the morphological variations in the endimary stratus and in the subependimae of the cerebral ductus, taking on account that by.

Studying and analyzing the development and maturation of these small encephalic regions where there are problems to discriminate between normal and pathologic variations. This is so even in the same specific strain and has been mentioned by several authors without any clarification. The present study was undertaken with adul albine rats, anesthetized with ether and cardiac perfusion with Karnovsky, they underwent microdissection, the samples were included in parafin and were cut in the ductus cerebrealis, stained with: H-E, doble silver impregnation and luxol fast blue technique.

The results showed that the endimial cells were cubic or prismatic in several stratus. There appeared several columnar endimial cells in the subependimum with glial masses of diverse distribution. The findings of cubic and flat cells and the cells found buried in the stratus may represent an astrocytic response. These changes may be related to stenosis of the ductus cerebrealis, in order to clarify this we will extend our studies.

* Departamento de Anatomía, sección de Investigación, Facultad de Medicina U.N.A.M.

INTRODUCCION

De acuerdo a Hild (1957) la célula endimaria es del tejido glial la forma más primitiva que persiste en los vertebrados; asimismo Hild, Singh (1980) y Kiss-Mitro (1978) afirman que su morfología varía en distintas regiones del sistema ventricular y se pueden encontrar como revestimiento ventricular, en plexos coroideos o como tanicitos (Leonhardt, 1975; Brunni, 1985). Sin embargo en zonas estrechas como el acueducto cerebral se ha descrito a la forma columnar como la más característica. Asimismo, la distribución de elementos citológicos a nivel del subependimo han permitido plantear el problema de identificación de cambios entre lo normal y patológico (Russel, 1949; Friede, 1961; Alvarez et al, 1987) el cual hasta el momento no ha sido totalmente comprendido.

MATERIAL Y METODOS

Se realizó el presente estudio para identificar las variantes del epéndimo y subependimo del acueducto cerebral en ratas albinas adultas. Se anestesiaron con éter y perfundieron con solución de Karnovsky y Buffer, fosfatos 0.1 m.a pH de 7.2, se disecaron los ce-

rebros, se incluyeron en parafina, se realizaron cortes seriados a 10 m. de espesor en planos sagital y coronal, se tiñeron con hematoxilina-eosina, doble impregnación argénica y Klüver-Barrera. Se observaron los cortes al microscopio de luz y fotomicrografiaron.

RESULTADOS

Se observó en el acueducto cerebral uno o más estratos de células endimarias, en el que existen tanto células columnares como células cuboidales y planas. Sus núcleos eran ovoides y redondos, en las porciones dorsal y ventral del acueducto se presentaron algunos pliegues endimarios que se proyectaban hacia la luz acueductal. En la superficie apical de las células columnares los cilios fueron más constantes no así en las células planas, se observó en el subependimo la presencia de abundantes núcleos gliales en algunas zonas.

DISCUSION

Encontramos que en el acueducto cerebral de la rata adulta no sólo existen células columnares, como lo reportan Hild y Singh, sino también células cúbicas y planas. La presencia de uno o más estratos celulares

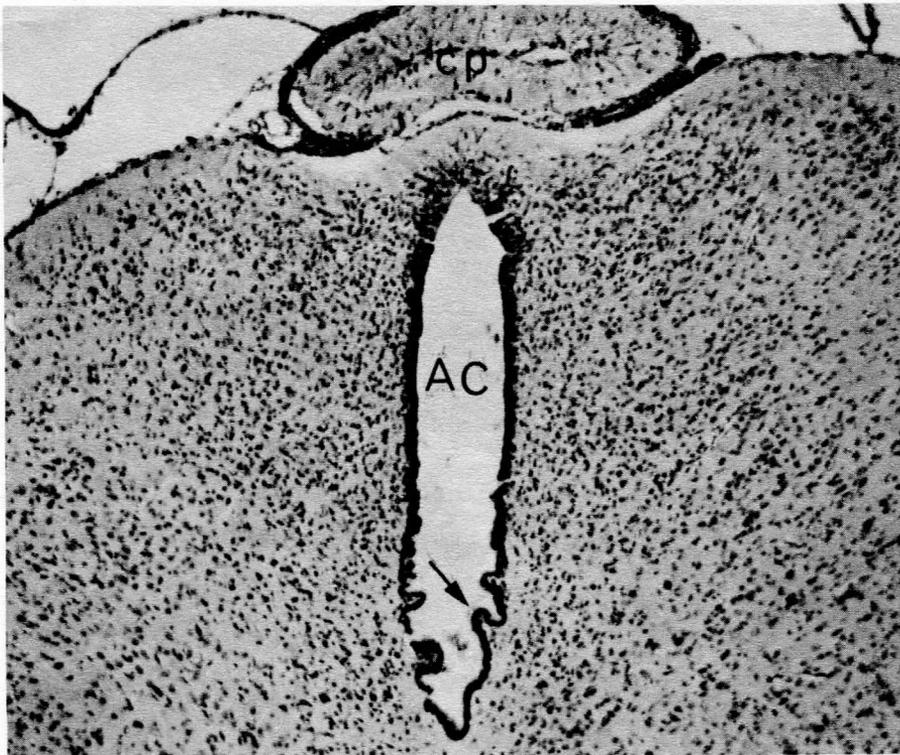


Fig. 1. A nivel del acueducto cerebral (AC) porción rostral se observó el cuerpo pineal (CP) situado dorsalmente y el acueducto presenta pliegues endimarios (*flecha*) en situación lateral, nótese el aumento de la celularidad a nivel de dichos pliegues. X100. Tinción K-B.

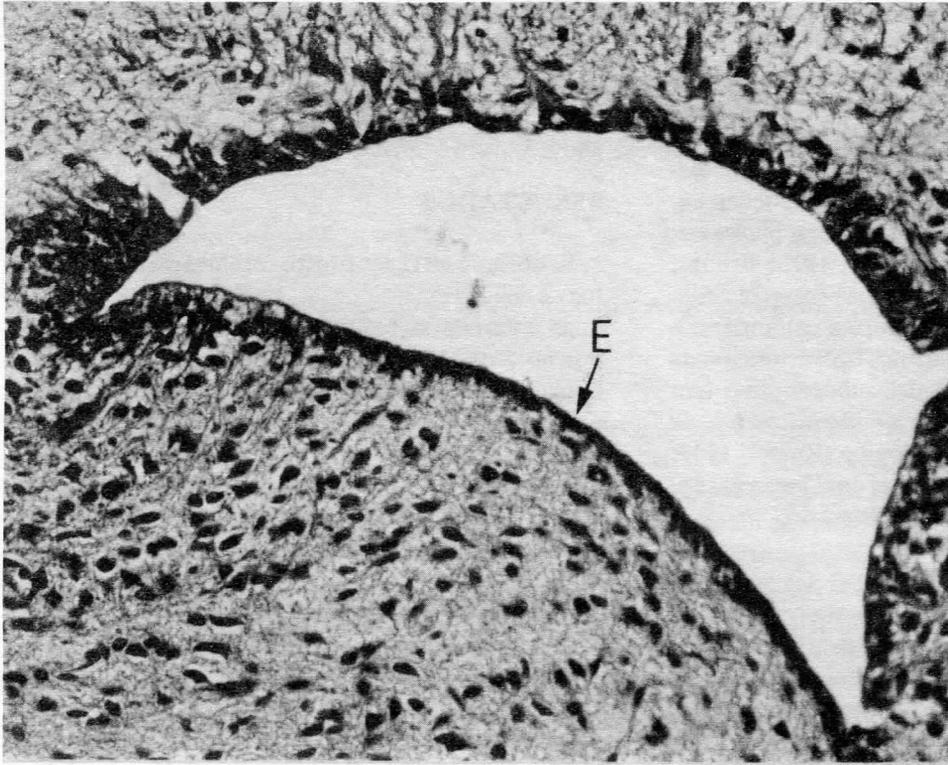


Fig. 2. En una sección del acueducto a nivel próximo del IV ventrículo, se pueden apreciar desde un estrato de endimocitos (E) hasta varios estratos en situación lateral. X400, tinción H-E.

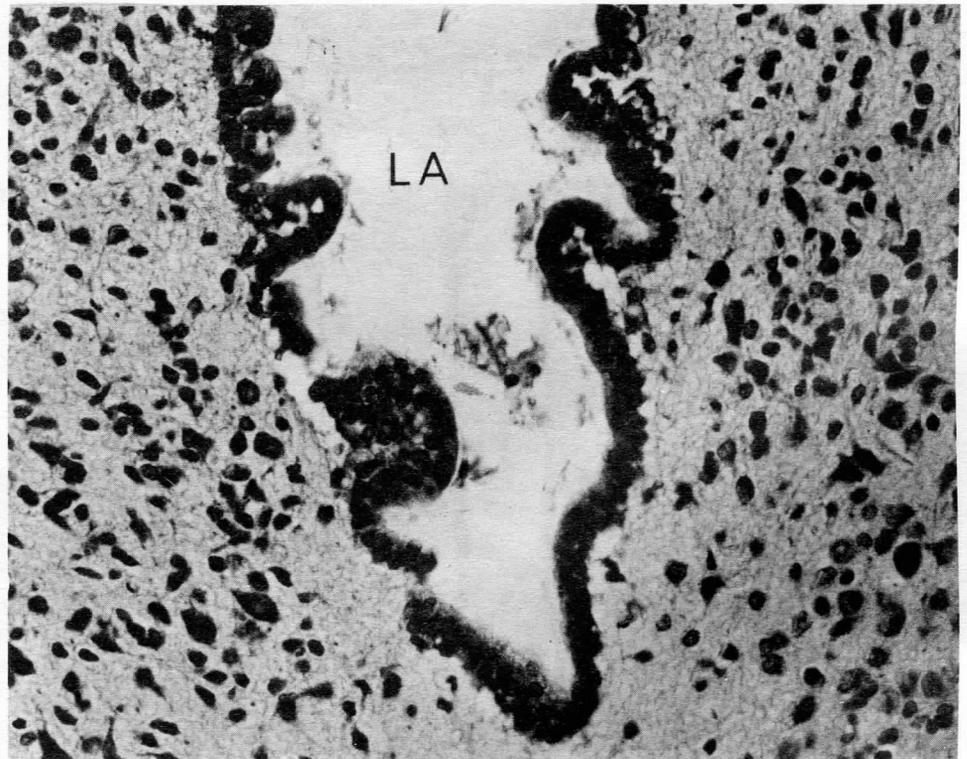


Fig. 3. En una porcion ventrolateral del AC se observan pliegues endimarios en dirección a la luz acueductal (LA), obsérvese que la celularidad a nivel subependimario está incrementada. X400, tinción K-B.

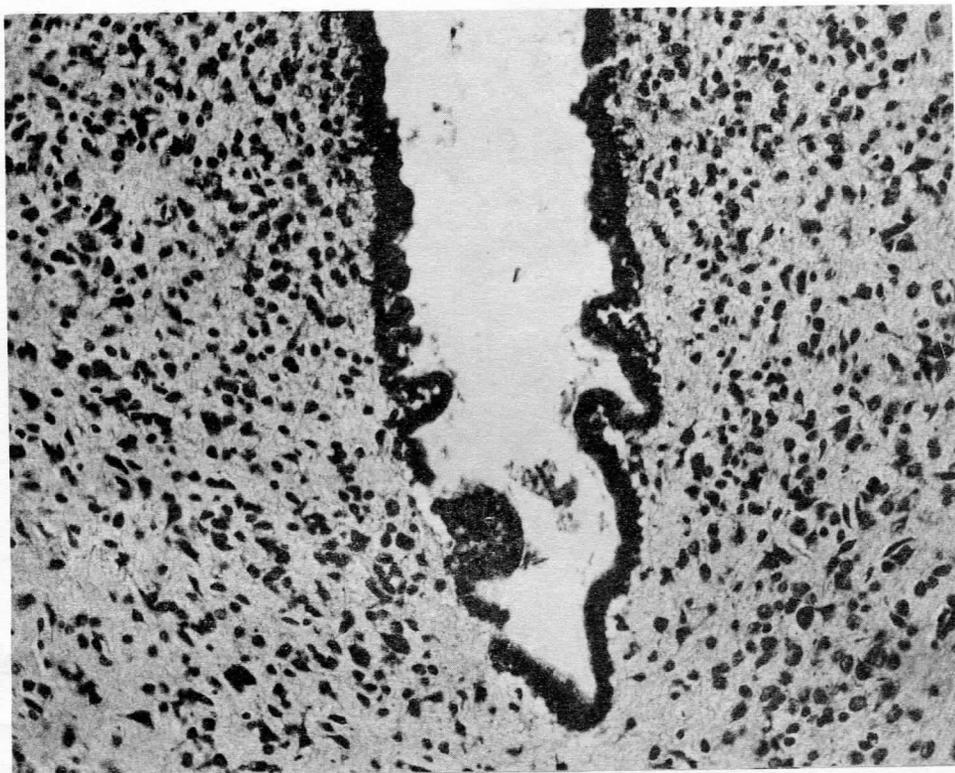


Fig. 4. En los pliegues acueductales aparecen acúmulos gliales en forma de rosetas o como granulaciones a nivel del subependimo.

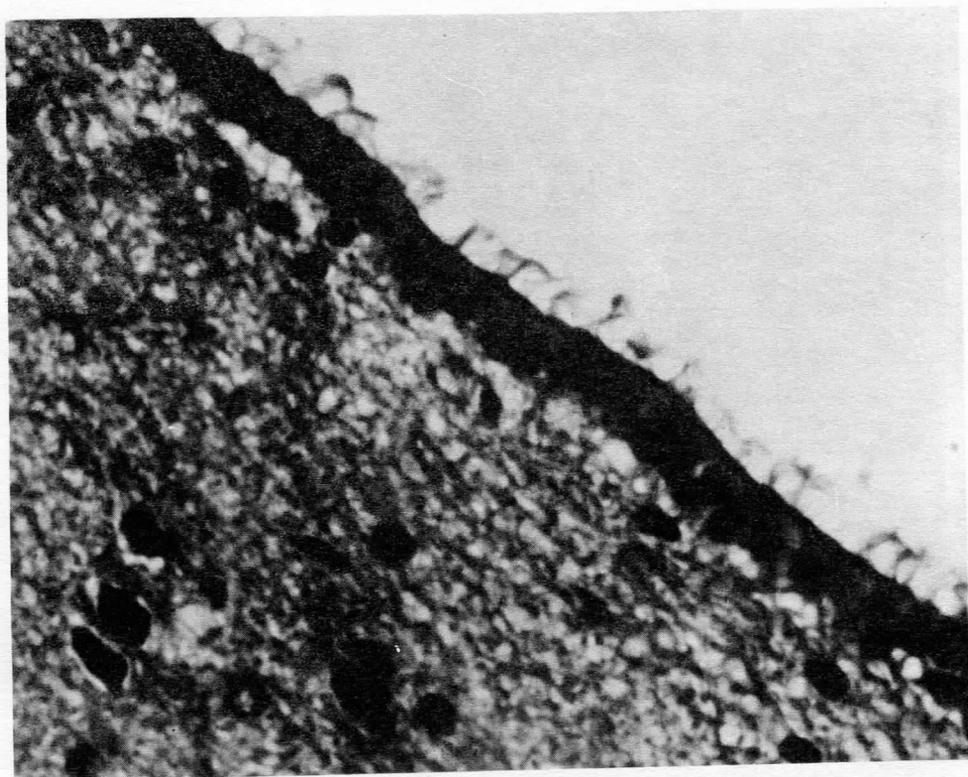


Fig. 5. En algunas regiones del acueducto aparecen células columnares con presencia de cilios en su extremo apical y en estas zonas se pueden apreciar la disposición de las capas que constituyen al subependimo y su relación con el neuropilo. X 1000, tinción H-E.

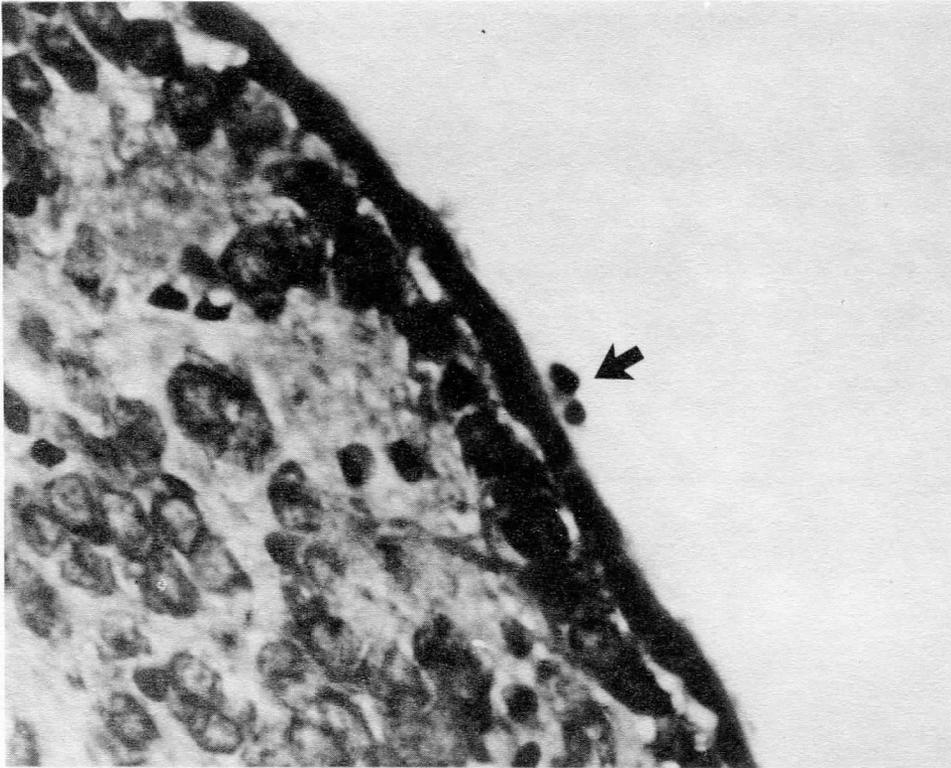


Fig. 6. En la superficie apical de los ependimocitos además de presentar cilios se observó la existencia de elementos supraependimarios (flecha). X1000, tinción K-B.

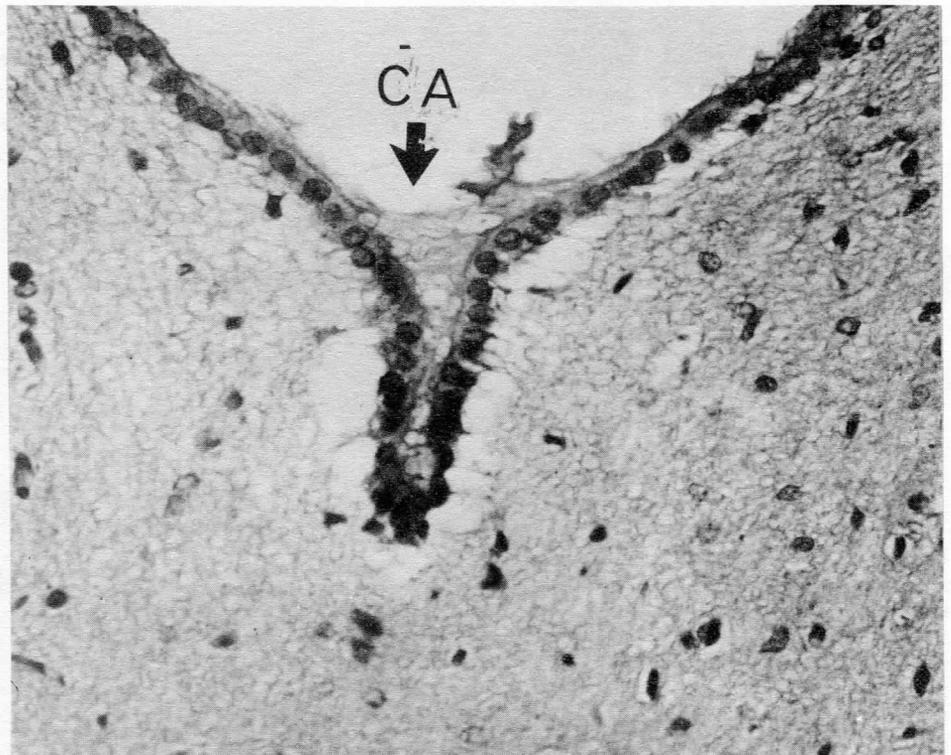


Fig. 7. En algunos casos aparecen criptas acueductales (CA) en las que la forma de los ependimocitos varía en cuanto a disposición nuclear así como la relación existente entre el epéndimo y subependimo. X400, tinción K-B.

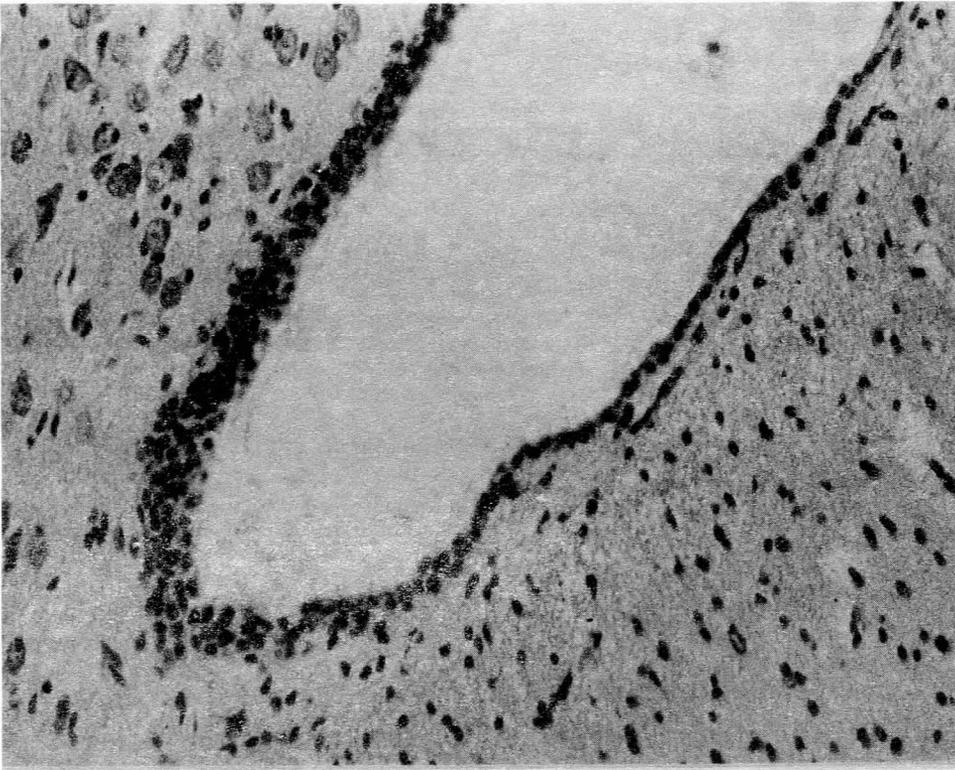


Fig. 8. La forma tanto de las células como de los núcleos a nivel ependimario varía desde aplanada, cúbica o columnar y se disponen desde un estrato hasta múltiples como aparece en esta sección $\times 250$, H.E.

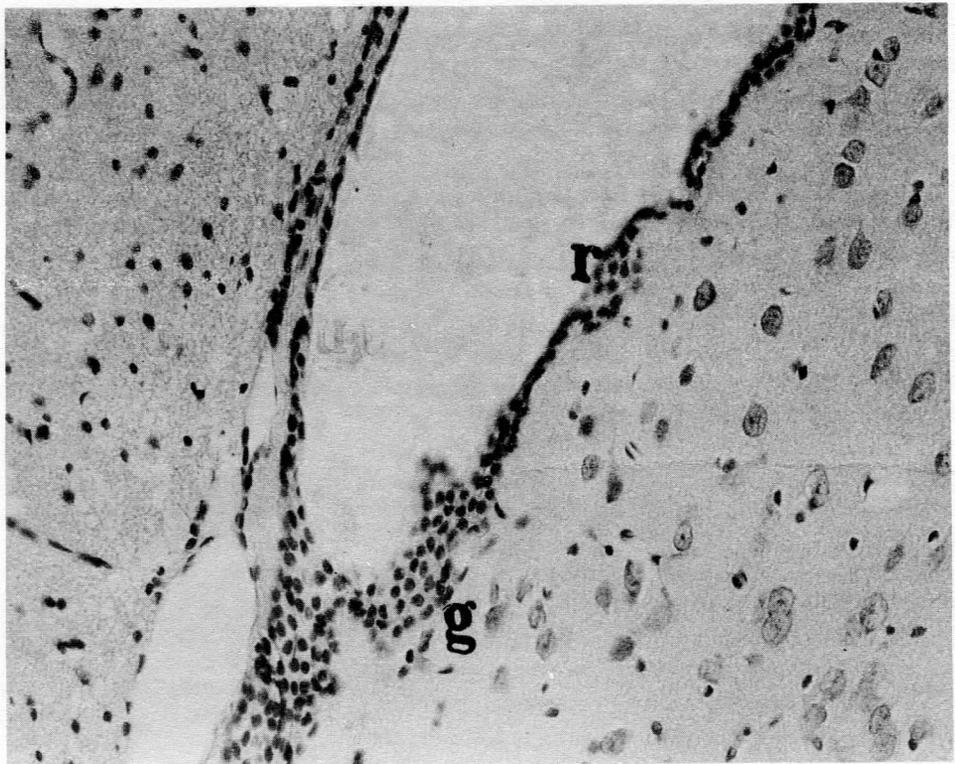


Fig. 9. La celularidad se observa con importantes variaciones como son acúmulos en forma de gránulos (G), en roseta (R) o pliegues, así como la presencia de ependimocitos planos y otros columnares $\times 250$ tinción H.E.

no se detectó como un patrón de comportamiento uniforme. La presencia de los pliegues en el acueducto, así como los enterramientos y astrocitosis son compatibles con los cambios normales o patológicos reportados por Russel. Alvarez sugiere que en ratas de edad avanzada pueden estos cambios ser considerados como normales. Sin embargo, para Beckett (1950), Shellshear y Emery (1975, 1976) atribuyen que en seres humanos estos cambios a nivel del acueducto cerebral están relacionados con la estenosis acueductal y el desarrollo subsecuente de hidrocefalia por lo que serán patológicos, el significado de dichos cambios no es aclarado con el presente estudio por lo que posteriormente se realizarán estudios en otros modelos que permitan un mejor conocimiento de estos hallazgos.

BIBLIOGRAFIA

- A. Kiss and A. Mitro. *Ependyma and supraependymal structures in some areas of the fourth ventricle in the rat*. Vol. 3 No.4; 1984; 105-115.
- Friedman JM. Santos-Ramos. R. Natural historic of X linked aqueductal stenosis in the second and third trimester of pregnancy. *Am J. Obstet Gynecol* 1984; 151: 104-106
- Herrera VI. García NGM. Modificaciones normales en la forma, dimensiones y estructuras del acueducto mesencefálico. *Arch. Méx. Anat.* 1983; 20:38-48
- Herrera VI, Arauz CJ. Posible participación viral en las modificaciones de la estructura de la pared del acueducto mesencefálico humano *Arch. Méx. Anat.* 1984; 21: 27-30.
- Herrera VI, Barientos MMA. Fibras relacionadas con el órgano subcomisural en rata Wistar mediante impregnación argéntica. *Arch. Méx. Anat.* 1986; 23: 11-19
- Leonhardt H. Tejido nervioso, En Leonhardt H. *Histología. Citología y microanatomía humanas*. Salvat editores. México 1977
- Margolis G, Kilham L. Hydrocephalus in hamsters, Ferrets, Rats, and Mice following inoculations with Reovirus Type 1. *Laboratory Investigation* 1969; 21: 189-99.
- Priede RL. Surface structure of the aqueduct and ventricular wall amorphologic, comparative and histochemical study. *J. Comp. Neurol.* 1961; 116: 229-47.
- Russel D. F. An observation on the pathology of hydrocephalus. Her Majesty's Stationery Office; special report, *Series Medical Research Council* No. 265; London 1949
- Takei F, Shapiro K, Hirano A, Kohn I. Influence of the rate of ventricular enlargement on the structural morphology of the white matter in experimental hydrocephalus. *Neurosurgery* 1987; 21: 645 - 50
- Wollam D, Millen JW. Anatomical considerations in the pathology of the stenosis of cerebral aqueduct. *Brain* 1953; 76: 104-12
- Zar. H. J. *Bioestatistical Analysis*. 2a. Ed. Prentice Hall. N.J. 1984

Correspondencia a:

Dr. Ismael Herrera Vázquez
Sección de Investigación, Dep. Anat. Fac. de Medicina
Cd. Universitaria, Mex. 04510 D. F.

Terminología Histológica Internacional

De Lara Galindo Salvador*

La preocupación de los distintos grupos étnicos que han poblado nuestro planeta por el conocimiento de la estructura del cuerpo humano, produjo a través del tiempo, terminologías especiales, entre ellas la anatómica, la histológica y la embriológica. Por razones obvias, la inicial fue la terminología anatómica macroscópica, puesto que la forma de adquirir su conocimiento se hizo por medio de los órganos de los sentidos, y por consiguiente, las observaciones anatómicas principian con los primitivos nómadas y cazadores y posteriormente se utilizan artefactos auxiliares en su investigación.

La terminología histológica, de la cual nos ocupamos ahora, se equipara con la historia de esta ciencia, ya que surgieron términos con el progreso de su tecnología y la adquisición de sus conocimientos.

En la historia de la histología podemos decir que hay tres periodos fundamentales: el premicroscópico, el microscópico y el del microscopio electrónico.

El primer período comprende desde el siglo IV, a. de J.C., con una duración aproximada de 2000 años; en él sólo se realizaron burdas identificaciones de los tejidos, con clasificaciones defectuosas, algunas incluían en un sólo grupo al tendón y al nervio.

Empíricamente los egipcios fueron los primeros que usaron como fijador el alcohol. También se han encontrado en las tumbas de sus próceres lentes tallados.

El período microscópico evoluciona en 300 años y principia en la segunda década del siglo XVII, período en que se inventó el microscopio, que fue perfeccionado por el físico inglés Roberto Hooke (1665-1703), lo que permitió observar con mayor aumento la estructura de los tejidos. A Hooke le debemos la denominación de células a los elementos integrantes de los tejidos.

Entre los primeros microscopistas encontramos a un anatomista, Marcelo Malpighi (1628 a 1694), a un botánico N. Grew y a un óptico aficionado A. Leewenhoech (1673-1716), que auxiliados por el microscopio, describieron la estructura de la piel, el bazo, la sangre, los músculos, el líquido espermático y otras cosas. Sin embargo, los prejuicios propios de esa época impidieron dar pasos más firmes, y es hasta fines del siglo XVIII cuando se empiezan a emitir teorías generales de la estructura, muchas veces basadas en descripciones no auténticas (artificios) o con carácter especulativo y apriorístico.

A fines del siglo XVIII y principios del XIX fueron creados los microscopios con lentes acromáticos, fabricados por maestros holandeses y que se introdujeron a Alemania y a Francia. Esto constituyó una nueva etapa en la histología, destacando la participación de Bauer que vio la primera imagen de núcleos de células vegetales y de Johannes Von Purkinje, fisiólogo de Bohemia (1787-1869), que estudió el núcleo del óvulo de la gallina, núcleos de células de distintos animales y caracterizó formas de neuronas y estructuras de algunas glándulas.

C. Brown en 1831 hizo el señalamiento de que el núcleo es una parte obligada de la célula vegetal.

En 1838 y 1839 Teodoro Schwann, anatomista y fisiólogo alemán (1810-1882), formuló la teoría celular.

A mediados del siglo XIX comienza un impetuoso desarrollo de la histología descriptiva y se perfeccionan los objetivos de inmersión en agua y en aceite; se inventó el microtomo y se utilizan fijadores (formol, ácido crómico y ácido ósmico).

A fines del siglo XIX se cimentaron las bases de la citología: destacaron las aportaciones de Camilo Golgi, histólogo italiano (1843-1926) quien describe el complejo golgiense (antes aparato de Golgi o aparato reticular interno); identifica las células Golgi tipo I y tipo II, llamadas ahora por la nomenclatura internacional neuronas multipolares longiaxónicas y breviaxónicas, respectivamente; aporta también una tabla de colorantes; describe los corpúsculos de Golgi, lla-

*Profesor titular C, de tiempo completo, Departamento de Anatomía, Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México.

mados husos neurotendinosos, y trató sobre el embudo de Golgi, que son espirales y fibrilares que rodean a los axones de neurofibras mielínicas y que ahora se consideran artificios de fijación; describió la fibrilla lateral, delicada rama que se desprende en ángulo recto del axón, cerca de la unión con las células ganglionares; enunció la Ley de Golgi que expresa: "La severidad de un acceso palúdico depende del número de hematozoarios que se encuentren en la sangre"; describió la roseta o esporocito de los trematodes; inventó la solución de Golgi que es un fijador y por último enunció la teoría de que "Las neuronas se comunican por los axones de las neuronas multipolares breveaxónicas", y describió las prolongaciones laterales de los epitelocitos falángicos externos (células de Deiters) del órgano espiral coclear (de Corti). Camilo Golgi compartió con Santiago Ramón y Cajal el premio Nobel de Fisiología en 1906.

También en esa época aparece la preclara inteligencia y la tenacidad de Santiago Ramón y Cajal, histólogo español (1852-1934) que describió la neurona horizontal, llamada célula horizontal de Cajal (que es un gliocito de célula de la neuroglia), dispuesta horizontalmente en el estrato zonal o sea en el conjunto de neurofibras que cubren la superficie ventricular del tálamo; describe el plexo intravelloso (de Cajal) que son filetes nerviosos de las vellosidades intestinales, que forman una tupida red que encierra numerosas células fusiformes, triangulares o estrelladas; aportó la solución de Cajal, a base de cloruro de oro y bicloruro de mercurio y publicó su tabla de colorantes; es autor de varios métodos de coloración; Bielschowsky, Cajal y Golgi también usaron hidróxido, nitrato y cromato de plata para impregnar tejidos. Emite la teoría fisiológica que sostiene que "los estímulos recorren la neurona con la dirección dendrita, soma, axón".

En los últimos 25 años del siglo XIX se describieron el citocentro (centrosoma), las miofibrillas y las tonofibrillas que sabemos se observan entre una y otra células, especialmente en tejidos epiteliales.

Los éxitos obtenidos en esa época en la estructura fina de la célula, cimentaron las bases de la citología o biología celular.

De pronto se pensó que no era suficiente el estudio de tejidos muertos y apareció el cultivo de células y de tejidos; en sus inicios destacan Harrison y Alexis Carrel (1873-1944), cirujano francés, que fue premio Nobel de Medicina y Fisiología en 1912; el advenimiento de técnica y preceptos en esta rama hizo que evolucionara considerablemente contribuyendo con

importantes aportes científicos, pero no significó que la observación de tejidos muertos perdiera importancia didáctica y en investigación.

En 1918, Pio del Río Ortega da a conocer su método de impregnación metálica a base de carbonato de plata en solución amoniacal. Hizo brillantes estudios de la neuroglia, sobre todo la de oligodendroglia.

En los primeros decenios del siglo XX aparecen las observaciones microscópicas en campo oscuro, para el estudio de objetos vivos; el micromanipulador; el microscopio de contraste de fase, que permitió el estudio de muchos detalles celulares en vivo, y de material fijado, pero sin colorear, se utilizó en combinación con técnicas de cultivo de tejidos y tiene la propiedad de transformar las diferencias de fase en diferencias de intensidad luminosa. También aparece el microscopio de polarización, basado en el concepto de que la luz, cuando atraviesa sustancias o tejidos sufre la división de un rayo luminoso a la entrada, de lo cual resultan dos rayos polarizados. Según sus cualidades de ordenación y periódica de los átomos, divide a los cuerpos en amorfos, isótropos o monorrefringentes y en cuerpos cristalinos, anisótropos o birrefringentes.

A pesar de que las birrefringencias observadas en biología son débiles, pueden estudiarse perfectamente estructuras duras de simetría lineal, como fibras colágenas, miofibras, neurofibras, microfibrillas intracitoplasmáticas, cilios, flagelos y estructuras de simetría radial, como granos de almidón y gotas lipídicas. Por estas características se usa principalmente en mineralogía.

Otro tipo de microscopio es el de fluorescencia que lleva acoplados filtros ultravioleta, lo que permite observar elementos con fluorescencia propia o teñidos con sustancias fluorescentes.

El tercer período, el moderno, es el de la microscopía electrónica, con 30 o 35 años de duración; un campo que se está desarrollando muy rápidamente, que conjunta la citología, histología y citoquímica, y que evolucionará a medida que se logren mayores progresos tecnológicos; existe el microscopio electrónico de transmisión y el de barrido.

En estos últimos tiempos se acumuló un material que superó el material de la histología clásica; entre los investigadores que realizan aportes figuran: en Hungría, Abrahams y Szentagothai en histofisiología del sistema nervioso; en el mismo tema en Francia, Conto, Taxi y Congari; en investigaciones histofisiológicas del tejido conjuntivo, especialmente sangre, Policard, Bassi, Ibo y otros. En Estados Unidos de

Norteamérica y otros países de nuestro continente: Bennet, Robertson, Palade, De Robertis, Porter Schestrang, que hicieron posible conocer la estructura de la membrana y el concepto de membrana biológica elemental.

Esta sinopsis histórica de la histología nos da idea de que la evolución de esta ciencia ha producido una terminología propia, y para evitar la confusión que privó en anatomía macroscópica, en 1960 en el Congreso Internacional de Anatomistas en Nueva York, se nombraron subcomités de Histología y Embriología.

En 1969, previo al IX Congreso Internacional de Leningrado, se reunió el Comité de Histología en Moscú y en este Congreso aparece una lista provisional de términos histológicos y la Nómina Embriológica.

En 1975 en el Congreso de Tokio se hace una revisión a las terminologías Anatómica, Histológica y Embriológica, apareciendo la nómina de estas ciencias en 1977.

En 1980 en el XI Congreso Internacional se hace una nueva revisión, y Williams and Wilkins publica la quinta edición que integra las nóminas Anatómica, Histológica y Embriológica.

Los principios básicos que sustentan esta terminología son:

a) Cada elemento histológico debe ser indicado con un solo término, con excepciones limitadas.

b) Todos los términos se expresan en latín en una lista oficial. Cada país tiene la libertad de traducir los términos a su propio idioma con fines de estudio.

c) Los términos histológicos deben ser, en lo posible, breves y simples.

d) El uso de epónimos debe ser muy limitado y si es posible no usarlos.

A continuación ponemos algunos ejemplos, ya que es imposible mencionar en este resumen aproximadamente 3000 términos que tiene la totalidad de la nómina histológica.

1. Célula columnar (prismática) sustituye a célula cilíndrica.
2. Corpúsculo cromatínico sexual, por cuerpo de Barr.
3. Plasmalema es la lámina exterior de la unidad de membrana.

4. Nucleolema, es carioteca o membrana nuclear.
5. Glandulocito, por célula glandular.
6. Endocrinocito, por célula endócrina.
7. Exocrinocito, por célula exócrina.
8. Fibroblastocito, por fibroblasto y macrófago.
9. Reticulocito, por célula reticular.
10. Trombocito, por plaquetas.
11. Tejido muscular no estriado, por músculo liso.
12. Huso neurotendinoso, por corpúsculo de Golgi.
13. Miocito intrafusil, por fibra intrafusil del huso muscular.
14. Huso neuromuscular sustituye a huso muscular.
15. Gliocito, por célula de la neuroglia.
16. Ependimocito, por célula ependimaria.
17. Neurolemocito, por célula de Schwan.
18. Neurofibra miélnica, por fibra miélnica.
19. Neurofibra amielínica, por fibra amielínica.
20. Neurona piriforme, por célula de Purkinje.
21. Macrofagocito intraepidérmico, por célula de Langerhans de la epidermis, y así sucesivamente...

Las ventajas de conocer la terminología histológica son la unificación a nivel internacional y la simplificación del lenguaje. Pensamos que un profesor tiene la obligación de actualizarse en la materia que imparte, es por esto que escribimos este pequeño artículo para divulgar que existe esta forma universal de términos histológicos. En el futuro los investigadores y las gentes que publiquen es posible que necesiten conocer la terminología internacional, tanto la anatómica, la histológica y la embriológica. Ya se da el caso en anatomía que en congresos internacionales sólo se acepten trabajos que la utilicen.

BIBLIOGRAFIA

1. Cormack David, H.: *Histología de Ham*. Harper and Row. Nueva York/México. 9a. ed. 1988.
2. Dorland: *Diccionario de Ciencias Médicas*. Editorial Ateneo. Buenos Aires 1966.
3. Eliseiev, V.G.; Afaniese Yu. I.; Yurina N.A.: *Histología*, cap. III 22-34 Editorial Mir, Moscú 1985.
4. Junqueira. L.; J. Carneiro: *Histología Básica*. Editorial Salvat 2a. ed. Barcelona, España (1981).
5. Lesson, C.R.: T.R. Lesson: *Histología*, Nueva Editorial Interamericana 3a. ed. México (1977).
6. *Nómina Anatómica, Histológica y Embriológica Internacional*. Williams and Wilkins, 5 ed. Baltimore. Londres 1980.

Modificación a la técnica de inclusión en celoidina para cortes de células melánicas internas

Rodríguez Zavala Beatriz*, Cuspinera Mercadillo Ma. Elena* y De Lara Galindo Salvador*

La técnica rápida de inclusión en celoidina es el método usado preferentemente para tejidos duros como huesos y dientes, aunque puede ser útil para otros tejidos, por ejemplo: de los ojos, sistema nervioso y tejido embrionario, ya que presenta algunas ventajas sobre la técnica de inclusión en parafina. Por ejemplo, produce menos retracción del tejido, no causa modificaciones ópticas ni altera la relación entre sus componentes, se pueden obtener cortes gruesos sin que la celoidina modifique la imagen del tejido al ser observada. A pesar de que esta técnica no ha sido muy usada por el largo tiempo de procesamiento que requiere y por su alto costo, le hicimos modificaciones que presentamos en trabajo, con las cuales se eliminan los inconvenientes mencionados. Hemos probado diferentes concentraciones de celoidina y a la vez acortamos el tiempo, obteniendo una técnica económica y con menor duración, además adecuada a nuestro proyecto que requiere la observación de las prolongaciones dendríticas de las células pigmentarias melánicas internas, y hasta ahora esta técnica nos ofrece mejores resultados, sin sus inconvenientes.

INTRODUCCION

Las técnicas de infiltración se han usado para incluir tejidos y darle soporte durante el corte.³ Se deberán usar previamente fijadores que prevengan rupturas bioquímicas y morfológicas. Las características que debe cumplir esta sustancia de infiltración son: que sea permeable al tejido, que el material quede suficientemente duro, después de solidificarse para lograr mejores cortes y además, que sea de tal naturaleza que no disuelva algunos de sus constituyentes como lípidos y carbohidratos. Los efectos de la técnica de infiltración deben ser determinados en cada estudio experimental, porque pueden variar las característi-

cas y necesidades en cada uno. Esta técnica se puede hacer por infiltración con celoidina o parlodión (piroxilina), que además es soluble en éter, acetona y alcohol, y su uso preserva sin daño el detalle morfológico. La infiltración puede hacerse a temperatura ambiente para piezas duras, sobre todo para piezas lábiles junto con partes duras.²

Esta técnica se recomienda para preservar las relaciones de las capas celulares de diferente consistencia, como ya se mencionó en el resumen puede ser usada en piezas voluminosas, incluyendo todo el globo ocular y tejidos duros como huesos y dientes.⁴

Su uso no es común en los laboratorios debido al largo tiempo que requiere su procesamiento, por lo que se han probado diferentes concentraciones de celoidina y se ha acortado el tiempo, preservando las cualidades de esta técnica.¹

El objetivo de este trabajo es presentar las modificaciones de esta técnica que permite la observación de las células pigmentarias del interior de las vísceras de *Rana Montezumae*. Las ventajas de la técnica de celoidina sobre la técnica de parafina usada rutinariamente, son las siguientes:

1. Produce menos retracción en el tejido, sobre todo con este tipo de células pigmentarias, que tienen gránulos de melanina muy duros, y que al cortarlos retraen y rompen el resto del tejido blando.
2. No causa distorsiones ni altera las relaciones entre los tejidos cortados a diferentes micras de grosor.
3. Permite observar con detalle las ramificaciones dendríticas de las células pigmentarias de melanina, sin alterar el resto del tejido más blando.

MATERIAL Y METODOS

Se procesaron varios tejidos viscerales de *Rana Montezumae* fijados con formaldehído al 10% durante 48 horas.

Se usó piroxilina purificada con celulosa nitrada no explosiva (Parlodion R. Mallinckodt Chemical

* Universidad Nacional Autónoma de México

Works). Alcohol etílico gradual ascendente 60, 70, 80, 86 y 100% Alcohol-éter v/v, microtomo de deslizamiento American Optical modelo 860, y tinciones histológicas de Hematoxilina y Eosina, Goldner P.A.S. (Acido peryódico de Schiff), etc. Y las observaciones y fotografías se hicieron a través de un microscopio American Optical, modelo Zetopan.

A continuación se describe la técnica:

1. Fijación en formaldehído al 10%, durante 48 horas.
2. Lavar los tejidos en agua corriente durante 24 horas.
3. Deshidratación.
 - Alcohol al 60% por dos horas.
 - Alcohol al 70% por dos horas.
 - Alcohol al 80% por dos horas.
 - Alcohol al 96% por dos horas.
 - Alcohol al 100%, dos cambios de 2 horas cada uno.
 - Alcohol-éter v/v, dos cambios de 2 horas y media cada uno.

Infiltración del tejido con celoidina

Embeber con celoidina al 2% disuelta en alcohol éter v/v durante 3 días.

Embeber con celoidina al 10% disuelta en alcohol éter v/v durante 4 días.

Embeber con celoidina al 20% disuelta en alcohol éter v/v durante 4 días, dado que a esta concentración la celoidina tiene un alto grado de viscosidad, es necesario favorecer la infiltración del tejido, colocando el tejido en una campana conectada al vacío.

NOTA: Durante el proceso de infiltración con celoidina los recipientes deben permanecer destapados para facilitar la evaporación del solvente.

Inclusión

El bloque se forma con celoidina al 20%; las burbujas de aire se extraen con ayuda de vacío. Si los bloques no son cortados de inmediato, pueden ser almacenados en refrigeración, cubiertos con alcohol al 70% para evitar un excesivo endurecimiento.

Posteriormente los bloques deben ser adheridos a un portamuestras de madera, usando para ello celoidina al 20%.

Los cortes se obtuvieron por medio del microtomo de deslizamiento y se tiñeron con Hematoxilina y Eosina, Goldner, P.A.S., etcétera.

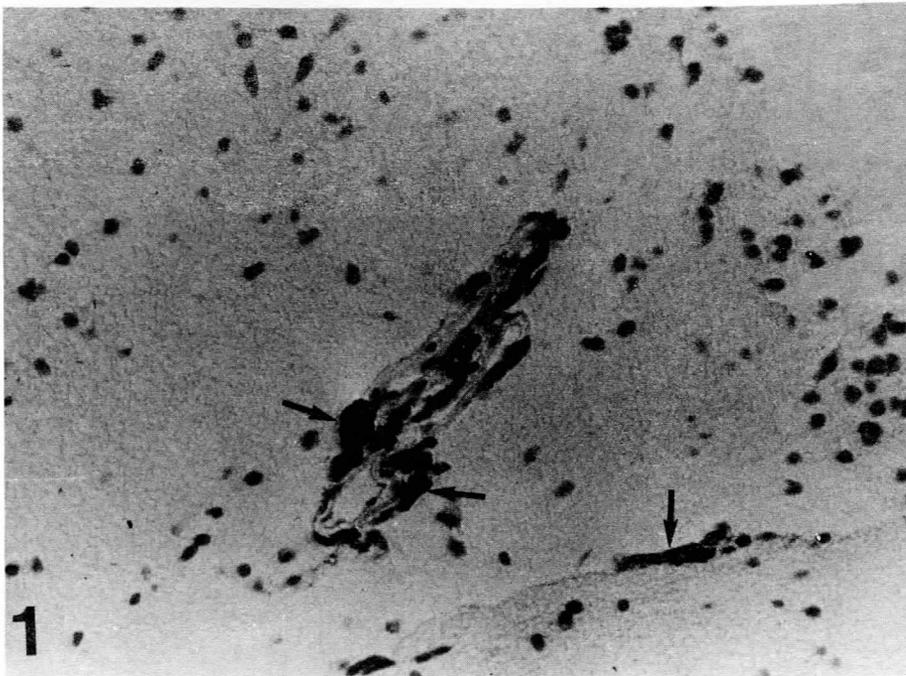


Fig. 1. Corte de un vaso sanguíneo con células pigmentarias bordeando la capa media. Tinción de Klüver Barrera en inclusión por la técnica de parafina a nivel de mesencéfalo. 400x.



Fig. 2. Corte de pericardio de *Rana Montezumae* en donde se aprecian células pigmentarias a todo lo largo de éste, y el resto del tejido presenta eritrocitos nucleados. Corte obtenido por el método de celoidina y teñido con Rojo Nuclear rápido. 400x.



Fig. 3. Corte de corazón de *Rana Montezumae* a nivel del atrio ventricular donde se observan las células pigmentarias con sus prolongaciones dendríticas bordeando los vasos. Técnica de celoidina, tinción: azul de anilina - Rojo Nuclear Rápido. 100x.

Fig. 4. Corte transversal a nivel de la carótida externa de *Rana Montezumae* destacándose las células pigmentarias alrededor de ella. Técnica de inclusión en parafina, que en contraste con la técnica de inclusión en celoidina no permite observar las ramificaciones dendríticas. Hematoxilina y Eosina. 400×.

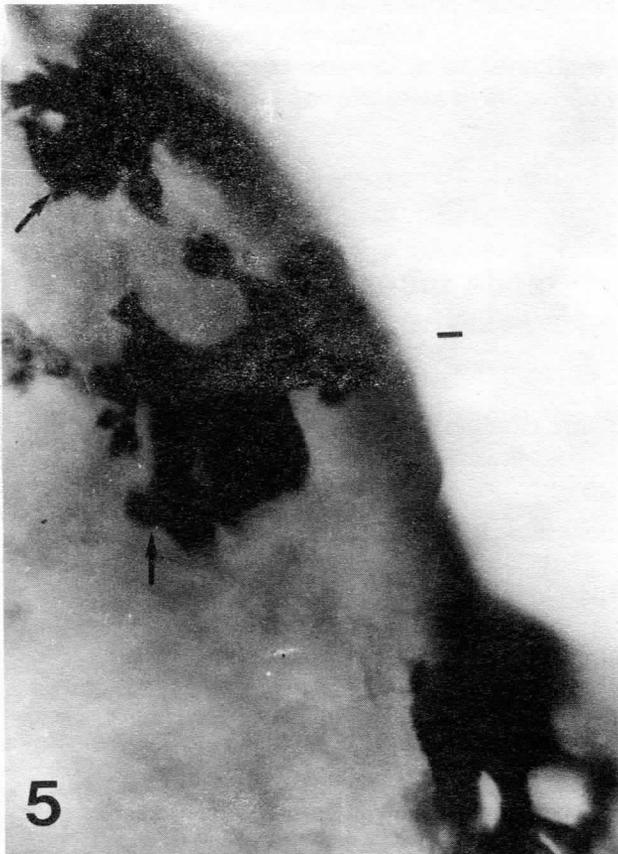
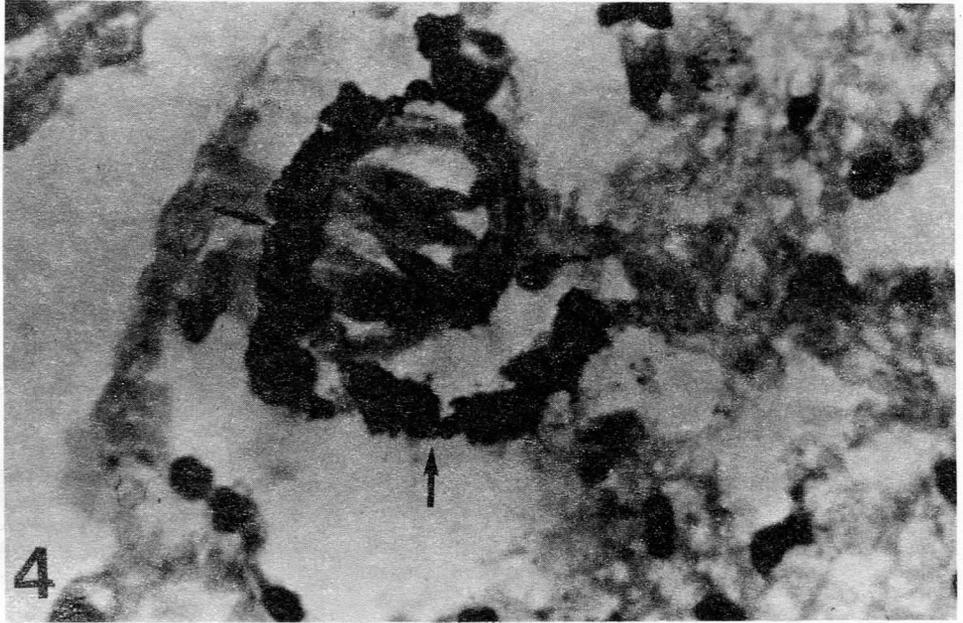


Fig. 5. Corte de pericardio de *Rana montezumae* presentando las células pigmentarias con sus ramificaciones dendríticas muy destacadas. Técnica de inclusión en celoidina. Teñida con Rojo Nuclear. 630×.

RESULTADOS

1. El uso de esta técnica representa un ahorro importante en el consumo de celoidina, ya que únicamente se emplean tres soluciones.

2. Disminuye el tiempo de procesamiento.

3. Puede ser aplicada a cualquier tipo de tejido.

4. Los cortes obtenidos por este método pueden ser tenidos prácticamente por cualquier tinción.

5. En cortes histológicos gruesos, la celoidina no interfiere con la imagen.

En las fotografías 1, 2, 3, 4, 5, se muestran las células pigmentarias internas de varios órganos, mostrando las ramificaciones dendríticas, en cortes a 15 micras de grosor, tratados con diversas tinciones, para destacarlas de las demás células, que no sufren daño, como sucede con los cortes tradicionales de parafina.

CONCLUSIONES

Se presenta una técnica modificada de celoidina, en la cual el tiempo de infiltración se reduce, así co-

mo también su costo, y se comprueba que tiene buenos resultados en los tejidos donde existen células pigmentarias de melanina interna.

Además, se preserva de manera excelente el detalle morfológico sin daño al resto del tejido.

BIBLIOGRAFIA

1. Gurr E: *Staining animal tissues*. London. Leonard Hill Books Ed. pp. 471-473, 1962.
2. Koneff E, Lyons T: Rapid nitrocellulose embedding. *Stain Technol* 12:57-59, 1937.
3. Lillie R D: *Histopathologic technic and practical histochemistry*. The Blakiston Co. Inc. New York. pp. 56-73, 1954.
4. Zugibe F. T: *Diagnostic histochemistry. I theoretical considerations*. Saint Louis Ed. Mosby, New York, pp. 15-16, 1970.

Correspondencia a:

Tec. Beatriz Rodríguez Zavala

Circuito Fuentes del Pedregal No. 965

Fuentes del Pedregal C.P. 014140

Tel. 5 68 05 04

Consideraciones morfológicas sobre la embriología del vestíbulo del oído interno aviario

Illescas Landgrave Alfredo*, Gómez Estrella Silvia** y Rodríguez Zavala Beatriz*

PALABRAS CLAVE. Ave : Embriología : Estructura vestibular

RESUMEN

En este trabajo se estudian ciertos aspectos básicos de la embriología del vestíbulo del oído interno de aves (*Gallus gallus*).

El estudio se realizó observando el desarrollo de embriones en diversos estadios, mediante microscopía fotónica y microscopía electrónica.

Se observó del estadio 11 al 21 la formación de la placoda ótica y de las vesículas óticas con su crecimiento desigual que presenta el aspecto de una pera.

Ulteriormente se pudo estudiar que la vesícula en forma de pera muestra una ligera evaginación en su superficie anterior y posterior, la cual corresponde a los primordios de los conductos semicirculares superior y posterior, después aparece el esbozo del conducto semicircular lateral, el cual filogenéticamente es de más reciente formación.

En la segunda semana de incubación empieza a formarse la estructura definitiva del utrículo, la prominencia del sáculo y una lagena atenuada.

En relación al epitelio sensorial de las estructuras vestibulares, hacia la segunda semana de desarrollo observamos células receptoras que presentan su quincilio y lo que parece corresponder a microvellosidades o estereocilios.

Morphologic considerations about the embriology of the vestibule of the internal ear of the fowls

KEY WORDS. Bird : Embriology : Vestibular structure

ABSTRACT

In this work we study certain basic aspects about the embriology of the vestibule of the internal ear of the fowls.

This study was made observing the development of the embryos through diverse stages with the aid photonic and electronic microscope.

This study was made upon the observation from the development of the eleven at twenty through the otic placode and the otic vesicle with their uneven growth which resembles a pear shape.

*Departamento de Anatomía. Facultad de Medicina, U.N.A.M.

**Laboratorio de Microscopía Electrónica. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. U.N.A.M.

After wards it could study that the pere shaped vesicle shows slight evagination on its anterior and posterior surface which corresponds to the primordia of the superior and posterior semicircular ducts, later there appears the beginning of the semicircular lateral duct which is phylogenetically the newest formation.

In the second incubation week it begins to build up the definitive structure of the utriculus, the prominence of the sacculus and an attenuated lagena.

In connexion with the sensory epithelium of the vestibular structures, about the second week of development we observe receptor cells which presents its kinocilium and seems correspond with stereocilia.

INTRODUCCION

En este trabajo, se estudian ciertos aspectos básicos de la embriología del componente vestibular del oído interno aviario; lo que en primer lugar nos lleva a precisar, con el objeto de integrar adecuadamente nuestro tema de estudio, que el oído interno de las aves posee tanto un componente vestibular como uno auditivo, localizándose en dicho oído interno las células sensoriales secundarias de ambos sistemas; las células pilosas que con importantes denominadores comunes en su morfología, son las células en las cuales se efectúa el proceso de transducción y se forman sinapsis con las fibras nerviosas, para la posterior conducción y procesamiento de las señales, por lo que el oído interno tiene un doble papel en la morfofisiología sensorial; por una parte es un elemento básico del sistema vestibular, y por otra parte tiene un papel esencial en la audición. Ambos sistemas son de evidente significado biológico para las aves, así como para los vertebrados; siendo notoria la interrelación entre ambos sistemas, aun cuando filogenéticamente es más antiguo el sistema vestibular.

En segundo lugar consideramos que debido a esta prioridad filogenética, seleccionamos como tema de este trabajo al componente vestibular como una etapa para la elaboración de un modelo morfológico de la embriología del oído interno de las aves, a fin de que este modelo nos permita efectuar correlaciones con el oído humano, lo cual implica aplicaciones clínicas de gran importancia en el ser humano.

Para terminar esta introducción, queremos citar a algunos de entre los autores que mayores contribuciones han hecho a la embriología ótica en diferentes especies zoológicas; así tenemos que en el siglo pasado Huschke (1824) fue de los primeros autores en estudiar el esbozo embrionario del laberinto membranoso, posteriormente algunos estudios clásicos han sido los de Fuchs (1923) sobre la embriología de la lagena en aves, así como Amerlinck (1930), Bast y Auson (1940) que estudiaron cambios en la organo-

génesis humana, Taivonen y Saxen (1968) en sus experimentos con anfibios y Whitehead y Morest (1985) sobre la formación de sinapsis en aves.

MATERIAL Y METODOS

Para este estudio se seleccionaron ejemplares de *Gallus gallus*, White Leghorn, cuyos huevos se dejaron incubar en la estufa a 37.5° C., a diferentes tiempos de incubación; posteriormente se observó cada huevo en el ovoscopio para localizar la cámara de aire y observar si el huevo era fértil, después de lo cual mediante el empleo del estereomicroscopio se extrajeron los embriones, los cuales fueron procesados, unos para microscopía fotónica y otros para microscopía electrónica.

En el grupo de especímenes usados para microscopía fotónica la técnica de procesamiento fue fijar los embriones en formal buffer neutro, en el cual permanecieron durante una semana en el refrigerador a 4° C., después se lavaron los embriones con agua corriente durante 24 horas para realizar una posfijación con Karnovsky cuatro días, seguida por lavado en agua corriente 24 horas; a continuación se efectuó la deshidratación con el histokinette 24 horas, continuando con inclusión en parafina-paraplast a 58° C.; ya incluidos los ejemplares previa orientación, se seccionaron con micrófono de rotación, obteniéndose cortes de 6 micras de los cuales unos fueron teñidos hematoxilina-eosina y otros con doble impregnación argéntica; después de lo cual se montaron en portaobjetos con resina sintética; una vez preparadas así las piezas, fueron observadas con un fotomicroscopio Zeiss y fotografiadas con película Kodak plux X pan Asa 125.

En los especímenes usados para microscopía electrónica, la técnica que se siguió fue la siguiente: los embriones fueron fijados en glutoraldehído 0.75% y para formaldehído 2.5% en buffer de fosfato de Sorensen a temperatura ambiente durante 12 horas, después fueron lavados en el buffer de fosfato duran-

te 20 minutos y posfijados en tetraóxido de osmio 1% en buffer de fosfato en el que fueron mantenidos 1.5 horas a 4° C.; a continuación se les lavó en el buffer de fosfato y se deshidrataron en una serie gradual de alcoholes, colocados posteriormente en óxido de propileno 40 minutos y mezcla de epon-óxido de propileno uno a uno 24 horas, para ser incluidos en epon a 63° C.; durante 24 horas, los bloques fueron seccionados con ultramicrofano Mtz Sorvall con cuchillas de vidrio, obteniéndose cortes semifinos de una micra de espesor, los que fueron teñidos con azul de toluidina 1% para precisar las áreas de interés y así obtener los cortes finos, los que fueron colocados en rejillas de 400 meshes y contrastados con acetato de uranilo y nitrato de plomo. Las rejillas se observaron y fotografiaron en un microscopio electrónico Zeiss EM9 empleando placas Kodak de 7×7 cm.

RESULTADOS

Se observó del estadio 11 al 21 la formación de la placoda ótica y de las vesículas óticas que al desarrollarse irregularmente adoptan la forma de una pera.

Posteriormente se observó que la vesícula ótica muestra una ligera evaginación en su superficie anterior y posterior, evaginación que corresponde a los primordios de los conductos semicirculares vertica-

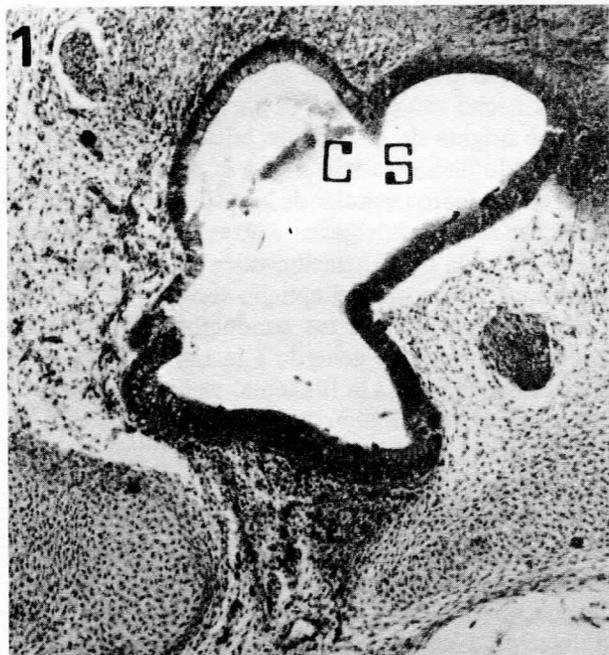


Fig. 1. Primordio de los conductos semicirculares verticales. (C.S.). Tinción doble impregnación argéntica. 100×.

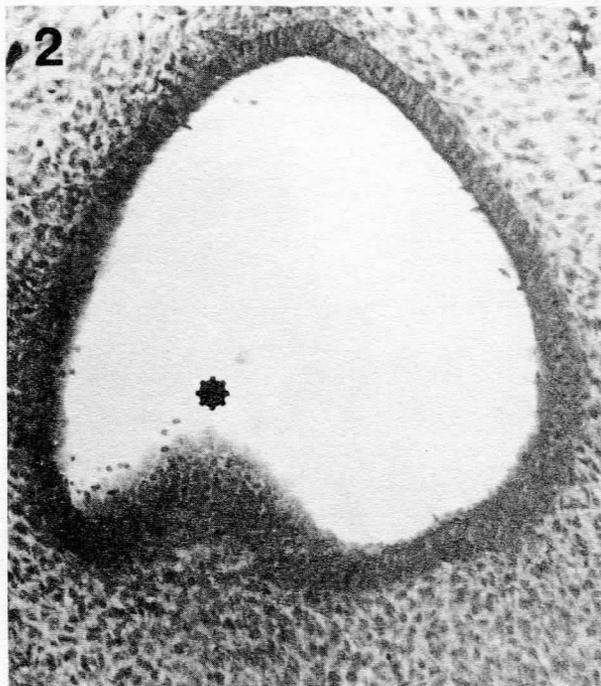


Fig. 2. Primordio de la cresta de un conducto semicircular vertical, observándose en la base el esbozo del epitelio sensorial (asterisco). Tinción Hematoxilina-Eosina. 100×.

les: superior y posterior (fig. 1); más tarde en la superficie lateral de la vesícula, se forma otra evaginación, la cual corresponde al primordio del conducto semicircular lateral el que filogenéticamente es de formación más reciente, ya en etapas más avanzadas, se observan los estadios iniciales de las crestas de los conductos semicirculares (fig. 2).

Durante la segunda semana de incubación la forma definitiva del utrículo empieza a precisarse, y el sáculo tiene un aspecto prominente y hay una lagena atenuada.

En relación al epitelio sensorial de las estructuras vestibulares, entre la primera y segunda semanas de incubación se observa un epitelio estratificado (fig. 3), observándose ya en la segunda semana células receptoras que presentan el quinocilio correspondiente de la célula pilosa y lo que parece corresponder a microvellosidades o estereocilios (figs. 4 y 5).

DISCUSION

La vesícula ótica constituye el primordio del laberinto, que es la parte fundamental del oído interno.



Fig. 3. Epitelio estratificado del primordio de áreas sensoriales vestibulares (flecha). 10086x.

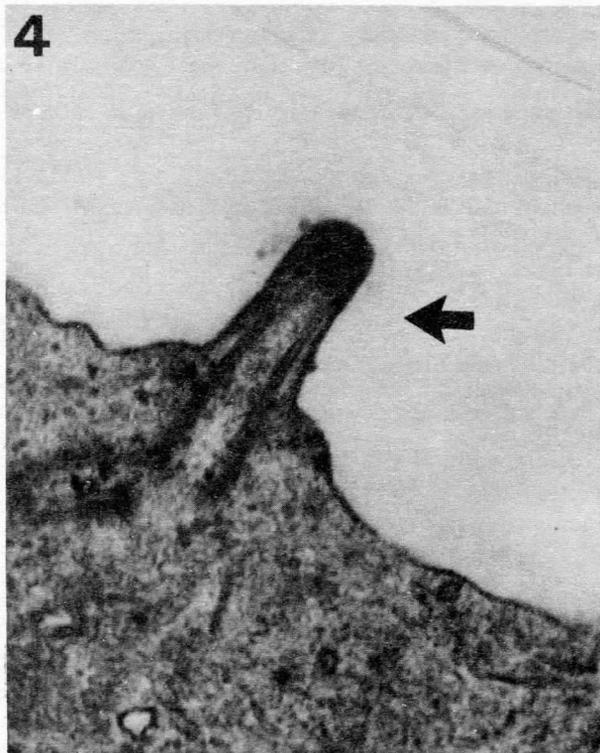


Fig. 4. Epitelio receptor vestibular en el que se observa célula sensorial con su quincilio (flecha). 5104x.



Fig. 5. Epitelio sensorial vestibular que muestra microvellosidades (flecha). No se observa placa cuticular. 4250x.

Al hablar de la vesícula ótica, en este artículo no hemos hecho referencia a la parte coclear que también se origina de la vesícula ótica, debido a haber restringido dicho trabajo sólo a la parte vestibular,

El crecimiento irregular de la vesícula ótica permite que unas áreas se adelgacen y otras se engruesen, iniciándose así la diferenciación entre el epitelio simplemente membranoso y el epitelio receptor.

En la formación de los conductos semicirculares encontramos que de acuerdo a la Ley de Haeckel la ontogenia recapitula la filogenia, ya que como vimos el conducto semicircular lateral es el último en formarse, lo que también sucede desde el punto de vista filogenético.

En el epitelio receptor observamos claramente la presencia del quincilio, en tanto los estereocilios no están bien precisados, ni observamos placa cuticular, lo que nos indicaría que el quincilio se forma con antelación a los estereocilios y quizá fuese un factor de inducción de los mismos. Finalmente, aun cuando no pudimos precisar la presencia de elementos neuro-

les, es factible que con tinciones más específicas o al ampliar las series de cortes podamos precisar su estadio de formación y esto nos permita definir si hay una relación entre el grado de diferenciación de la estructura sensorial y sus elementos neurales.

BIBLIOGRAFIA

- Balinsky, B.J.: *Introducción a la Embriología*. Barcelona: Ediciones Omega, S.A. 1975.
- Freeman, W.H., Bracegridle, B.: *Atlas de Embriología*. Madrid: Paraninfo. 1975.
- Hamburger, V., Hamilton, H.L.: A series of normal stages in the development of the chick embryo. *J. Morph.* 88:49-92 (1951).
- Lillie, F.R.: *Development of the Chick*. Revised by Hamilton L.R. New York: Henry Holt Co. (1953).
- Romanoff, L.A.: *The Avian Embryo*. The Macmillan Company. New York. 1960.
- Van de Water, T.R., Ruben, R.J.: Organogenesis of the ear. In: Hinchcliffe, R., Harrison, D. (Eds.): *Scientific Foundations of Otolaryngology*, pp. 173-184, Chicago: Wiltiam Heinemann Medical Books Publication 1976.

Disminución de la melanina en sistema cardiovascular por la melatonina exógena en *Rana Montezumae*

Cuspinera Mercadillo Ma. Elena y Rodríguez Zavala Beatriz**

PALABRAS CLAVE: Melatonina : Exógena : Melaninas Viscerales : Ranas

RESUMEN

En estudios que hemos publicado sobre los factores que influyen en el comportamiento de las melaninas internas en algunos vertebrados, determinamos que estos pigmentos reaccionan histoquímicamente similares a los de los tegumentos, por lo que el objetivo de este trabajo es cuantificar el número de pigmentos melánicos que tiene el ventrículo del corazón de 20 ranas *Montezumae* inyectadas con .05mg/ml de melatonina diaria por 15 días, comparándolo con los pigmentos que presentan los ventrículos de 20 ranas control. Sacrificamos las ranas y comparamos los porcentajes de pigmentos de ambos lotes por sexos a través de una mica cuadrículada sobre fotografías del corazón. Obtuvimos como resultado que las ranas experimentales tienen agregación de los pigmentos en la parte superior de los ventrículos y éstos disminuyen 70% en las hembras y 15% en los machos, comparadas con los controles. Pensamos que la melatonina puede actuar más en las hembras que en los machos, porque las primeras tienen menos hormona MSH que los machos, y la melatonina como antagonista de la segunda, efectúa más acción cuando no es contrarrestada por la MSH como en el caso de las hembras.

Shortage of the cardiovascular system melanin due to exogen melatonin in *Rana Montezumae*

KEY WORDS: Melatonin : Exogenous : Visceral Melanins : Frogs

ABSTRACT

We have published articles about the factors that have its influence on the conduct of the interior melanins in some vertebrates. We determinate that these pigments react similarly to those ones that are in the teguments. The objective of this work is to calculate the quantity of melanin pigments that are in the ventricle's heart of 20 *Montezumae* frogs, who were injected with .05mg/ml of melatonin daily by 15 days, we compared the number of these pigments with those that have the ventricles of 20 control frogs. We sacrificed them and compare the porcentaje of pigments of both lots in both sexes, through a quadruplicate mica over the photographs of the hearts. We obtain that the experimental frogs have aggregate their pigments over the superior portion of the ventricle, and the pigments diminished in 70% in the female frogs and 15% in the male frogs, compared with the number of pigments of the control frogs. We thought that melanin acts much more in female frogs than in male ones, because the firsts have less MSH hormone than those who have the male ones, and that melatonin is less contrarrested by the MSH in female frogs.

*Departamento de Anatomía, Facultad de Medicina, UNAM.

INTRODUCCION

La línea de investigación que trabajamos acerca de las características morfológicas y factores que afectan el comportamiento de los pigmentos de melanina internos en vertebrados,^{1,2,3,4} nos ayuda para entender algunos procesos patológicos que se presentan en el humano y que están en relación con estos pigmentos internos.⁶

Aún no se sabe qué función tienen estos pigmentos de melanina en el interior del cuerpo de los vertebrados,⁹ pero consideramos que no se trata de una sustancia inerte, ni de desecho, ya que tienen una estructura proteica de alto peso molecular, y está presente en las neuronas de la sustancia negra de los vertebrados, incluso en los albinos.⁶

En 1976⁷ se consideraron a los pigmentos melánicos como radicales libres, que aceptan y donan electrones, y esta función a nivel de los tegumentos sirve para proteger a las células de los daños de los rayos ultravioleta. Pensamos que también puedan tener una función protectora, durante las descargas eléctricas producidas en el interior del sistema nervioso, y esta energía sea capturada por los pigmentos melánicos, evitando daños a otras células. En estudios histoquímicos que realizamos anteriormente observamos que estos pigmentos reaccionan similarmente a los pigmentos de los tegumentos.⁵

El objetivo de este trabajo es observar el comportamiento de los pigmentos internos del sistema cardiovascular de las ranas *Montezumae* ante la influencia de la hormona melatonina, ya que esta hormona se ha visto que sí tiene acción sobre los pigmentos de los tegumentos.

Se planteó la siguiente hipótesis:

Si los pigmentos melánicos de los tegumentos y los internos de las ranas *Montezumae* son similares en sus reacciones histoquímicas, entonces la melatonina que es una hormona que agrega a los pigmentos de los tegumentos también agregarán a los pigmentos internos en estas ranas.

MATERIAL Y METODOS

Para comprobar esto hicimos el siguiente experimento:

En total se usaron 40 ranas adultas de la especie *Montezumae*, entre 65 y 110 g de peso. Se separaron 20 de ellas en el lote I de control manteniéndose en condiciones ambientales de laboratorio con luz de 10 horas y 14 de oscuridad. Se alimentaron diario y per-

manecieron sumergidas en agua electropura hasta la mitad del cuerpo. Se les inyectó además diariamente 1 ml de ringer para anfibios intraperitonealmente momentos antes de apagarles la luz.

El lote II de 20 ranas experimentales se separaron en dos grupos de 10 cada uno; a estos ejemplares también se les mantuvo en las mismas condiciones de laboratorio, y además se les inyectó intraperitonealmente .05 mg/ml de melatonina en ringer para anfibios diariamente. Cada grupo se sacrificó a los 7 y 15 días respectivamente de iniciado el experimento.

Posteriormente se disecaron bajo el microscopio estereoscópico, se fotografiaron los corazones y principales vasos sanguíneos que contenían pigmento de melanina. Se extrajeron las estructuras en estudio para incluirlas por el método de parafina e hicimos cortes a 6 micras de grosor, tiñéndolas con HE y PAS,⁸ además se incluyeron otros en celoidina a 15 micras, para destacar las ramificaciones dendríticas de las células tipo melanóforos internos, teñidas con técnica de Kernechtrot modificada.

Las fotografías del ventrículo de todas las ranas tomadas a varios aumentos se imprimieron en papel de 12 × 7 cm, y se colocaron bajo una mica cuadrada de 1 cm por lado para hacer un muestreo al azar del número de pigmentos en 20 cuadros. Posteriormente se obtuvo la media de cada lote; separándose de los dos lotes por sexos, se trataron los datos con prueba de T de student, para saber si el efecto de la melatonina fue significativo tanto a los 7 como a los 15 días, y si fue mayor el efecto en alguno de los sexos.

Los atrios del corazón y grandes vasos no se les hizo el conteo de los pigmentos melánicos por el momento, sino hasta estandarizar una técnica que evite que se colapsen y puedan distinguirse bien los pigmentos.

RESULTADOS

Los pigmentos de melanina internos del aparato cardiovascular en las ranas normalmente se localizan en la capa media de arterias y venas del mesenterio, peritoneo, carótidas y ramas anexas, además en pericardio del corazón, siendo en mayor cantidad en la parte ventral que en la dorsal de estos ejemplares, como se observa en la figura 1, que es un ventrículo de rana hembra normal a 10 aumentos, con mucha acumulación de pigmentos. Se observó también que estos pigmentos se agregan por el efecto de la melatonina exógena diaria a esta dosis, como se observa en la

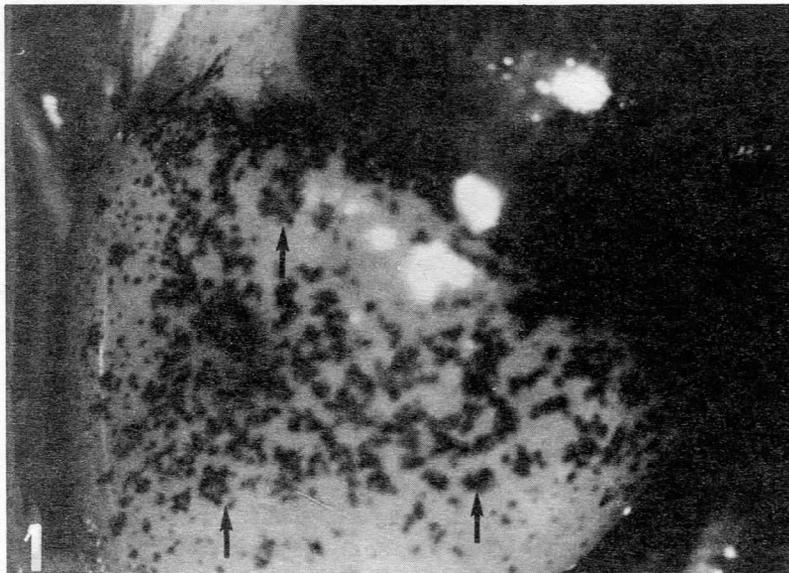


Fig. 1. Ventrículo del corazón de una rana hembra normal; se aprecia la gran cantidad de células pigmentarias melánicas a 10 aumentos.

fotografía 2, de un ventrículo del corazón de una rana hembra del lote experimental, con disminución del pigmento a los 7 días, vista con aumento de 10. También se puede apreciar el efecto de la hormona tanto en la superficie de la víscera como en cortes histológicos del corazón, como se muestra en la fotografía 3, que es un corte a 6 micras de ventrículo de un corazón de rana del lote experimental a 630 aumentos, teñido con Hematoxilina y Eosina. Este efecto de disminución de la melanina se aprecia desde los 7 días de la administración de la melatonina. Principalmen-

te la hormona tiene dos efectos: primero: las prolongaciones normales de las células tipo melanóforo internas que contienen melanina (fig. 5, a 630 aumentos) se acortan, reduciendo su longitud. Sucediendo esto mismo en los grandes vasos; segundo: se agregaron los pigmentos de melanina alrededor del núcleo de la célula, no estando sus dendritas tan oscuras como en los controles.

A los 15 días de administrada la hormona disminuyen más estos pigmentos, sobre todo en la porción inferior del ventrículo, observándose mayor influencia

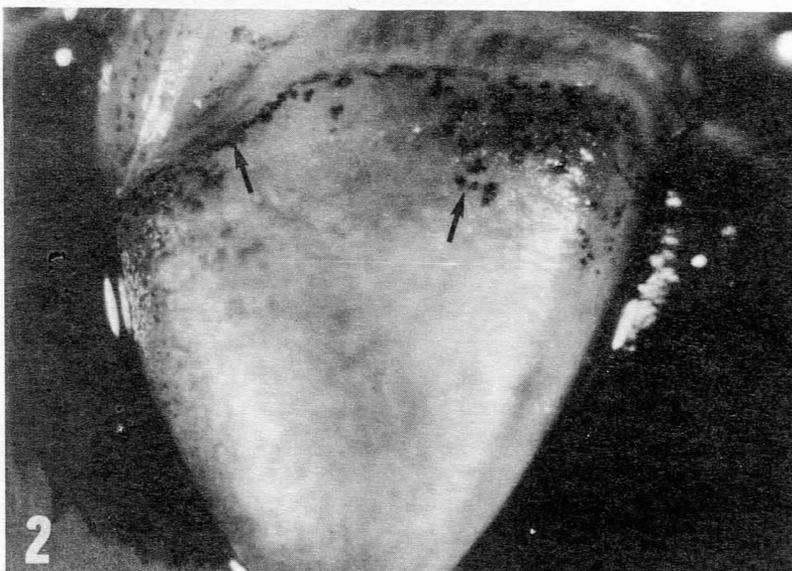


Fig. 2. Se observa la gran diseminación (70%) de las células pigmentarias del ventrículo de un corazón de rana hembra experimental, después de 7 días del efecto de la melatonina, a 10 aumentos.

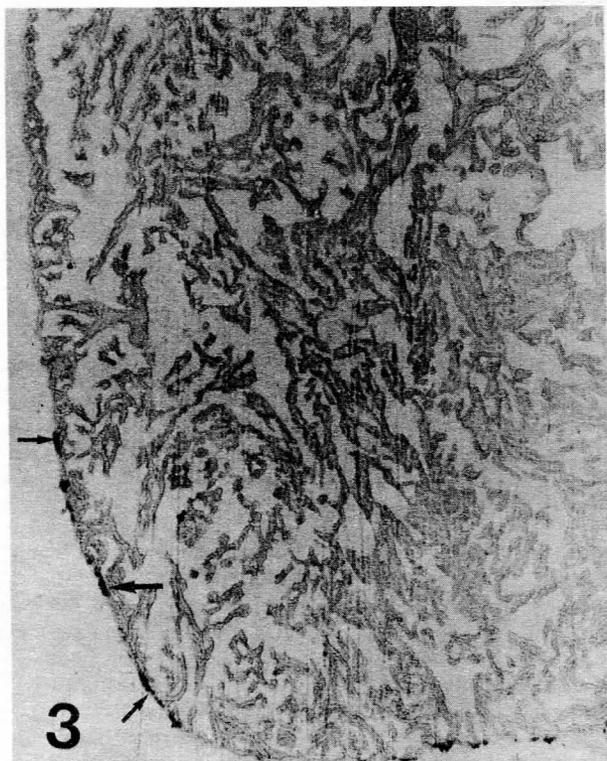


Fig. 3. Corte histológico de un ventrículo de rana experimental macho, con tinción de hematoxilina y eosina, con poca disminución del pigmento en el pericardio a 630 aumentos.

en los grandes vasos de estos ejemplares en los cortes histológicos.

La agregación de estos pigmentos en el corazón de las ranas machos fue del 30% y casi del 70% en las ranas hembras, observándose este fenómeno desde los 7 días, y más marcado a los 15 días, como se muestra en los cuadros 1 y 2, respectivamente. Lo que da a entender que el metabolismo de esta hormona actúa diferente en ambos sexos y a mediano plazo (fig. 4, ventrículo de un macho).

Por curiosidad pusimos otras dos ranas hembras bajo la acción de la melatonina a esa dosis pero a los 18 días fallecieron, observándose que el pigmento melánico disminuyó al 100% en el pericardio.

DISCUSION

No se sabe aún si estos pigmentos de melanina sólo emigran a otros sitios, concentrándose en ellos, o si son consumidos, degradados o forman parte de otros compuestos más sencillos asimilables metabólica-

Cuadro 1. Promedio de la concentración de pigmentos y porcentaje de su disminución por efecto de la melatonina en ranas machos.

Días de tratamiento	Concentración en lote control	Concentración en lote experimental	Porcentaje de disminución
7	15.20	12.60	17.20%
15	16.35	14.20	13.14%
total:	15.77	13.40	15.17%

mente. Puede ser también, que sólo sean inhibidos fisiológicamente durante el efecto de la melatonina inyectada, y posteriormente a su acción se dispersen y aumenten de número, volviendo a la normalidad. Esto será pauta para la continuación de esta línea de investigación.

La melanina al actuar más sobre el pigmento melánico de las ranas hembras que el de los machos, hace suponer que esta hormona tiene más interrelación con las hormonas femeninas que con las masculinas, o bien no tiene tantos inhibidores hormonales, como en el caso de los pigmentos en las ranas machos; repercutiendo su efecto en la mayor agregación del pigmento en las hembras.

Riley, en 1985, reportó que la concentración de la hormona MSH es mayor en los vertebrados inferiores machos que en las hembras, y sabemos que esta hormona es antagónica a la melatonina, por lo que suponemos que como esta MSH es más concentrada en los machos que en las hembras, va a ser mayor el efecto antagónico que ejerza sobre la melatonina, repercutiendo en los pigmentos melánicos con menor disminución que en las hembras que tienen menos concentración de MSH, menos antagonismo hormonal por parte de esta hormona y mayor efecto de agregación de los pigmentos de melanina. Esto se

Cuadro 2. Promedio de la concentración de pigmentos y porcentaje de su disminución por efecto de la melatonina en ranas hembras.

Días de tratamiento	Concentración en lote control	Concentración en lote experimental	Porcentaje de disminución
7	18.88	6.44	65.8%
15	15.25	4.32	71.6%
total:	17.01	5.38	68.7%

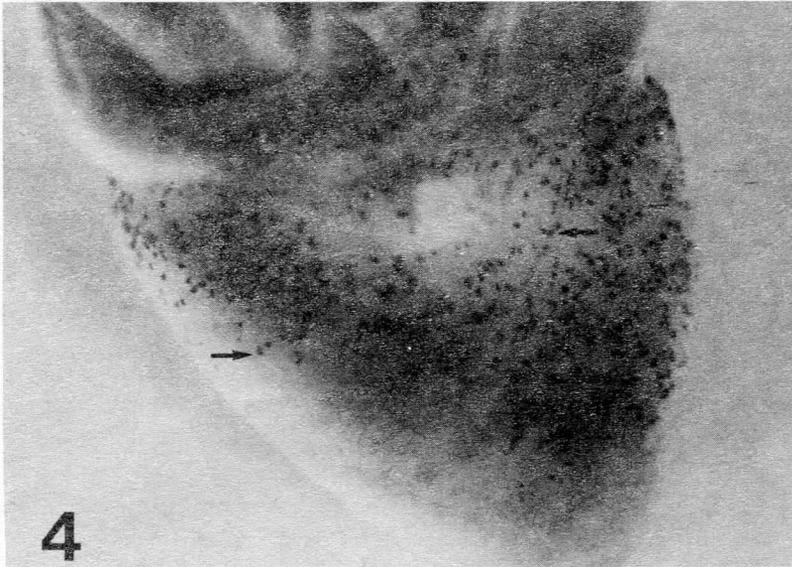


Fig. 4. Ventriculo del corazón de una rana macho experimental, después de 7 días del efecto de la melatonina exógena, pero en menor grado (15%) se observan los pigmentos disminuidos.

puede interpretar porque la melatonina a estas dosis actúa libremente sobre los pigmentos de melanina en las hembras.

En trabajos posteriores haremos castraciones de las ranas machos para observar si las hormonas masculinas tienen alguna influencia antagónica sobre la melatonina exógena, y que por esto no hubo una cifra significativa en la disminución de los pigmentos melánicos internos.

CONCLUSIONES

Se acepta nuestra hipótesis planteada de que la melatonina al igual que actúa en los tegumentos, actúa en estos pigmentos melánicos internos, acumulándolos o esparciéndolos, en mayor porcentaje todavía en las hembras que en los machos. Y que el efecto de disminución de los pigmentos internos de melanina en el aparato cardiovascular de las *ranas Montezu-*

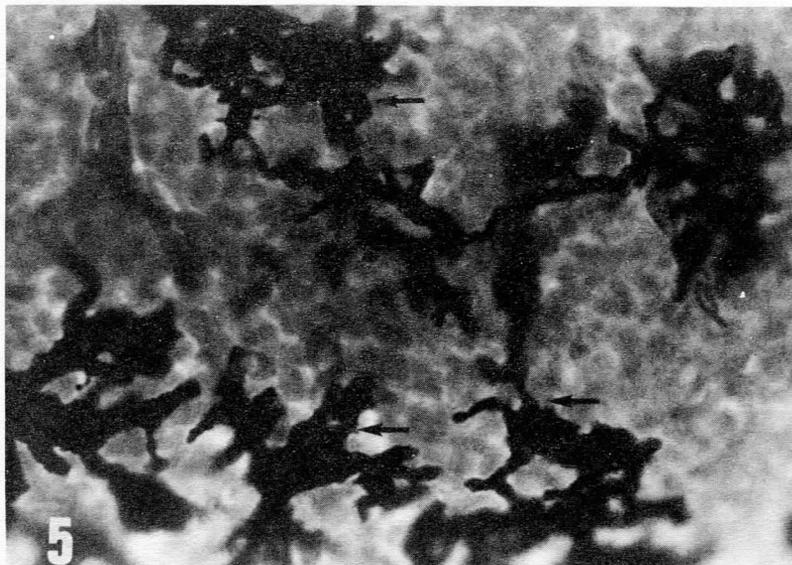


Fig. 5. Células melánicas con sus ramificaciones dendríticas normales, en un corte de pericardio de una rana normal, a 630 aumentos, y con técnica de inclusión en celoidina y tinción de Kernechtrot.

Cuadro 3. Prueba T de student para los promedios de los pigmentos entre ambos lotes por sexo

Ranas hembra	Ranas macho
T = 2.5054019	T = .883274
T de tablas: >1.86*	T de tablas: >1.86
SE RECHAZA μ_0	SE ACEPTA μ_0

*Con 8 grados de libertad.

mae hembra⁵ por el efecto de la melatonina inyectada es estadísticamente significativo, a comparación de los datos obtenidos en las ranas machos, donde los resultados no son estadísticamente significativos por efecto de la melatonina, como se observa en el cuadro 3.

BIBLIOGRAFIA

1. Cuspinera Mercadillo M E, De Lara Galindo S, Rodríguez Zavala B, Esquivel Martínez P: "Características morfológicas de los pigmentos de melanina en las vísceras de *Rana Montezumae*." *Arch Mex Anat* 18/1: 19-28, 1981.
2. Cuspinera Mercadillo M E, De Lara Galindo S, Rodríguez Zavala B, Molina E: "Características ultraestructurales de la melanina en pulmón, bazo y pericardio de la *Rana Montezumae*." *Arch Mex Anat* 18/1: 29-38, 1981.
3. Cuspinera Mercadillo M E, De Lara Galindo S, Rodríguez Zavala B: "Disminución del pigmento melánico en la superficie de las vísceras de *Rana Montezumae* a 5 grados centígrados." *Arch Mex Anat* 19/1:11-20, 1982.
4. Cuspinera Mercadillo M E, De Lara Galindo S, Rodríguez Zavala B: "Estudio comparativo de la reacción de la neuromelanina del tronco encefálico en las ranas y hamsters por medio de técnicas histoquímicas." *Arch Mex Anat* 22/1: 55-59, 1985.
5. Cuspinera Mercadillo M E, De Lara Galindo S, Rodríguez Zavala B: "Observación de las reacciones histoquímicas y distribución de los pigmentos de melanina y lipofuscina en las vísceras de las ranas *Montezumae*." *Arch Anat Antropol, Inst Antropol Prof Sauza Marques*. VI: 27-39, 1981.
6. Duffy E, Tennyson P: "Phase and electron microscopic observations of lewy bodies and melanin granules in the substantia nigra and locus coeruleus in Parkinson disease." *J Neuropath Exp Neurol* 24: 398-414, 1965.
7. Menon I A, Gan E U, Haberman H F: *Electron transfer properties of melanin and melanoproteins in: Pigment Cell Vol. 3*, Karger Basel Ed, New York, 1976 pp 69-81.
8. Pearse E: *Histochemistry theoretical and applied*. J A. Churchill Eds. 2nd Ed. London 1961, pp 853-931.
9. Altschule M D, Zoltan L, Hegedus C E: "The importance of studying visceral melanins." *Clin Pharmacol Ther.* 19/2: 124-134, 1976.

Correspondencia a:

Dra. Ma. Elena Cuspinera M. Pitágoras 523, Col. Narvarte, México 12, D.F. CP. 03020.
Tel. 5-23-46-73.

Cambios morfológicos en la inervación dentaria asociados a envejecimiento

Pinzón Tofiño María Eugenia, Gaitán Cepeda Luis A.***

PALABRAS CLAVE. Dientes : Dientes de jóvenes : Dientes de viejos : Calcificación de dientes: Alteraciones pulpares en nervios.

RESUMEN

Los tejidos de la cavidad bucal, como los demás tejidos del cuerpo, también sufren cambios con el envejecimiento, algunos de los cuales son fácilmente observables; sin embargo, los mecanismos por los cuales ellos aparecen aún no son dilucidados. Tal es el caso de la disminución en la sensibilidad dentaria, fenómeno de interés para el odontólogo en el manejo de pacientes de edad avanzada. En el presente trabajo se describen los cambios morfológicos observados en la pulpa dentaria de los ancianos, para lo cual se utilizaron piezas dentarias de individuos de diferentes edades, comprobándose que en el viejo hay una amplia gama de alteraciones al compararse con el grupo joven, las cuales pueden estar involucradas en la fisiología del dolor.

Morphologic modifications in dental innervation associated to elderly

KEY WORDS. Teeth : Youngster teeth : Elders teeth : Teeth calcifications : Pulpar nervous tissue alterations.

ABSTRACT

The oral cavity tissues, like other body tissues suffer changes with old age. That can be easily seen, nevertheless the mechanisms through which they appear are not well known, that is the question in the decrease in teeth sensibility, which is very interesting in odontology in attention of senile patients. In the present paper we describe the changes in the pulpar substance in senile persons, the specimens used were of different ages group. We found that in the old group there is a wide range of alterations in comparison with the young group and these morphological changes could have participation in the physiology of pain.

INTRODUCCION

La cavidad bucal al igual que las demás estructuras corporales sufre cambios con el paso de los años. Massler¹⁸ menciona que durante este proceso el epitelio estratificado escamoso de la mucosa bucal se vuelve delgado, atrófico, edematoso y con tendencia a la hiperqueratosis. El epitelio bucal también exhibe una

incrementada cantidad de glucógeno, y el tejido conectivo subyacente muestra cambios degenerativos en la colágena, la cual se observa irregular o fragmentada. Los tejidos se vuelven friables destruyéndose fácilmente; hay pérdida de la elasticidad, resultado de la degeneración de las fibras elásticas y disminución de la grasa subcutánea.

También se menciona como característica de este

*Departamento de Patología Bucal, División de Estudios Superiores Facultad de Odontología, UNAM.

**Unidad de Investigación, División de Estudios Superiores, Facultad de Odontología, UNAM.

proceso la presencia de varicosidades linguales,¹³ disminución en el número de yemas gustativas,⁶ alteración en su morfología,⁹ lo que ocasiona una disminución en la percepción del gusto.⁸ Las papilas de la lengua están atróficas, situación que también podría considerarse como factor primario en el cambio de la sensibilidad táctil de la lengua.¹⁷

Con el envejecimiento las glándulas salivales se atrofian, siendo los acinis reemplazados por tejido conjuntivo o adiposo.^{24,29} Hay disminución de la saliva con grados variables de xerostomía, la cual puede producirse por diversos factores etiológicos;⁵ sin embargo, la incidencia de un marcado decremento en la cantidad de saliva no es conocida,²⁵ asociándose más bien a otros padecimientos comunes en el anciano, a medicación o a radioterapia.

Otros aspectos importantes dignos de mencionarse, son los cambios cualitativos en la composición microbiana de la placa,¹¹ así como alteraciones en el ligamento periodontal, el cual se encuentra reducido en función;^{10,27} aumento en la frecuencia de cáncer bucal, sobre todo carcinoma epidermoide, el cual presenta una mayor predisposición en el sexo masculino (5% de todos los cánceres del varón) comparado con el sexo femenino (2%).¹⁵ A nivel óseo, la osteoporosis es una de las alteraciones más frecuentes en las personas de edad avanzada; con ella, la superficie periosteal del hueso alveolar se vuelve vulnerable a traumatismos, favorece el desarrollo de enfermedad periodontal y la resorción de las crestas alveolares.

Las piezas dentarias con la madurez muestran un decremento en la permeabilidad, incluyendo el esmalte; la atrición se acentúa perdiéndose la dimensión vertical, originando la facies típica del viejo y produciéndose alteraciones en la articulación temporomandibular. La abrasión de la corona de los dientes es compensada por la disposición de cemento en el ápice y áreas de bifurcación de las raíces.²⁷

A nivel pulpar, los cambios atróficos tempranos incluyen una reducción gradual en el número de células del tejido conjuntivo, acumulación de grasa en los fibroblastos, odontoblastos y paredes capilares.²⁷ Además, hay un incremento lineal en la cantidad de predentina y cemento, así como presencia de depósitos de calcio nodulares o difusos a nivel pulpar, observables incluso en dientes no erupcionados, resultado del depósito constante a lo largo de la vida.²⁰

Uno de los fenómenos más interesantes que ocurre en las piezas dentarias con el envejecimiento es la disminución en la sensibilidad dentaria, la cual se manifiesta como una falta de respuesta a diversos estímu-

los como son, disminución en la percepción al frío y aumento del periodo de latencia, el cual se traduce en un requerimiento mayor de tiempo para identificar correctamente estímulos principalmente de tipo calor.¹⁴ Autores como Bernick,⁴ tratan de explicar la disminución de la sensibilidad dentaria de sujetos de más de 40 años, relacionándola con la presencia de calcificaciones pulpares, las cuales involucran de modo importante los vasos sanguíneos localizados apicalmente; ya que las fibras asociadas a los vasos sanguíneos en su curso a través de la pulpa dentaria, tales mineralizaciones se extendían a las fibras formando un anillo a su alrededor e incluso las involucraban, evento que influyó en la obliteración de la mayoría de los nervios en la porción radicular de la pulpa.

Johnsen y cols.¹² en estudio realizado con premolares humanos seleccionados después de cada etapa de desarrollo radicular hasta los 71 años, demostraron variación en el número de los axones mielínicos, observándose mayor cantidad en dientes viejos, a diferencia de los axones amielínicos, los cuales no variaron significativamente en número pero sí en tamaño, y hubo menos axones largos en dientes viejos.

Variaciones en el diámetro y distribución de las fibras mielínicas también fueron observadas por Matiyziak y cols.¹⁹ en análisis morfométrico, realizado sobre piezas dentarias de sujetos cuyas edades fluctuaron entre los 10.5 y 72 años, donde el 95% de fibras mielínicas medidas tenían un diámetro de 5 μm (fibras A delta), y aproximadamente el 0.5% tuvieron un diámetro de 7 μm (fibras A beta); también demostraron cómo la distribución entre esas fibras era diferente entre jóvenes y viejos, observándose una disminución en el número total de fibras mielínicas de tipo A delta, mientras las fibras A beta permanecían constantes, relacionándose este decremento con la reducción en la percepción al dolor dental.

Estudios sobre desarrollo, maduración, degeneración y cambios por la edad, realizados en nervios alveolares y pulpas dentarias de gatos viejos,⁷ demostraron que las fibras nerviosas presentaban cambios cuantitativos y cualitativos en sus vainas de mielina, las cuales incluían nodos parcialmente cubiertos por dobleces de mielina dando la impresión de que un paranodo estaba siendo invaginado por otro; axones de mielina plegada, nodos elongados y formaciones ovoides, los cuales posiblemente son secundarios a atrofia del axón o a periodos de desmielinización y remielinización, hipotetizándose que tales cambios pueden estar involucrados en la fisiología del dolor.

Tomando como base lo anteriormente citado, el presente trabajo tiene como objetivo principal el describir los cambios morfológicos en las fibras nerviosas de la pulpa dentaria humana durante el envejecimiento. Nuestro propósito es tratar de comprender este complejo proceso y proporcionar datos que contribuyan a mejor manejo del paciente odontogeriátrico.

MATERIALES Y METODO

Para el presente estudio se tomaron 18 piezas dentarias superiores e inferiores, erupcionadas, no cariadas, sin fracturas ni patología periapical o pulpar y no utilizadas como anclaje protésico, obtenidas de pacientes entre 45 y 73 años de edad; extraídas para tratamientos con fines protésicos (grupo viejo). Adicionalmente, se colectaron 11 piezas dentarias erupcionadas, permanentes y utilizando los mismos criterios aplicados al grupo viejo, las cuales fueron removidas por razones ortodónticas de sujetos cuya edad osciló entre los 12 y los 30 años (grupo joven). Las piezas dentarias fueron obtenidas en la Clínica de Exodoncia de la Facultad de Odontología, UNAM.

Inmediatamente después de extraídas las piezas dentarias, se les cortó el tercio apical con un disco de carburo y motor de baja velocidad, para permitir una mejor fijación del tejido pulpar. Se fijaron en formol buffer al 10% durante 72 horas; posteriormente se lavaron durante 4 horas en agua bidestilada. Se desmineralizaron con una solución de ácido fórmico al 5% durante 12 días. Posteriormente, cada pieza dentaria se cortó sagitalmente; se lavaron con agua corriente durante 16 horas se sumergieron en alcohol al 60 y 80%; se incluyeron en parafina, y se realizaron cortes seriados a 6 micras de espesor, orientando al espécimen en un sentido paralelo al eje mayor del diente. Finalmente se tiñeron con Hematoxilina-Eosina, Klüver-Barrera, Bielschowsky y tricrómica de Gallego.¹⁶ La observación morfológica se llevó a cabo bajo el microscopio de luz a 40 y 100 aumentos. Los parámetros que se estudiaron fueron: forma e integridad de las fibras nerviosas y distribución de las mismas, tomándose como criterio de normalidad la observación de fibras nerviosas con fibrillas de aspecto tubular intacto. Los hallazgos se analizaron estadísticamente con la prueba de X^2 .

RESULTADOS

Grupo joven. En este grupo los cortes de 8 a 11 piezas dentarias (72.72%) mostraron morfología

normal, caracterizada por la presencia de un tejido pulpar formado por un tejido conjuntivo dispuesto de manera laxa, con escasas fibras colágenas, buena celularidad consistente de fibroblastos algunos fusiformes, la mayoría de apariencia estrellada, unos pocos macrófagos y vascularidad prominente incluyendo el espacio subodontoblástico. En la porción central se observó un grueso haz de fibras nerviosas con abundantes ramificaciones delgadas, de aspecto tubular, las cuales se distribuían profusamente alcanzando incluso el plexo subodontoblástico. La capa odontoblástica se observó de disposición uniforme y continua, al igual que el tejido dentinario. En tres de las piezas dentarias restantes de este grupo (27.27%), se observó como característica sobresaliente la presencia de calcificaciones nodulares y difusas, de pequeño tamaño, dispersas a lo largo del tejido pulpar. También hubo variación en la forma de algunas de las fibras nerviosas, en las cuales aparecieron pequeños abultamientos localizados irregularmente a lo largo de las fibras y presentando una mayor afinidad tintorial. En los cortes de una de estas tres piezas dentarias (9.09%) se observó además, cómo algunas de las fibras nerviosas se bifurcaban focalmente dando origen a una vacuola en cuyo interior se acumulaban pequeños gránulos. También se observó que las estructuras identificadas como calcificaciones no estaban asociadas al tejido nervioso en cuestión.

Grupo viejo. Este grupo sólo presentó morfología normal en los tejidos pulpares de una pieza dentaria del total de 18 (5.5%). Los cortes de las demás piezas dentarias (94.5%) mostraron pulpas dentarias retraídas, de estructura más densa, poca celularidad, menor vascularidad y abundantes calcificaciones generalmente de disposición concéntrica (figs. 1C, 1D). En la mayoría de estas piezas dentarias, las calcificaciones eran pequeñas y algunas rodeaban la luz de los vasos. La abundancia de calcificaciones en cuatro piezas dentarias fue sin embargo notable, ocupando casi la totalidad del espacio pulpar (fig. 1D); el caso más extremo lo constituyó un diente en el cual no se observó remanentes de tejido pulpar. En todas las piezas dentarias de este grupo se observó cantidad variable de dentina irregular y desorganización de la capa odontoblástica (figs. 1A, 1C y 1D).

El tejido nervioso mostró una amplia gama de alteraciones desde fibras nerviosas con pequeños abultamientos hasta aquellas disgregadas completamente. Entre estos extremos se observaron fibras nerviosas que en su trayecto se adelgazaban y engrosaban, y otras más mostraron zonas donde la fibra se bifurca-

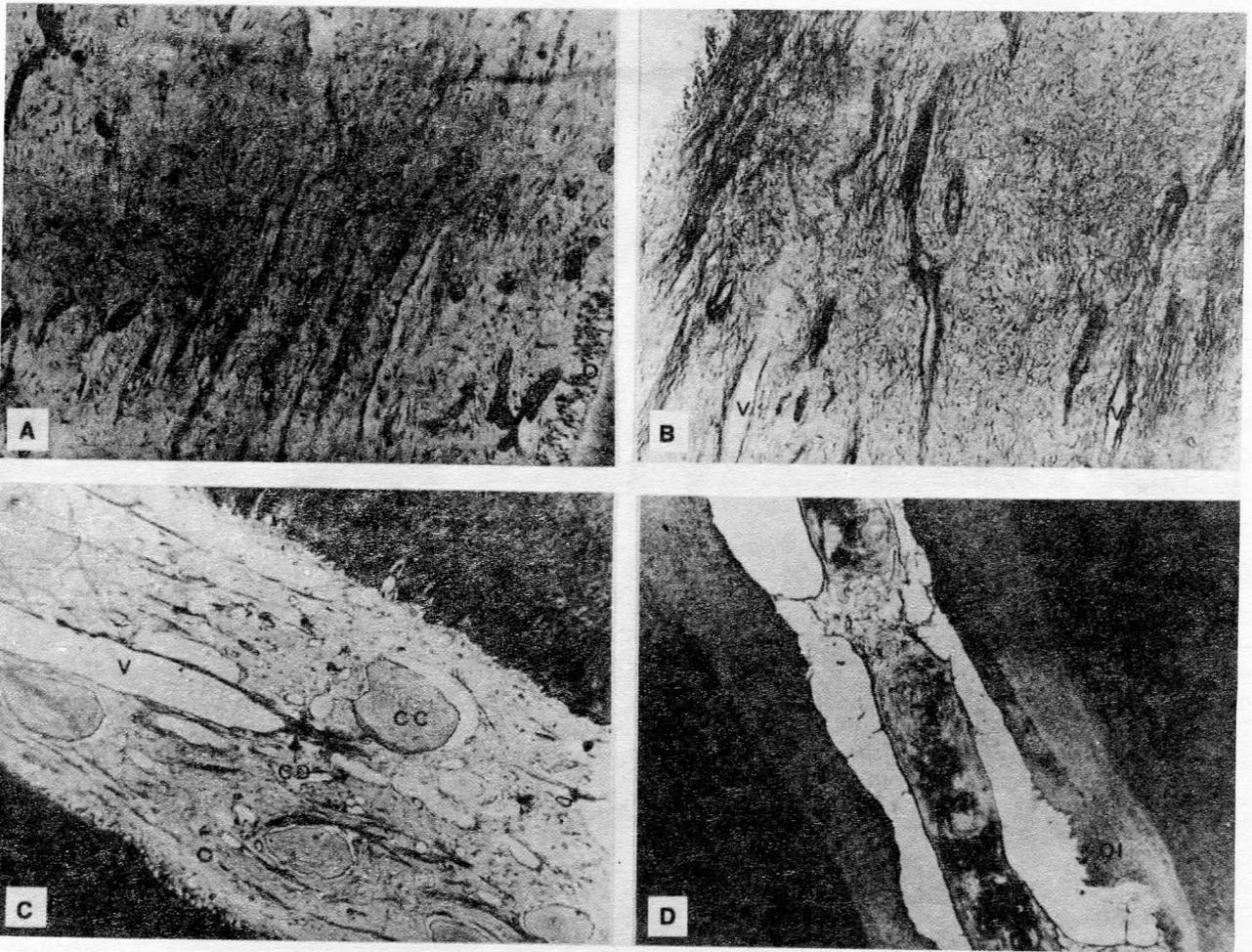


Fig. 1. Cambios en el tejido pulpar de sujetos viejos. *A)* Esta figura muestra la mayor densidad del tejido pulpar y desorganización de la capa odontoblástica (O). Incisivo central de sujeto de 54 años. Hematoxilina-Eosina. $\times 160$. *B)* Microfotografía panorámica donde se observa mayor densidad del tejido pulpar, escasa vascularidad (V). Premolar de sujeto de 58 años. Tricrómica de Gallego. $\times 100$. *C)* Calcificaciones de la pulpa dentaria del grupo viejo. (CC) calcificación concéntrica; (CD) calcificación difusa perivascular; (V) vaso sanguíneo; (O) odontoblastos desorganizados. Canino de sujeto de 64 años. Tricrómica de Gallego. $\times 50$. *D)* La figura muestra una gran calcificación ocupando casi la totalidad del espacio pulpar (flechas). Obsérvese la ausencia de tejido pulpar normal; (DI) dentina de reparación. Canino de sujeto de 73 años. Hematoxilina-Eosina. $\times 50$.

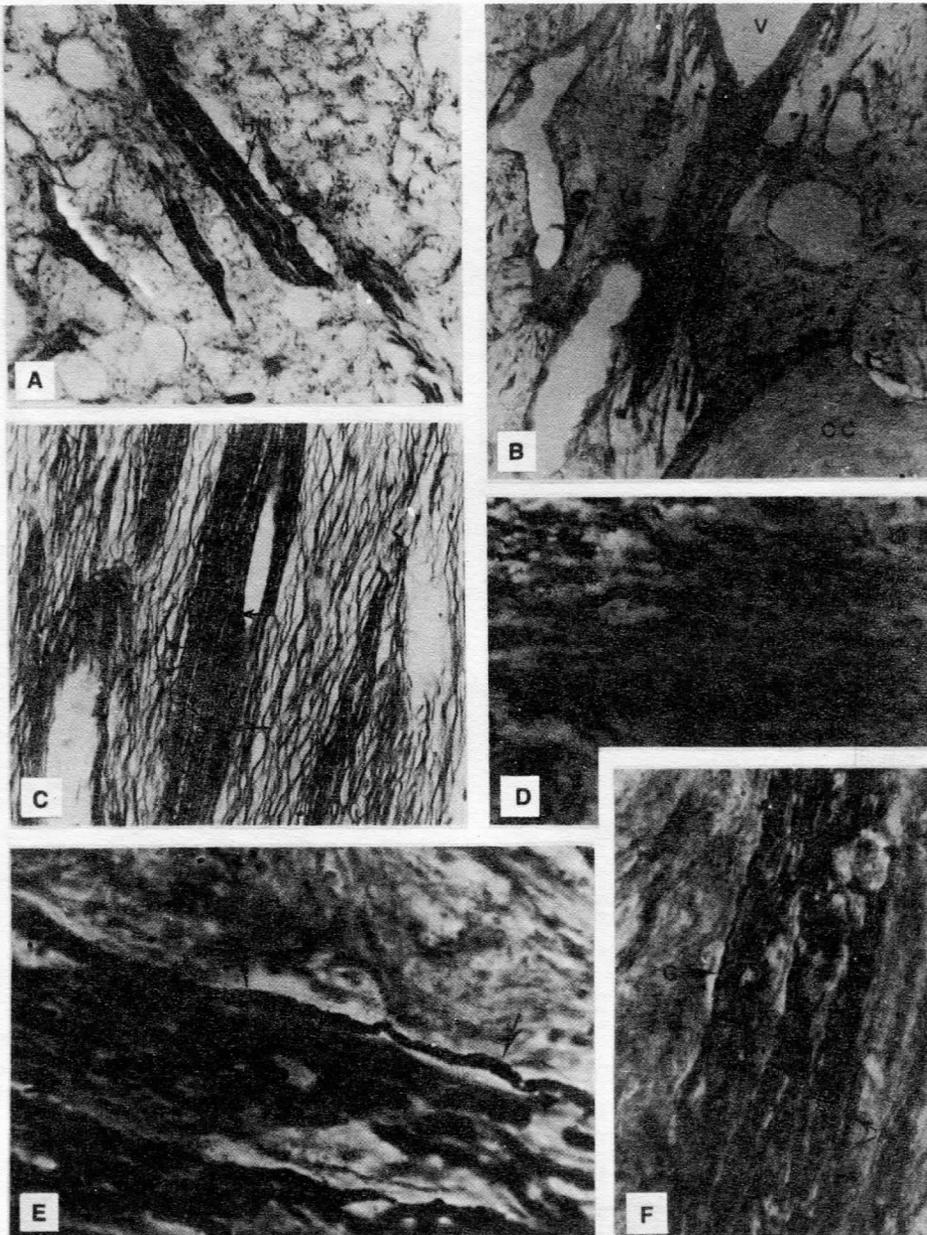


Fig. 2. Cambios morfológicos de la pulpa dentaria envejecida. *A)* Imagen normal de un haz nervioso (HN) del grupo joven. Premolar de sujeto de 13 años. Klüver-Barrera. $\times 100$. *B)* Pulpa dentaria mostrando fibras nerviosas con abundantes abultamientos dando una imagen en rosario (flechas); también se observan calcificaciones concéntricas (CC) y áreas de calcificación difusa perivascular (CD). Vaso sanguíneo (V). Canino de sujeto de 64 años. Klüver-Barrera $\times 160$. *C)* la microfotografía muestra una alteración moderada de las fibras nerviosas, caracterizada por áreas de abultamiento (flechas) y bifurcación focal (cabeza de flechas). Premolar de sujeto de 58 años. Klüver Barrera. $\times 160$. *D)* Fibras nerviosas mostrando alteración severa, caracterizada por desorganización de las fibras con ruptura y formación de acúmulos dispersos. Incisivo lateral de sujeto de 60 años. Bielschowsky. $\times 400$. *E)* La figura muestra fibras nerviosas con alteración severa observándose gránulos en el interior de ella (flechas). Premolar de sujeto de 63 años. Bielschowsky. $\times 1000$. *F)* Esta imagen muestra la totalidad de cambios en las fibras nerviosas de una pulpa dentaria de un sujeto viejo. (A) abultamientos; (G) gránulos; (flechas) constricciones seriadas. En general el haz se observa fragmentado. Premolar de sujeto de 63 años. Bielschowsky. $\times 400$.

Cuadro I. Comparación estadística de las alteraciones de nervios pulpares viejos contra el grupo joven

Grupo	Alteración				Total
	Normal	Leve	Moderado	Severo	
Joven	1 (3.41)	2 (2.65)	1 (2.27)	0 (2.65)	11
Viejo	1 (5.58)	5 (4.34)	5 (3.72)	7 (4.34)	18
Total	9	7	6	7	29

() = Frecuencias esperadas.

gl = 3.

P < 0.005 en todos los casos.

ba formando áreas difusas de vacuolización con cantidad variable de gránulos en su interior (figs. 2B, 2C, 2D, 2E, 2F). Adicionalmente se observaron fibras nerviosas donde la afinidad tintorial disminuía. El 27.27% de casos presentó únicamente áreas de abultamiento en el trayecto de las fibras, tomándose esta alteración como leve (fig. 2B); el 27.77% presentó además, áreas de engrosamiento y adelgazamiento y áreas de bifurcación con formación de vacuolas, clasificándose como moderado (fig. 2C); el 38.88% se tomó como severo, ya que las fibras nerviosas se observaban rotas o dispersas en acúmulos (figs. 2D, 2E y 2F). Con la prueba de χ^2 se aceptó la hipótesis de trabajo P < 0.005 (cuadro 1).

DISCUSION

Nuestros resultados indican la existencia de alteraciones marcadas en las fibras nerviosas de la pulpa dentaria en individuos de más de 45 años de edad, manifestadas por la presencia de áreas de abultamientos, áreas de adelgazamiento y engrosamiento de las fibras, formación de vacuolas, disgregación de fibras y, en los casos más extremos, ruptura de las mismas con formación de acúmulos dispersos. Alteraciones similares fueron descritas por Ochoa y Maier,²² Baba y cols.,³ confirmándose la presencia de un proceso de degeneración activa de las fibras nerviosas. Vainas de mielina con signos de desorganización y formaciones ovoides, así como inclusiones granulares y alteración en el número de fibras también fueron descritas por Fried y Erdelyi⁷ en pulpas dentarias y nervio alveolar inferior de gatos viejos,

sugiriendo que los cambios morfológicos en los nervios pulpares son secundarios a alteraciones en el nervio alveolar. Características similares también fueron encontradas en nervios plantares y tibiales de ratas viejas,²⁸ las cuales probablemente sean debidos a presión ejercida sobre el nervio plantar. Neuropatías producidas por constricción experimental en diversos modelos animales,^{3,21} caracterizadas por desmielinización paranodal en las áreas próximas a los sitios de degeneración completa, fundamentan en este punto la posibilidad de que los cambios degenerativos en la pulpa dentaria son producto de un efecto compresivo de la dentina hacia el tejido pulpar. Por otro lado, degeneración temprana con formación de segmentos mielinizados desproporcionadamente delgados, da en conjunto una imagen irregular de adelgazamiento y engrosamiento de las fibras sugiriendo remielinización. Cambios en la edad en el sistema nervioso periférico también se relacionan directamente a envejecimiento neuronal,⁷ dando salida a degeneración distal del axón, aunque ellos también se atribuyen a cambios con la edad del tejido blanco.²⁶ A nivel dentario, el envejecimiento y la atrición involucran una deposición acelerada de dentina,²³ la cual reduce el espacio pulpar; este evento probablemente influye en la disminución en el número de fibras nerviosas con la edad.^{7,12,19} El incremento en la deposición de dentina también observado en nuestro estudio comprime a la pulpa dentaria atrofiándola y presentándose retraídas a la observación microscópica. Este patrón incrementado también podría reflejar cambios a nivel de irrigación sanguínea de la pulpa, así como en la actividad odontoblástica. En estudios realizados sobre pulpas dentarias de diversos animales se demostró la presencia de terminaciones nerviosas adrenérgicas;² estas terminaciones nerviosas fueron encontradas a nivel de cuernos pulpares, asociadas a vasos sanguíneos y en la zona odontoblástica, hipotetizándose que las variaciones en la actividad adrenérgica podrían indirectamente inducir cambios en la dentinogénesis a través de modificaciones en la vasomoción sanguínea o modulación del metabolismo de los odontoblastos.

Otro hallazgo notable en nuestro estudio fue la presencia de calcificaciones en el 94.4% de piezas dentarias del grupo viejo. Nuestros resultados confirman lo reportado por Bernick⁴ en personas mayores de 40 años, y a su vez contradicen sus observaciones en dientes jóvenes al referirse a la no evidencia de tales estructuras en este grupo de edad, ya que nuestro grupo sí las presentó en el 27.27% de casos. Este

hallazgo es consistente con lo reportado por Nitzan y cols.²⁰ y Arias,¹ quienes sostienen que el fenómeno de envejecimiento no está directamente relacionado con la formación de denticulos concéntricos. En ambos grupos de nuestro estudio, las piezas dentarias con calcificación también presentaron cambios morfológicos en la inervación pulpar; sin embargo, tales estructuras en el grupo joven no estaban asociadas al tejido nervioso pulpar.

BIBLIOGRAFIA

- Arias, N.: *Estudio descriptivo de las calcificaciones en la pulpa de molares humanos*. Tesis de Maestría, División de Estudios de Posgrado, F.O., UNAM, 1985.
- Avery, J.K., Cox, C.F., Chiego, D.J.: "Presence and location of Adrenergic Nerve Ending in the Dental Pulps of Mouse Molars." *Anat. Rec.* 198:59-71, 1980.
- Baba, M., Fowler, C.J., Jacobs, J.M., Gilliat, R.W.: "Changes in Peripheral Nerve Fibres Distal to a Constriction." *J. Neuropath Sci.* 54:197-208, 1982.
- Bernick, S.: "Effect of Aging on the Nerve Supply to Human Teeth." *J. Dental Res.* 96(4):694-699, 1967.
- Bertram, U.: "Xerostomia: Clinical Aspects, Pathology and Pathogenesis." *Acta Odontol Scand.* 25:12-30, 1967.
- Conger, A.D., Wells, M.A.: "Radiation and Aging Effect on Taste Structure and Function." *Radiation* 37:31-49, 1969.
- Fried, K., Erdelgy, G.: "Changes with Age in Canine Tooth Pulp-Nerve Fibres of the Cat." *Arch Oral Biol.* 29(8):581-585, 1984.
- Fikentscher, R., Roseburg, B., Spinar, H., Bruchmuller, W.: "Loss of Taste in the Elderly: Sex Differences." *Clin. Otolaryngol.* 2:183-189, 1977.
- Gaitán C., L.A., Machado S, J.P.: "Cambios degenerativos en las yemas gustativas de los ancianos. Una aportación para el estudio de la disgeusia senil." *Patología.* 22:95-108, 1986.
- Hansen, G.C.: "Epidemiologic Investigation of the Effect of Biologic Aging on the Breakdown of Periodontal Tissue." *J Periodontol.* 44(55):269-276, 1973.
- Holm-Pedersen, P., Folke, L.E.A., Gawronsky, t.H.: "Composition and Metabolic Activity of Dental Plaque From Healthy Young and Elderly Individuals." *J. Dental Res.* 59(5):771-776, 1980.
- Johnsen, D.C., Harshbarger, J., Rymer, H.D.: "Quantitative Assessment of Neural Development in Human Premolars." *Anat Rec.* 205:421-429, 1983.
- Kocsard, E., Ofner, F., D'abrera, St. E.: "The Histopathology of Caviar Tongue." *Acta Dermatol Scand.* 140:318-322, 1970.
- Kollman, W., Mijatovic, E.: "Age-Dependent Changes in Thermoperception in Human Anterior Teeth." *Arch Oral Biol.* 30(10):711-715, 1985.
- Krolls, S.O., Hoffman, S.: "Squamous Cell Carcinoma of the Oral Soft Tissues: A Statistical Analysis of 12,253 Cases by Age, Sex and Race Patients." *J Am Dent Assoc.* 92:571-574, 1976.
- Luna, L.G. (Editor): *Manual of Histologic Staining Methods of the Armed Forces Institute of Pathology*. 3rd Ed. The Blakiston Division, McGraw Hill Book Co., 1973.
- Lyubimura, Z.V.: "Changes in the Tactile Papillae of Human Tongue in Ontogeny (Data of Scanning Electron)." *Buylleten Eksperimental noi Biologii i Meditsiny* 92(11):629-631, 1981.
- Massler, M.: "Oral Aspects of Aging." *Posgrad Med.* 49:179-183, 1971.
- Matysiak, M., Dubois, J.P., Ducastelle, T., Hemet, J.: "Analyse Morphométrique des fibres myéliniques pulpairees humaines au cours du vieillissement." *J Biol Buccale.* 14:69-79, 1986.
- Nitzan, D.W., Yael, M., Miron, W., Badri, A.: "The Effect of Aging on Tooth Morphology: A Study of Impacted Teeth." *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 61:54-60, 1986.
- Ochoa, J., Fowler, T.J., Gilliat, R.W.: "Anatomical Changes in Peripheral Nerves Compressed by a Pneumatic Tourniquet." *J Anat.* 113:433-455, 1972.
- Ochoa, J., Maier, W.G.P.: "The Normal Sural Nerve in Man. II Changes in the Axons and Schwann Cells due to Aging." *Acta Neuropath.* 13:217-239, 1969.
- Sach, L.: "Pulp Lability and Repair; Effect of Restorative Procedures." *Oral Surg.* 33(1):111-121, 1972.
- Scott, J.: "Quantitative Age Changes in the Histological Structure of Human Submandibular Salivary Glands." *Arch Oral Biol.* 22:221-227, 1977.
- 'sCravenmade, E.J., Vissink, A., Panders, A.K., Vermey, A.: "Artificial Saliva in the Management of Patient Suffering From Xerostomia." *Gerodontol.* 3(4):243-245, 1984.
- Sharma, A.K., Bajada, S., Thomas, P.K.: "Age Changes in the Tibial and Plantar Nerves of the Rat." *J Anat.* 130:417-428, 1980.
- Thomas, B.O.A.: "Gerodontology: The Study of Changes in Oral Tissues Associated with Ageing." *Gerodontology.* 1(2):87-90, 1982.
- Thomas, P.K., King, E.H.M., Sharma, A.K.: "Changes with Age in the Peripheral Nerves of the Rat. An Ultrastructural Study." *Acta Neuropath.* 52:1-6, 1980.
- Waterhouse, J.P., Chisholm, D.M., Winter, R.B., Patel, M., Yale, R.S.: "Replacement of Functional Parenchymal Cells by Fat and Connective Tissue in Human Submandibular Salivary Glands: An Age Related Change." *J Oral Pathol.* 2:16-21, 1971.

Correspondencia a:
 Dra. María Eugenia Pinzón Tofiño
 Departamento de Patología Bucal
 División de Estudios Superiores
 Facultad de Odontología, UNAM
 Ciudad Universitaria
 México, 04510, D.F.
 Tel. 550-52-15, extensión 3432

Arteria trigeminal persistente reporte de un caso

Montemayor Martínez Ramiro

PALABRAS CLAVE. Arteria trigeminal : Anastomosis carotídea-basilar : Seno cavernoso : Arteria carótida interna : Intra Cavernosa

RESUMEN

Se reporta el hallazgo post mortem de una arteria trigeminal persistente, de diámetro similar al de la arteria carótida interna intracavernosa (ACIC), que se originaba de la porción más alta y posterior de la primera porción de la ACIC; emergía en la porción endocraneal de la superficie basilar del occipital, lateralizada hacia la derecha, y se anastomosaba término lateral con el tercio medio del tronco basilar.

En cincuenta especímenes estudiados para el análisis anatómico del seno cavernoso, sólo se encontró un caso de arteria trigeminal. Antes de 1950 se habían reportado 15 casos en estudios de autopsia, después de esa fecha la mayor parte de los reportes se han hecho mediante estudios radiográficos. Todavía no hay reporte de localización de vasos embrionarios craneales mediante TAC-IMR o TEP.

Report of a case of persistent trigeminal artery

KEY WORDS. Trigeminal artery : Carotid-basilar Anastomosis : Cavernous sinus: Intracavernous carotid: Internal artery.

ABSTRACT

It is reported the finding in post mortem bodies of a trigeminal persistent artery of a similar diameter. As the internal intracavernous carotid artery (ICIA) which originates in the uppermost posterior first portion of the ICIA, emerged from the basilar surface of the occipital bone with lateral direction to the right and terminolateral anastomosis with the medial third of the basilar artery in so bodies studied was only found one case.

INTRODUCCION

Durante el desarrollo embrionario, las anastomosis entre los sistemas carotídeo y vertebrobasilar son procesos cotidianos necesarios, pues la rapidez y precocidad del desarrollo encefálico sobrepasa ligeramente en tiempo al desarrollo del sistema vascular como unidad funcional. Esto permite la formación de anasto-

mosis temporales entre el sistema vascular carotídeo de progreso más temprano, hacia el sistema vascular vertebrobasilar de formación más tardía, con objeto de llevar oxígeno y nutrientes hacia las formaciones más caudales del encéfalo. Estas anastomosis desaparecen al integrarse totalmente el sistema vascular y la irrigación sanguínea se delimita a sus territorios definitivos.

Eventualmente, por razones actualmente desconocidas, dichas anastomosis pueden persistir sin manifestaciones clínicas o patológicas durante toda la vida, o hacerse evidente por: 1o. Exámenes post mortem (Quain 1844). 2o. Estudios angiográficos (Sutton 1950). 3o. Datos clinopatológicos; a) tic doloroso (I. Jackson-Garza Mercado 1960); b) tic doloroso - espasmo facial - neuralgia del glossofaríngeo (Kempe-Smith 1969); c) aneurismas (Murtach-Stanffer Harley 1956); d) aneurismas rotos (Enomoto-Sato-Maki 1977); e) microémbolos al tallo cerebral (Walker Simons-Kiesel - Tanabe 1977); f) dolor facial y diplopia (Merry-Jamiessen 1977); g) insuficiencia vertebrobasilar (Palmer-Gücer 1981).

CASO REPORTADO

FAN, sexo masculino, edad aproximada 65 años, fue conducido al departamento de emergencias del Hospital Universitario a las 15 horas del día 4 de junio de 1988 por haberlo encontrado estuporoso y desorientado en su domicilio. No pudo emitir datos sobre su padecimiento ni datos personales de identificación.

El examen clínico y de laboratorio indicó: 1. Insuficiencia renal crónica. 2. Desnutrición severa. 3. Deshidratación. 4. Eritroleucocituria. 5. Cataratas bilaterales. 6. Adoncia parcial.

Durante su estancia hospitalaria persistió con hipotensión arterial sostenida. PVC inicialmente de 0, posteriormente se elevó a 2 y 4 cm de H₂O. El volumen urinario fue escaso y con hematuria macroscópica.

A pesar de las medidas adoptadas, no hubo respuesta favorable y falleció a las 11:00 A.M. del día 5 de junio de 1988.

Tres días después del fallecimiento fue enviado al anfiteatro del departamento de Anatomía de la Facultad de Medicina de la UANL. Integrándolo al grupo de especímenes utilizados para el estudio anatómico del Seno Cavernoso. Se le preparó para el estudio de disección en el curso de pregrado. Al día siguiente se le inyectó silicón caucho vías carótida interna (bilateral) y vena yugular interna izquierda (*coloreado* en rojo para las arterias y en azul para las venas); 24 horas después se inició el estudio para mostrar el contenido vascular intracavernoso, siguiendo el protocolo aprobado para la investigación. Separé la bóveda de la base craneal, dejando indemne la duramadre, fotografian-do sus diferentes estructuras. Con una incisión sagital lateralizada ligeramente hacia la izquierda del seno longitudinal superior, se abrió la duramadre y se practicó una hemisferectomía, para visualizar y fotografiar las formaciones de la duramadre craneal (hoz del cerebro, senos longitudinales, tentórium, seno recto, tórula, seno lateral izquierdo, vena cerebral interna

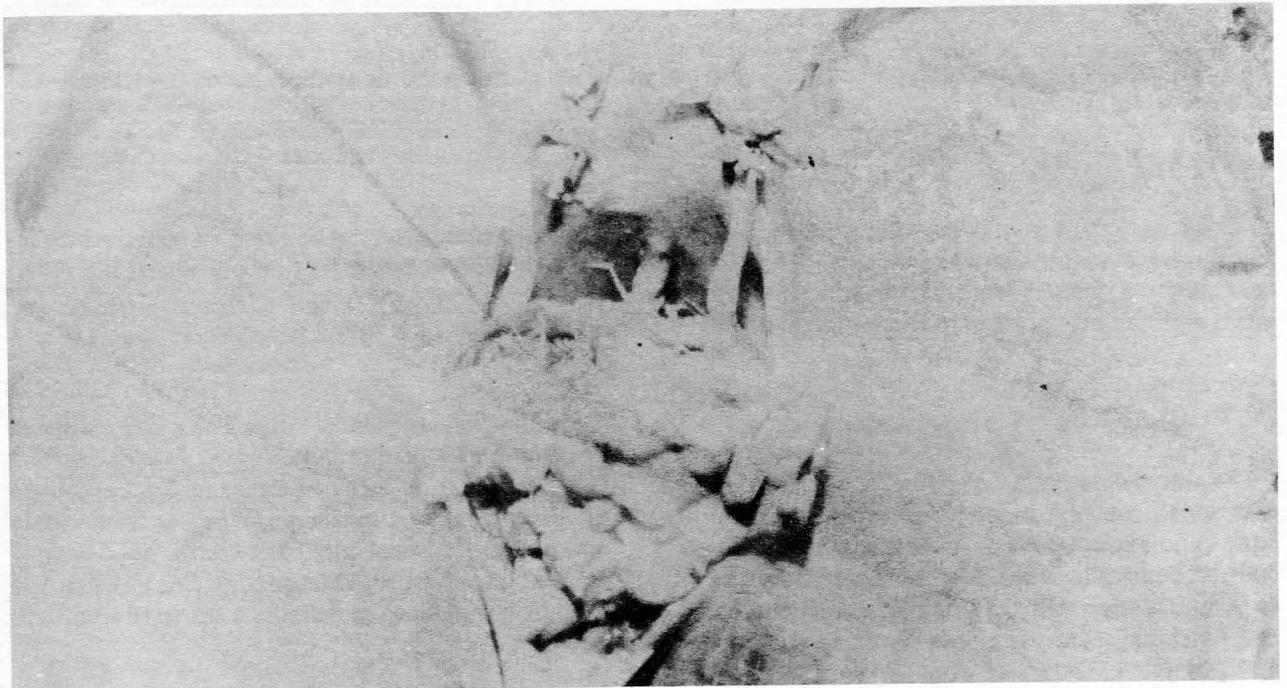


Figura 1.

izquierda y vena de Galeno); en ese momento se visualizaron las formaciones encefálicas del tallo cerebral y parte del sistema vertebrobasilar (no estaban inyectados con silicón caucho), apreciándose a la derecha de la línea media de la superficie basilar del occipital la emergencia de un vaso lleno silicón de caucho de color rojo, que se anastomosaba término lateral con el tercio medio del tronco basilar. Por la parte distal del tronco basilar, entre las arterias cerebrales posteriores, se introdujo silicón caucho de color azul llegando en forma retrógrada el sistema vertebrobasilar, llegando hasta el vaso anormal (fig. 1).

Se abrió el techo del seno cavernoso, por delante de la apófisis clinoides posterior, lográndose visualizar: conductos endoteliales vacíos y llenos de silicón caucho de color azul, la arteria carótida interna intracavernosa y sus ramas del tronco posterior coloreadas en rojo. Por el lado derecho se practicó una incisión en la parte más posterior del triángulo de Parkinson, visualizándose la ACIC, conductos endoteliales vacíos y llenos de silicón de color azul. De la porción más supe-

rior de ACIC 1, se desprendía un vaso arterial del mismo calibre que la arteria carótida, que se dirigía hacia atrás, sobre la lámina cuadrilátera del esfenoides, internamente a la apófisis clinoides posterior (fig. 2). Descendía 2 cm bajo la duramadre endóstica de la superficie basilar del occipital, entre el plexo venoso basilar y el seno petroso inferior, y emergía arriba del punto de fijación del VI par, hacia un cayado hacia arriba y se anastomosaba término lateral con la parte media del tronco basilar (fig. 3). La mitad inferior del tronco basilar era de diámetro menor, las arterias colaterales cortas estaban presentes, las largas; se apreciaban dos AICA del lado derecho y la arteria vertebral izquierda se apreciaba atrofiada, de la vertebral derecha se desprendía la arteria espinal anterior, no había evidencia de PICA bilaterales (fig. 4). En su mitad superior, no se apreciaban anomalías en calibre o en número de ramas colaterales, así como se apreciaba en forma normal sus ramas terminales. No se modificó el polígono de Willis (fig. 5).

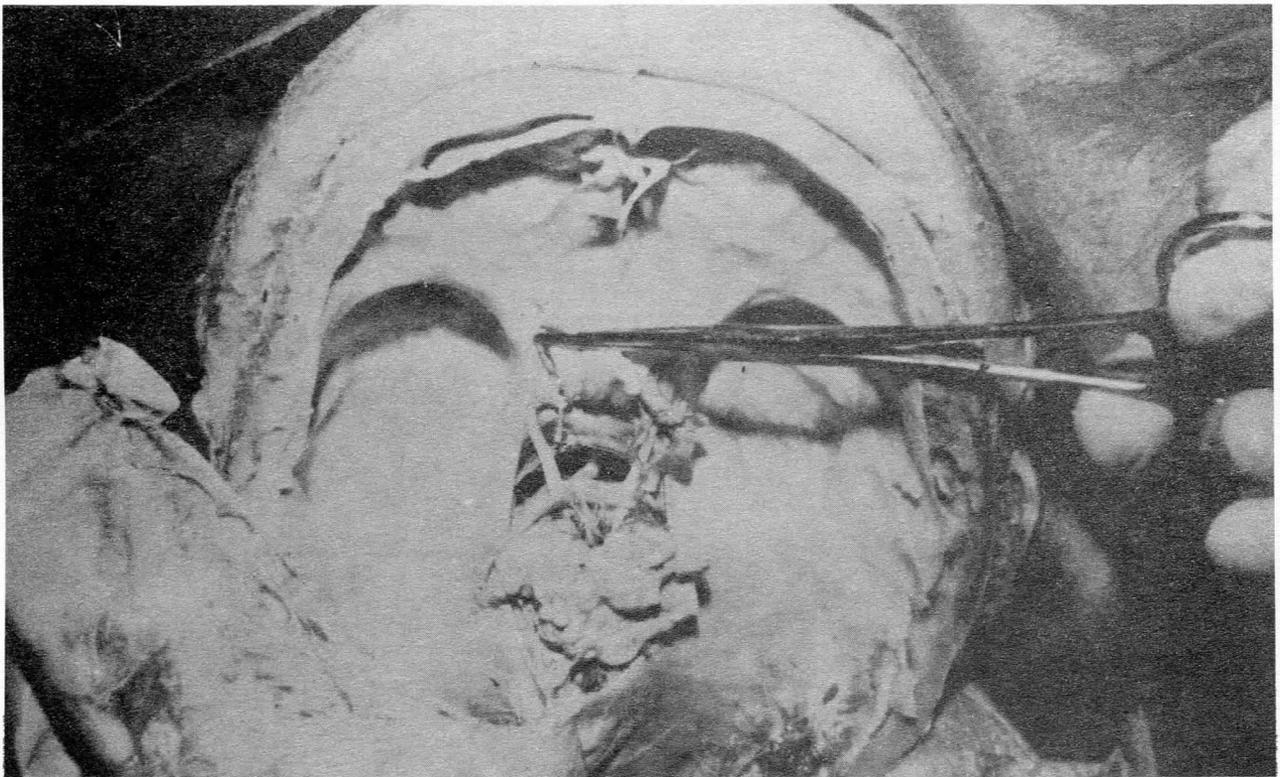


Figura 2.

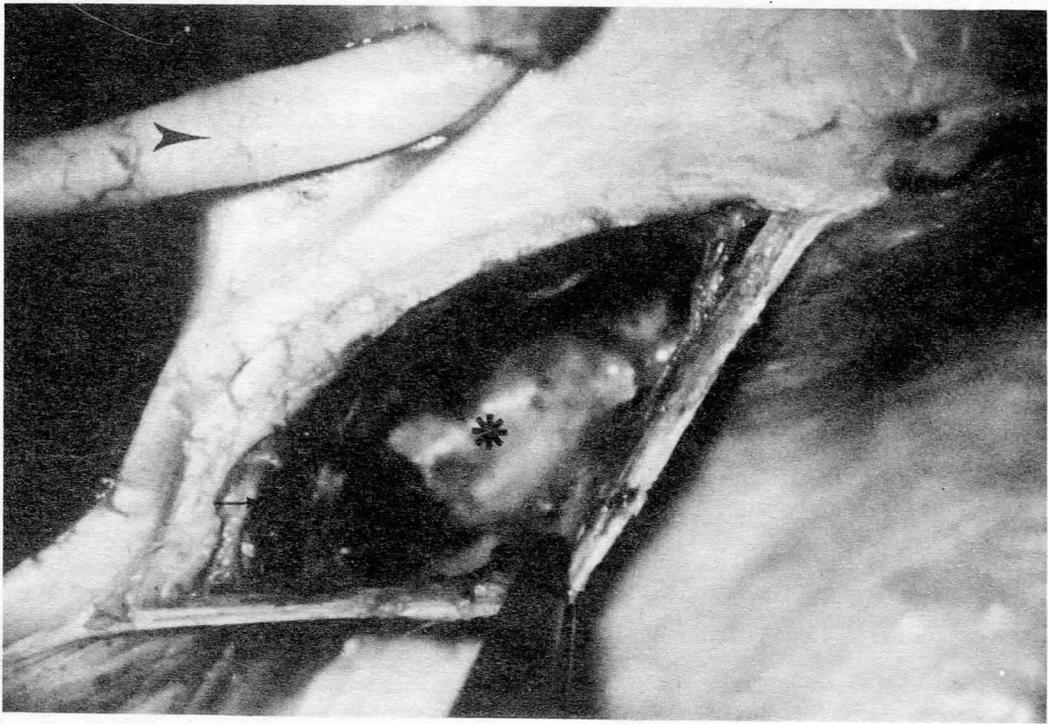


Figura 3.



Figura 4.

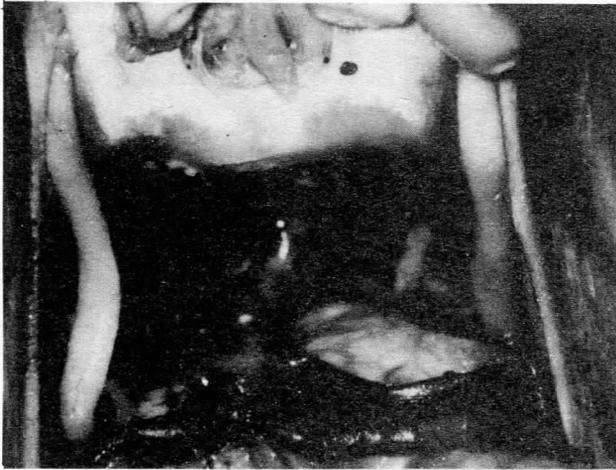


Figura 5.

DISCUSION

En el estadio de siete somitas (tres semanas) se esboza la circulación encefálica, todavía el conducto neural permanece abierto por sus extremos. La extre-

midad rostral del sistema nervioso (prosencefalo) es la primera que recibe irrigación arterial, por vía del sistema carotídeo interno que se origina de la raíz dorsal de los arcos aórticos. El mesencéfalo y el romboencéfalo son irrigados a través de las arterias vertebrales, originadas de la arteria subclavia en un periodo ligeramente más tardío.

Esta diferencia entre el sistema carotídeo y el sistema vertebral y el esbozo del tronco basilar, favorece la aparición de vasos anastomóticos temporales entre ambos sistemas, pues la función aislada del sistema vertebrobasilar no es competente para la irrigación del romboencéfalo, mesencéfalo y la parte posterior del prosencefalo. En los embriones humanos de 50 días, la circulación encefálica ya está determinada y los vasos anastomóticos desaparecen.

Los vasos arteriales anastomóticos entre los sistemas carotídeo y basilar son nominados en base a sus relaciones anatómicas con las estructuras más importantes cercanas a ellos; denominándolos: trigeminal, ótica, hipoglosa, atloidea, etcétera.

El vaso embrionario persistente que con mayor frecuencia es encontrado es la arteria trigeminal (5 en 3,200 casos en las series de O. Fiebach y A. Agnoli).



Figura 6.

BIBLIOGRAFIA

1. Bloom y Fawcett.: *Tratado de Histología*. 11a. Ed. Nueva Editorial Interamericana. McGraw Hill México 1987.
2. Bouchet A., Cuilleret J.: *Anatomía descriptiva, topográfica y funcional*. Editorial Médica Panamericana, Buenos Aires (1978).
3. Dolenc, V.: "Direct microsurgical repair of intracavernous-vascular lesions." *J. Neurosurgery* 58, pp. 690-698 (1983).
4. Gardner, E., Gray, D. J., O'Rahilly, R.: *Anatomía* 3a. Ed. Saunders (1967).
5. Gibo, H. Lenkey, C., and Rhoton, A. L. Jr.: "Microsurgical anatomy of the supraclinoid portion of the internal carotid artery." *J. Neurosurgery*. 55, pp. 560-574 (1981).
6. Hamby, WB.: *Carotid Cavernous Fistula*, 1a. Ed. Charles C. Thomas Publisher, Springfield IL. (1966).
7. Hamilton, WB.: *Anatomía humana*, 1a. Ed. Publicaciones Cultural, S. A. México (1983).
8. Harris, F.S., Rhoton, A.L. Jr.: "Microsurgical anatomy of the cavernous sinus. A microsurgical study." *J. Neurosurg.* 45 p.p. 169-180 (1976).
9. Laligam, N., Sekhab, B. J., Akin, O.: "Anatomic study of the cavernous sinus emphasizing operative approaches and related vascular and neural reconstruction." *Neurosurgery*: 21 (6) p.p. 234-239 (1987).
10. LOCKHART, R. D., HAMILTON, G. F., FYFE, F. W.: *Anatomía Humana*. 1a. Ed. Nueva Editorial Interamericana, México (1965).
11. McCONNELL, E.M.: "The arterial blood supply of the human hypophysis cerebri." *Anat. Rec.*: 115 p.p. 175-201 (1953).
12. McGRATH, P.: "The cavernous sinus: an anatomical survey." *Aust. NZ J. Surg.* 47(5) p.p. 601-613 (1977).
13. PAPANAKIS, N., LUKI, N. D.: "The cavernous sinus." *J. Neurosurg.*: p.p. 4-6 (1976).
14. PARKINSON, D.: "A surgical approach to the cavernous portion of the carotid artery. Anatomical studies and case report." *L. Neurosurg.*: 23 p.p. 474-483 (1965).
15. PARKINSON, D.: "Collateral circulation of cavernous carotid artery." *Anatomy Can. J. Surg.*: 7., p.p. 251-268 (1964).
16. PARKINSON, D.: "Carotid-cavernous fistula: direct repair with preservation of the carotid artery. Technical note." *J. Neurosurg.*: 38, p.p. 99-106 (1973).
17. PATTEN, B.M.: *Embriología humana*. 2a. Ed. Editorial El Ateneo Buenos Aires (1958).
18. RENN, WH., RHOTON A. JR.: "Microsurgical anatomy of the sellar region." *J. Neurosurgery*: 43 p.p. 288-298 (1975).
19. RHOTON, A. JR., HARDY, D.G., CHAMBERS, S.M.: "Microsurgical anatomy and dissection of the sphenoid bone, cavernous sinus and sellar region." *Surg. Neurol.*: p.p. 63-104 (1979).
20. ROHEN, J. W., YOCOCHI. CH.: *Atlas fotográfico de Anatomía Humana*. Vol. I 1a. Ed. Editorial Doyma, Barcelona (1987).
21. ROMANES, G.J.: *Cunningham; tratado de anatomía*, 12a. Ed., Interamericana — Mc Graw Hill, Madrid (1987).
22. ROMERO TORRES: *Tratado de cirugía*. 1a. Ed. Nueva Editorial Interamericana, México. (1985).
23. SOBOTTA: *Atlas de Anatomía Humana*, tomo I, 1a. Ed. en español. Editorial Médica Panamericana, Buenos Aires (1985).
24. TAPTAS, J.N.: "The so-called cavernous sinus: A review of the controversy and its implications for neurosurgeons." *Neurosurgery*: 11, p.p. 712-717 (1987).
25. TRAN-DINH, H.: "Cavernous branches of the carotid artery: Anatomy and nomenclature." *Neurosurgery*: 20(2) p.p. 205-210 (1987).
26. UMANSKY, F., MATHAN, H.: "The lateral wall of the cavernous sinus: with special reference to the nerves related to it." *J. Neurosurgery*: 56 p.p. 228-234 (1982).
27. WALLACE, S., GOLBERG, H.I., LEEDS, N.E., MISHKIN, M.: "The cavernous branches of the internal carotid artery." *A.J.R.*: 101, p.p. 34-46 (1967).

AGRADECIMIENTO

Al personal del Depto. de Anatomía por su valiosa cooperación en el trabajo de disección, al Sr. Eliezer Alanís Rodríguez por el trabajo de fotografía y a la Sra. Ma. Salomé Martínez de Flores por su trabajo de mecanografía.

Irrigación arterial de las vainas sinoviales tendinosas de la mano

De la Garza Castro Oscar*

PALABRAS CLAVE : Mano de humano : Arterias de la mano : Anastomosis arterial de la mano : Vasculización de la mano.

RESUMEN

La irrigación sanguínea de las vainas sinoviales de la mano fue minuciosamente investigada. Se describió el origen arterial que abastece las vainas sinoviales tendinosas de los músculos flexor largo del pulgar, flexor superficial y profundo de los dedos, los cuales se encuentran en el túnel del carpo. A su vez, demostramos que los ramos de las arterias colaterales de los dedos nacen independientemente una de otra.

Del mismo modo enfatizamos que los ramos terminales de la arteria interósea posterior y el arco dorsal del carpo forman una red arterial en las vainas sinoviales tendinosas del dorso de la mano. La membrana sinovial de las articulaciones metacarpofalángicas obtienen un rico riego sanguíneo a través de los ramos ascendentes de las arterias interóseas palmares y de las arterias colaterales de los dedos.

Arterial vascularity of the sinovial sheath of the hand

KEY WORDS : Human hand : Hand arteries : Arterial anastomosis : In the hand : Hand vascularity.

ABSTRACT

The arterial vascularity of the sinovial sheath of the hand, was studied meticulously. It described the arterial branches which supply the tendinous sheath of the flexor pollicis longus, flexor digitorum superficialis and flexor digitorum profundus which are found in the carpal tunnel.

It demonstrated that the collateral branches of the fingers emerge independently one from another.

In the same way, we emphasize that the terminal branches of the interosseous posterior artery, and the arcus palmaris dorsalis form an arterial network over the tendinous sinovial sheath in dorsum manus.

The sinovial membrane of the metacarpophalangeal articulations which earn a very rich amount of blood, through the ascendent branches of the interosseous palmar and collateral finger arteries.

INTRODUCCION

Varios autores han intentado demostrar el curso exacto de las arterias de la mano por medio de la

angiografía, no obteniendo resultados positivos por el diámetro pequeño que guardan estos vasos. Los ramos arteriales más comúnmente encontrados, por medio de esta técnica, son las distintas variaciones

*Departamento de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de Nuevo León. Ave. Madero y Salvatierra, Monterrey, N.L. México.

del arco dorsal del carpo formadas por las arterias radial, interósea posterior y cubital (Karlsson y Niechajer 1982) y las arterias de los dedos. El vaso arterial más consistente de este arco dorsal es la arteria dorsal del carpo, rama de la arteria radial, que nace a 10 o 15 mm distal al proceso estiloides del radio, variando en calibre y área de distribución (Dubreuil-Chambar del 1926). La arteria dorsal del pulgar es usualmente demostrable en un alto porcentaje (Coleman y Anson 1961). Las variantes del arco dorsal del carpo son reguladas por las arterias que lo forman, donde podemos encontrar desde sólo una arteria componente a faltar totalmente este arco (Lippert 1984). En un estudio por Kenesi y Deroide en 1971 se demostró que los 2/3 de la sinovial metacarpofalángica se hallan sobre la parte dorsal de la articulación y que los alrededores capsuloligamentarios no permiten el desarrollo de la sinovial reumática, sino en la cara dorsal de la articulación. De lo que sacan argumento para recomendar la vía de abordaje dorsal en las sinovectomías metacarpofalángicas.

La importancia de la circulación en la región de la mano aumenta progresivamente su significado en la cirugía clínica, ya que por ejemplo en la poliartritis se realizan sinovectomías. Para la decisión de diferentes abordajes quirúrgicos se debe de tomar en cuenta la disposición de los vasos sanguíneos, porque la interrupción de la circulación en grandes superficies puede prolongar o impedir el proceso de curación. Nuestro estudio describe la distribución y procedencia arterial en las vainas sinoviales de la mano, así como en la membrana sinovial de las articulaciones radiocarpiana y metacarpofalángicas, para así crear mayores posibilidades en el tratamiento quirúrgico de estos tejidos que se ven afectados por diversos padecimientos.

MATERIAL Y METODOS

Se ha inyectado silopren-caucho por la arteria axilar en 22 manos de hombres y mujeres fallecidos, y posteriormente se fijaron por medio año en líquido Jores. En este material se disecaron minuciosamente las arterias.

Un segundo grupo de manos, preparadas de la misma forma, se disecó en cortes transversales de 3 cm y posteriormente fueron deshidratadas en concentraciones progresivas de alcohol. El tejido fue primeramente aclarado con benzol y posteriormente con una mezcla de benzilbenzoato y salicilato de metilo, de tal

forma que el recorrido arterial *in situ* pudo ser fotografiado para su documentación.

RESULTADOS

I. Región palmar de la mano

La arteria radial y la arteria cubital forman a nivel del túnel del carpo la arteria transversal superficial, la cual irriga la porción proximal de la hoja superficial de las vainas sinoviales de los músculos flexor largo del pulgar, flexor superficial y profundo de los dedos. La arteria transversal superficial da también ramos para el nervio mediano. La porción medial de estas vainas son irrigadas por la arteria radiopalmar y una rama de la arteria cubital. Finalmente en la palma de la mano el arco palmar superficial irriga la porción distal de estas vainas.

La vaina digital del quinto dedo se encuentra en comunicación con la vaina sinovial del túnel del carpo, así que en esta región palmar es irrigada por la primera y segunda arterias digitales.

La hoja profunda de las vainas sinoviales del túnel del carpo son irrigadas por la arteria transversal profunda, la cual es formada por las arterias cubital, interósea anterior y un ramo profundo de la arteria radio palmar.

El arco palmar profundo irriga la parte palmar de las vainas sinoviales de los músculos flexor largo del pulgar, flexor superficial y profundo de los dedos y se anastomosa con ramos provenientes de la arteria transversal profunda. Estos ramos irrigan la membrana sinovial de la articulación radiocarpiana.

La vaina sinovial del músculo flexor largo del pulgar termina distalmente en la base de la falange distal del pulgar. Esta vaina sinovial es irrigada a través de la arteria del pulgar y sus dos ramas colaterales que corren por los bordes interno y externo del pulgar.

Los tendones de ambos músculos flexores (superficial y profundo) a nivel de los dedos, se encuentran revestidos de vainas sinoviales digitales, las cuales son irrigadas a través de las arterias colaterales de los dedos, quienes mandan un ramo profundo, a nivel de las articulaciones interfalángicas, el cual envía ramas que cursan por los mesotendones largo y corto hasta alcanzar ambos tendones flexores, y se anastomosan con el de la arteria colateral vecina bajo la hoja profunda de la vaina formándole un rico riego sanguíneo e irrigando la membrana sinovial de las articulaciones interfalángicas. De las arterias colaterales de los dedos, se desprenden ramas superficiales en canti-

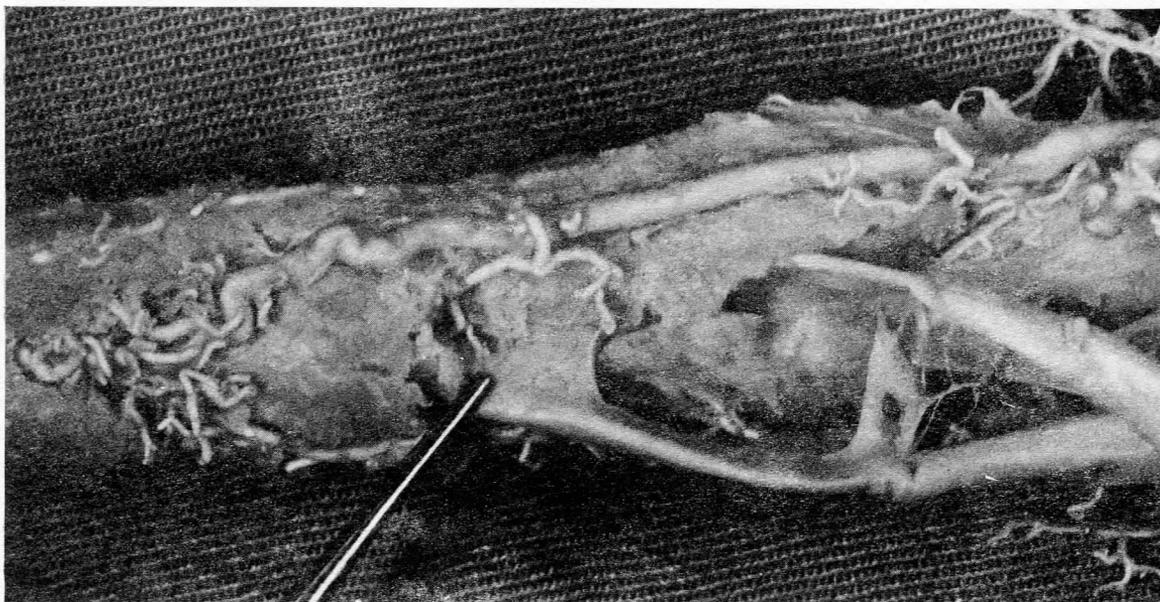


Fig. 1. Irrigación de los mesotendones largo y corto.

dad variable dirigidas hacia la cara palmar de las vainas digitales. Además existen ramos que irrigan la región dorsal de los dedos y que nacen ya sea directamente de las arterias colaterales de los dedos o de sus ramos profundos (fig. 1).

II. Región dorsal de la mano

El principal afluente sanguíneo para los músculos de la región posterior del antebrazo es la arteria interósea posterior, la cual se divide antes de llegar a la articulación radiocarpiana en ramas terminales interna y externa. Estas al anastomosarse con las ramas cubito dorsal, rama de la arteria cubital, y con la arteria dorsal del carpo, rama de la arteria radial, forman el arco dorsal del carpo, del cual se originan las arterias interóseas dorsales. La irrigación de los tejidos del dorso de la mano depende de la localización arterial y su área de distribución.

Las ramas terminales interna y externa de la arteria interósea posterior brindan irrigación a la parte proximal de la vaina sinovial del tendón extensor común de los dedos, tanto por su hoja superficial como por la profunda, efectuando anastomosis entre sí (fig. 2). La rama terminal interna de la arteria interósea posterior mantiene anastomosis con ramos provenientes de la arteria cubito dorsal, las cuales provienen de un rico riego sanguíneo a las vainas sinoviales de los ten-

dones extensor propio del quinto dedo y al cubital posterior. Por su parte, la rama terminal externa irriga las vainas sinoviales de los tendones extensores radiales interno y externo y largo del pulgar junto con ramos provenientes de la arteria dorsal del carpo, rama de la arteria radial, estableciendo numerosas anastomosis.

El arco dorsal del carpo, situado en contacto con la primera fila de los huesos del carpo, está formado por las ramas terminales interna y externa de la arteria interósea posterior, la arteria dorsal del carpo rama de la arteria radial, y la arteria cubito dorsal rama de la arteria cubital: de manera que al anastomosarse estas arterias forman un triángulo, siendo el vértice la división de la arteria interósea posterior y la base el arco dorsal del carpo.

La porción media de la vaina sinovial del tendón extensor común de los dedos recibe la irrigación por su cara profunda a través de una arteria proveniente del arco dorsal del carpo, la cual envía ramos intertendinosas hacia la cara superficial de la vaina (fig. 3).

Las arterias interóseas dorsales se originan del arco dorsal del carpo y se sitúan entre los huesos metacarpianos donando ramos a los músculos interóseos. Las arterias interóseas dorsales irrigan la vaina sinovial del tendón extensor común de los dedos en su porción distal junto con los mesotendones que en esta región se forman. Estas arterias envían ramos pene-

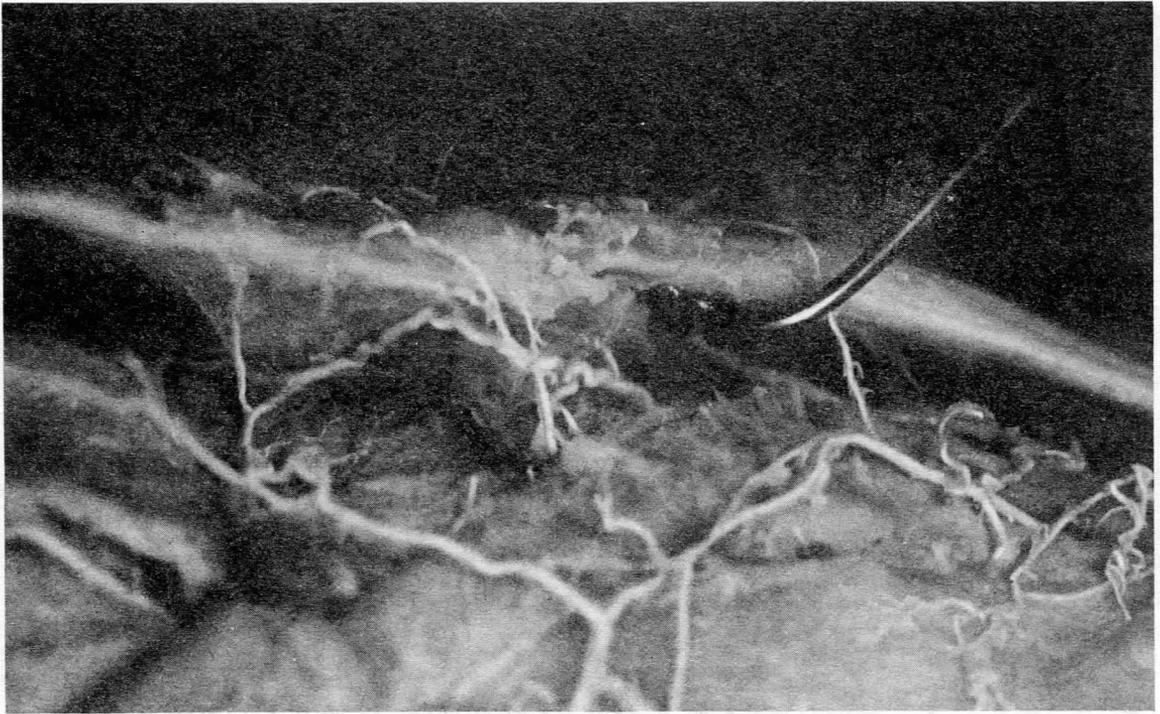


Fig. 2. Curso del ramo terminal externo por la hoja profunda de la vaina sinovial tendinosa del M. extensor común de los dedos.

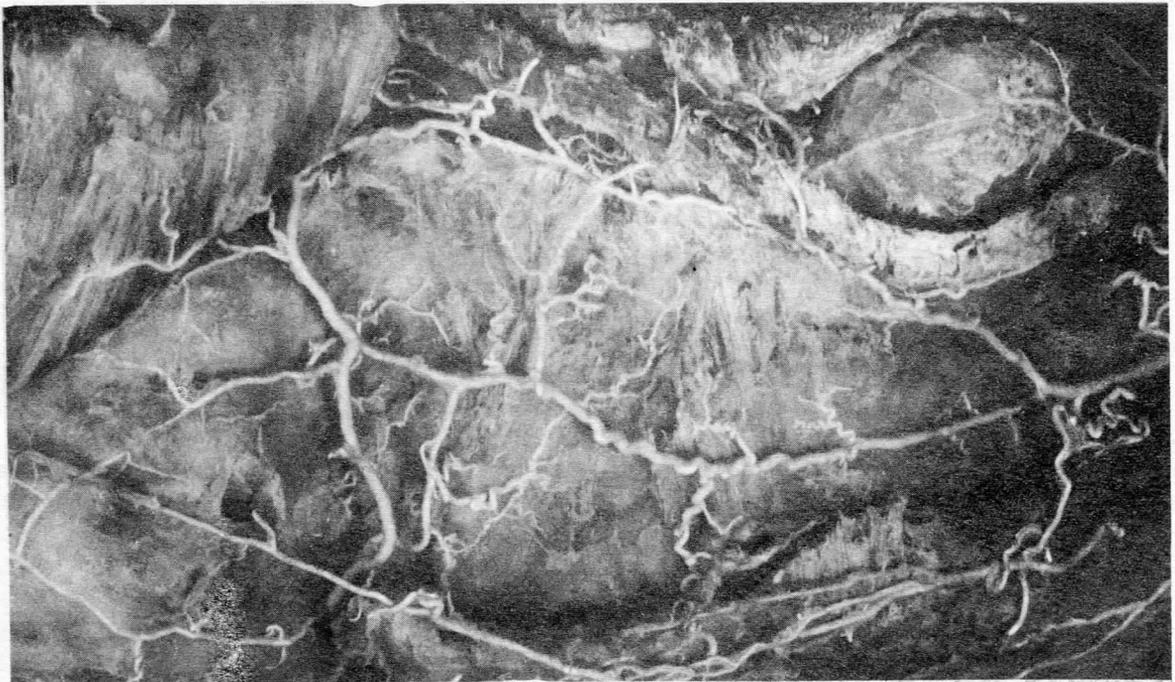


Fig. 3. El arco dorsal del carpo envía una rama arterial a la cara inferior de la vaina sinovial tendinosa del M. extensor común de los dedos.

trantes, los cuales cursan paralelamente a los tendones efectuando la irrigación tanto por la cara profunda de la vaina sinovial como por su cara superficial (fig. 4). Las arterias interóseas dorsales abastecen el tejido de la región posterior en las articulaciones metacarpofalángicas y terminan anastomosándose en la división de las arterias digitales.

Al retirar las vainas sinoviales dorsales observamos la membrana sinovial de la articulación radiocarpiana, adosada a ella el triángulo arterial formado por las anastomosis entre las arterias cubito dorsal, dorsal del carpo y las ramas terminales de la arteria interósea posterior. De este triángulo arterial, se desprenden en forma radiada numerosas arterias que irrigan a la membrana sinovial de esta articulación; sus caras laterales reciben ramos provenientes de las arterias cubital y radial.

La membrana sinovial de las articulaciones metacarpofalángicas es abastecida con un riego sanguíneo proveniente de las arterias interóseas palmares, las cuales envían ramos ascendentes interno y externo por las caras laterales de las cabezas metacarpianas irrigando así la membrana sinovial durante su recorrido hasta alcanzar la región dorsal. Los ramos

ascendentes interno y externo envían ramas hacia las caras laterales de la membrana sinovial anastomosándose con las ramas correspondientes, interna y externa (arterias recurrentes), de las arterias colaterales de los dedos (fig. 5). Los ramos ascendentes interno y externo se anastomosan entre sí en la cara dorsal de las cabezas metacarpianas II, III, IV y V, a su vez las ramas interna y externa de las arterias colaterales de los dedos lo hacen en la cara dorsal de la cabeza proximal de la primera falange.

III. Observaciones en el preparado de aclaración

Nosotros comparamos con los resultados anteriormente descritos un segundo grupo de manos, las cuales fueron preparadas con el método de aclaración. Bajo el estereomicroscopio se observaron las redes arteriales en las diferentes vainas sinoviales tendinosas de la mano.

La cara proximal y distal de cada corte mostraron:

- a) A nivel del canal del carpo, las vainas sinoviales tendinosas de los tendones de los músculos flexor largo del pulgar, flexor superficial y profundo de los dedos son irrigadas a través de la

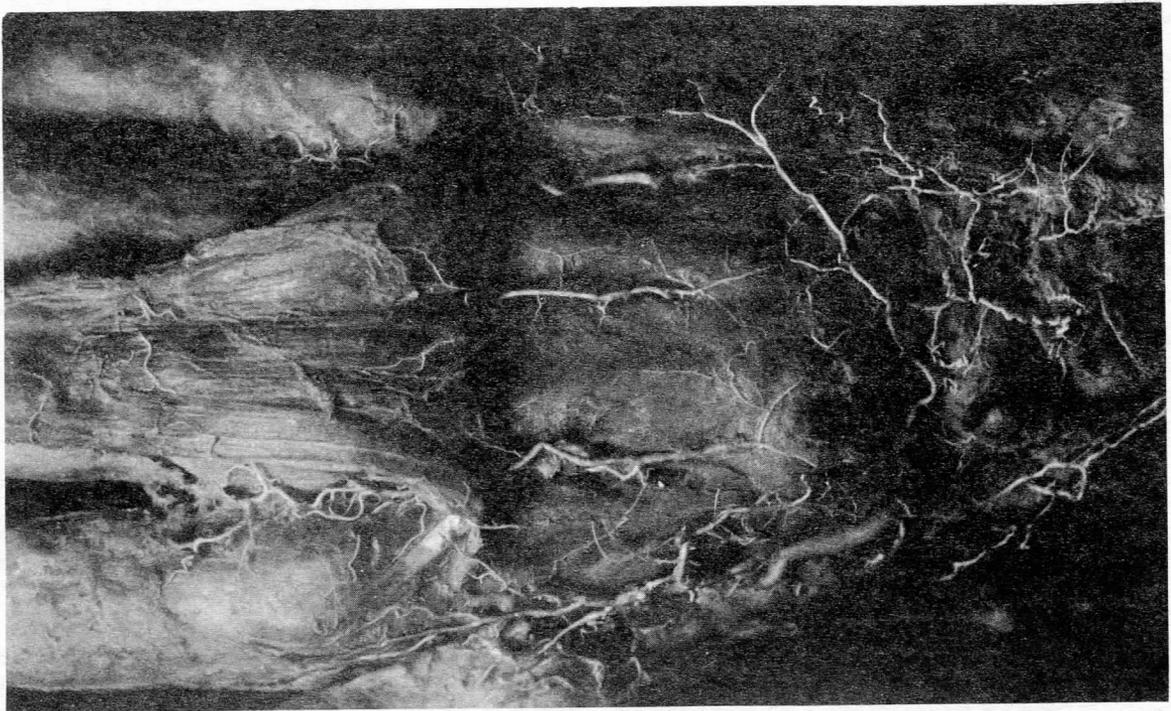


Fig. 4. Las arterias interóseas dorsales irrigan la vaina sinovial tendinosa del M. extensor común de los dedos por su cara inferior, así como la cara superior por las arterias perforantes.

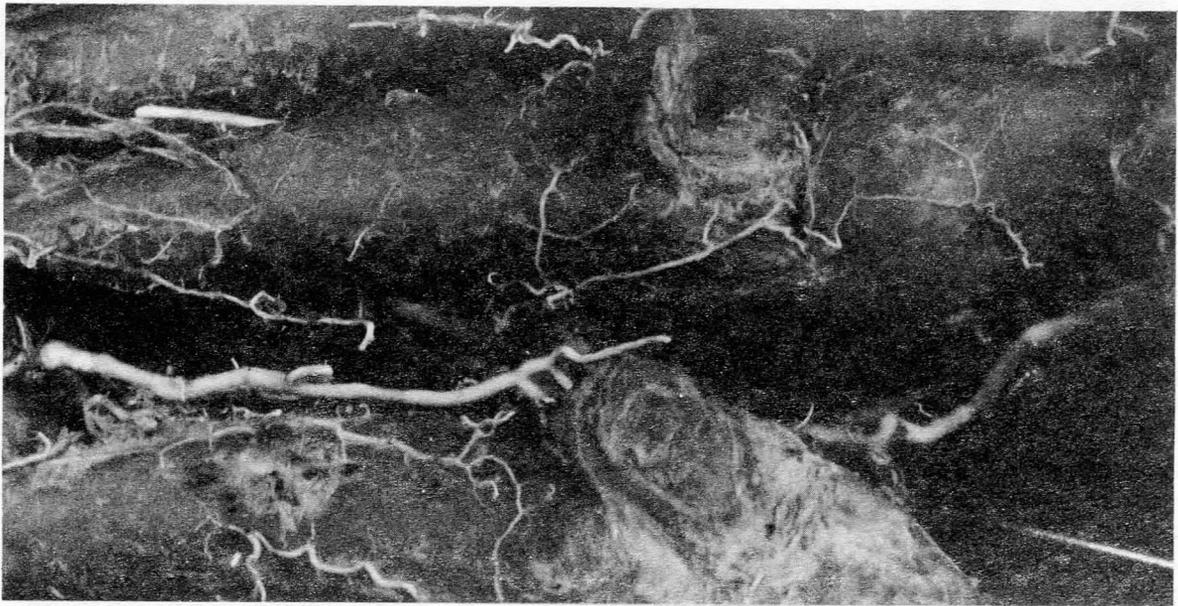


Fig. 5. Irrigación de la membrana sinovial de las articulaciones metacarpofalángicas a través de las arterias recurrentes.

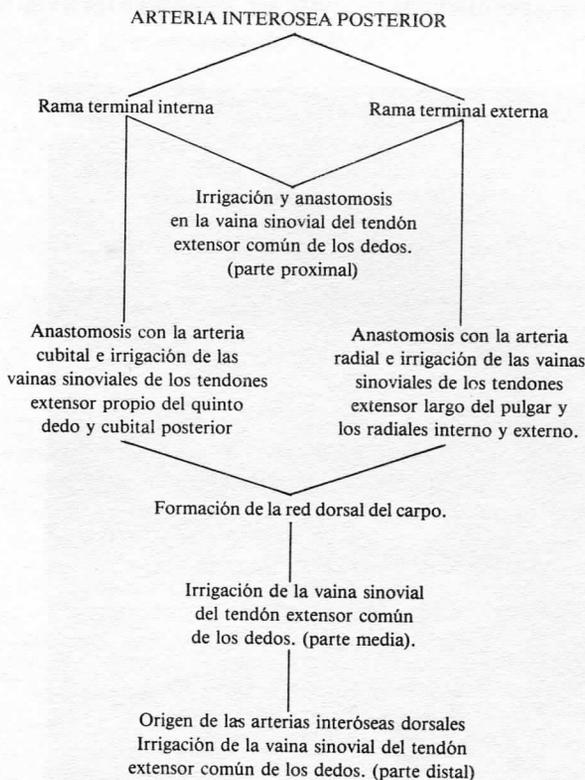


Fig. 6. Esquema arterial de la irrigación de las vainas sinoviales tendinosas en la región dorsal de la mano.

arteria transversal superficial y por medio de ramos de la arteria transversal profunda.

b) La arteria radial al entrar en la palma de la mano se anastomosa con la arteria cubito palmar y ambas forman el arco palmar profundo. El arco palmar profundo brinda ramos a la porción palmar de las vainas sinoviales tendinosas de los músculos flexores de la mano.

c) El arco palmar superficial irriga en la palma de la mano las vainas sinoviales tendinosas de los músculos flexor superficial y profundo de los dedos, así como la arteria radiopalmar la vaina sinovial tendinosa del músculo flexor largo del pulgar.

d) Las arterias interóseas palmares envían a las articulaciones metacarpofalángicas los ramos ascendentes interno y externo.

e) La arteria principal del pulgar junto con sus dos ramos colaterales irrigan, en la región de las falanges del pulgar, la vaina sinovial tendinosa del músculo flexor largo del pulgar.

DISCUSION

Según Zbrodowski (1981) la hoja superficial de las vainas sinoviales tendinosas de los músculos flexor largo del pulgar, flexor superficial y profundo de los dedos es irrigada a través de redes arteriales carpo-

palmares, "carpal mesotendineal arteries". El arco arterial profundo y las arterias digitales, "peritendineal arteries", irrigan la porción metacarpiana de las vainas sinoviales.

Nosotros encontramos que las arterias transversal superficial y profunda irrigan en el túnel del carpo la porción proximal de las vainas sinoviales. Tanto el arco arterial superficial como el profundo, envían ramos hacia la porción distal de las vainas tendinosas sinoviales de los músculos flexor largo del pulgar, flexor superficial y profundo de los dedos. El arco arterial profundo se anastomosa con la arteria transversal profunda naciendo de esta anastomosis ramos hacia la membrana sinovial de la articulación radiocarpiana.

Desde hace tiempo es conocido que las arterias alcanzan a los tendones en su vaina digital por medio de los mesotendones (Smith 1965, Leffert 1974). El tendón del flexor largo del pulgar ocupa en la región falangeal dos mesotendones y es irrigado a través de la arteria principal del pulgar junto con sus dos ramos colaterales (Poisel 1985). Brockis (1953) y Zbrodowski (1981) reportaron que la irrigación sanguínea de las vainas sinoviales tendinosas de los dedos se lleva a cabo a través de arcos digitopalmares, los cuales se dividen en tres ramos para la vaina sinovial, los tendones y para la irrigación de la región dorsal de los dedos.

Nuestro trabajo demostró que la formación de los arcos digitopalmares no es frecuente y que los ramos para las vainas sinoviales, tendones y la cara dorsal de los dedos nacen directamente de las arterias colaterales.

Se preparó también en la región dorsal de la mano el arco dorsal del carpo, el cual se encuentra colocado en la región dorsal de la articulación radiocarpiana bajo el retináculo de los músculos extensores.

Según Zbrodowski (1980) la arteria interósea anterior irriga en la región distal del antebrazo los tendones de los músculos extensores, participando también las arterias radial y cubital. El arco dorsal del carpo dona ramos arteriales en la región de la articulación radiocarpiana a los tendones y sus vainas sinoviales.

Nosotros comprobamos que la arteria interósea posterior es el principal afluente sanguíneo para los músculos extensores del antebrazo. Esta se divide en dos ramos terminales, los cuales irrigan la porción proximal de la vaina sinovial tendinosa del músculo extensor común de los dedos. El arco dorsal del carpo envía ramos para la porción medial de la vaina sinovial. Las arterias interóseas dorsales irrigan la por-

ción distal de la vaina tendinosa sinovial del músculo extensor común de los dedos por la cara inferior, así como por medio de sus arterias perforantes la cara superior de esas vainas sinoviales tendinosas.

Lippert (1984) describió que poseen muy poco significado las arterias del dorso de la mano al de las de la palma. La región de irrigación es tanto en la superficie como en lo profundo muy pequeña.

Nuestra investigación, al contrario, demuestra los resultados de Kuhlman (1978), que los tejidos superficiales y profundos obtienen un rico riego sanguíneo de los ramos terminales de la arteria interósea posterior, de la arteria dorsal del carpo rama de la arteria radial, de la arteria cubito dorsal rama de la arteria cubital y de los ramos provenientes del arco dorsal del carpo.

BIBLIOGRAFIA

- Braun J.B., Werner J.E., Borrelly J., Foucher G., Merle M., Michon J.: "Quelques notions d'anatomie artérielle de la main et leurs applications chirurgicales." *Ann. Chir.*, 33: 701-706. (1979).
- Brockis J.G.: "The blood supply of the flexor and extensor tendons of the fingers in man." *J. bone Jt. surg.* 35: 131-138. (1953).
- Coleman S.C. and Anson B.J.: "Arterial patterns in the hand based upon a study of 650 specimens." *Surg. Gynec. Obstet.* 113: 409 (1961).
- Coupland S.G., McLeod D.R., Wesenberg R.L. and Lowry R.B.: "CAMPS: Computer-Automated metacarpophalangeal profile system." *Am. J. of med. genetics*, 22: 375-381 (1985).
- Dubreuil-Chambardel L.: *Traité des variations du système artériel*. Masson et cie, Paris (1926).
- Edwards E.A.: "Organization of the small arteries of the hand and digitis." *Am. J. Surg.* 99: 837-846 (1960).
- Karlsson S. and Niechajev I.A.: "Arterial anatomy of the upper extremity." *Acta Radiol.* (Stockh). 23: 115-121 (1982).
- Kenesi C. et Deroide J.P.: "A propos de la synoviale de l'articulation métacarpophalangienne: application chirurgicale a la synovectomie parvoie dorsale." *Arch. Anat. Path.*, 19: 409-414. (1971).
- Kuhlmann N.: "Contribution a l'étude de la vascularisation du dos de la main. Son intérêt pratique." *Ann. chir.*, 32: 587-591. (1978).
- Leffert R.D., Weiss C. and Athanasoulis C.A.: "The vincula." *J. bone Jt. surg.* 56-a: 1191-1197 (1974).
- Lejeune G.: "Approche Hémodynamique de la vascularisation de l'éminence hypothénar." *Ann. chir.*, 33: 707-710 (1979).
- Lippert H.: "Variabilität der Hand und Fußarterien." *Handchir. Mikrochir. Plastchir.* 16: 254-258 (1984).
- Mestdagh H.: "Anatomie des Arcus volaris profundus beim Menschen." *Anat. Anz.* 147: 180-187 (1980).
- Poisel S. y Gaber O.: "Zur makroskopischen Blutversorgung der Sehnen der Mm. flexores digitorum superficialis et profundus in der Palma manus." *Handchir.* 17: 314-319 (1985).
- Sachs M.: "Die arteria radialis superficialis." *Acta anat.* 128: 110-123 (1987).

- Smith J.W.: "Blood supply of tendons." *Amer. J. Surg.* 109: 272-276 (1965).
- Varró J.: "Anatomy of the hand arteries based on angiographic studies." *Magyar Traumatologia.* 21: 127-134. (1978).
- Zbrodowski A.: "Vascularization of flexor tendons within the carpal tunnel and the hand." *Chir. Narzadow Ruchu Ortop. Pol.*, 38: 589-594 (1973).
- Zbrodowski A., Gajisin S. and Groedecki J.: "The anatomy of the digitopalmar arches." *J. Anat.* 130: 697-705 (1980).
- Zbrodowski A., Gajisin S. and Groedecki J.: "Vascularization and anatomical model of the mesotendons of the extensor digitorum and extensor indicis muscles." *J. bone Jt. surg.*: 63-b: 108-113 (1981).
- Zbrodowski A., Gajisin S. and Groedecki J.: "Mesotendons of digital flexor muscles and their vasculatura." *The Hand.* 13: 231-238 (1981).
- Zbrodowski A., Gajisin S. and Groedecki J.: "Vascularization of the tendons of the extensor pollicis longus, extensor carpi radialis longus and extensor carpi radialis longus, extensor carpi radialis brevis muscles." *J. Anat.* 135: 235-244 (1982).

Estudio anatómico de la irrigación sanguínea en la región del hombro en el humano

De la Garza Castro Oscar*

PALABRAS CLAVE. Hombro humano : Anastomosis arterial en el hombro humano.

RESUMEN

La irrigación sanguínea de los músculos del hombro, ligamentos y cápsula articular, fue revisada mediante inyección de silicón-caucho a través de la arteria subclavia, en casos post mortem.

Se demostró que la arteria supraescapular forma importante anastomosis con otras arterias de esta región y adquiere gran importancia, por el abastecimiento sanguíneo para el manguito de los rotadores.

Describimos también la arteria subcoracoidea, hasta ahora ramo desconocido de la arteria axilar.

Anatomic study of the arterial circulation of the shoulder zone in humans

KEY WORDS. Human shoulder : Arterial anastomosis in human shoulder.

ABSTRACT

The arterial circulation of the shoulder, muscles, ligaments and articular capsule, has been studied with silicone-rubber latex injection in subclavian artery in post mortem specimen.

It was proved that suprascapular artery forms important anastomosis with other regional arteries it is also important, the vascularity in the rotators sheath further more describes the subcoracoidea artery and unknown branch of the axilar artery.

INTRODUCCION

En la medicina clínica se puede describir angiográficamente el recorrido arterial exacto en la región del hombro. Los resultados por medio de estos métodos son limitados por el diámetro de los vasos sanguíneos al ser perfundidos. Con ayuda de técnicas de inyección anatómicas se pueden perfundir las arterias selectivas hasta las redes capilares, conservándose la

estructura de los músculos, huesos y ligamentos, tejidos sujetos a investigación desde hace mucho tiempo.

Masse (1925) describió la anastomosis entre la arteria torácica, rama de la subescapular, con la arteria escapular posterior. Además descubrió la anastomosis de la arteria supraescapular con el ramo acromial de la arteria acromiotorácica (Red acromial), y en la fosa infraespinosa, la anastomosis de la arteria supraescapular con la arteria circunfleja escapular.

*Departamento de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de Nuevo León; Ave. Madero y Salvatierra, Monterrey, N.L., México.

Lindblom (1939) encontró que el tendón del músculo supraescapular, cerca de su punto de inserción, y el tendón de la porción larga del bíceps, en el tubérculo supraglenoidal, son pobremente vascularizados, llamándoles zonas críticas. Anderson y Moore (1960) estudiaron especialmente la región de la inserción del tendón del músculo supraespinoso y encontraron esta área avascular. Laing (1956) reportó que la cabeza humeral obtiene su irrigación sanguínea por la arteria arcuata, la cual se origina del ramo anterolateral de la arteria circunfleja humeral anterior. El observó también la zona crítica del músculo supraespinoso y alrededor de ésta un área de patrones vasculares desconocidos. La arteria arcuata contribuye al abastecimiento sanguíneo del manguito de los rotadores (Moseley, 1963).

La presente investigación modifica las descripciones anteriores, ya que al perfundir las arterias selectivas con la técnica de inyección con silicón-caucho permite demostrar un mayor número de formaciones anastomóticas, así como la irrigación arterial para los músculos, ligamentos y cápsula de la articulación del hombro. Del mismo modo, se examinaron detenidamente los patrones vasculares de las llamadas "zonas críticas" en las inserciones tendinosas de los músculos supraespinoso, porción larga del bíceps y los que forman al manguito rotador.

MATERIAL Y METODOS

Se investigaron 28 brazos de casos post mortem de ambos sexos, los cuales fueron perfundidos a través de la arteria subclavia con silicón-caucho preparado con 10% de un polimerizador. Las arterias vertebral, mamaria interna y humeral fueron ligadas colocando una cánula en la arteria subclavia. La mezcla fue inyectada a presión manual usando una jeringa de 500 ml, evitando así la ruptura de los pequeños vasos sanguíneos. A continuación los especímenes fueron fijados en solución de Jores por 6 meses y fue realizada una fina preparación de las arterias en la región del hombro. Subsecuentemente fue fotografiado el curso arterial para su documentación.

RESULTADOS

La arteria supraescapular nace del tronco tirocervical y se dirige hacia la fosa supraespinosa. Ella envía ramos para el acromion, a la articulación acromioclavicular y a la clavícula, los cuales se anastomosan con el ramo acromial de la arteria acromiotorácica

para formar la red acromial. La arteria supraescapular dona ramos arteriales a la cara posterior de los ligamentos conoideo y trapezoideo, además irriga los tendones de los músculos supraespinoso, infraespinoso, el ligamento coracoacromial, tanto por su cara superior como la inferior, así como el ligamento coracohumeral y la membrana sinovial de la cara superior de la articulación del hombro. Esta arteria se anastomosa con el "ramo lateral ascendente" (nuestra nomenclatura no se encuentra en *Nómina Anatómica*) de la arteria circunfleja humeral anterior y en la fosa infraespinosa con la circunfleja escapular.

La arteria principal para el abastecimiento sanguíneo del miembro superior, la arteria subclavia, cambia de nombre en el borde externo de la primera costilla para continuar como la arteria axilar. La arteria axilar dona los siguientes ramos arteriales:

- a) La arteria torácica superior, la cual es pequeña y muy variable, irriga a los músculos pectorales, músculo subclavio y al serrato mayor.
- b) La arteria acromiotorácica, la cual nace en el borde superior del músculo pectoral menor, atraviesa la fascia clavipectoral y se ramifica en el triángulo clavipectoral en:

- El ramo acromial que rodea al acromion, envía a las caras superior e inferior de la clavícula dando irrigación al ligamento acromiocracoideo y a la cara anterior del ligamento trapezoideo (fig. 1). El ramo acromial transcurre por el borde lateral del acromion formando un anillo al anastomosarse bajo la espina escapular con una rama de la arteria supraescapular para formar el "anillo subacromial" (nuestra nomenclatura no se encuentra en *Nómina Anatómica*).

- El ramo clavicular para el músculo subclavio.

- El ramo deltoideo, el cual corre a través de los músculos pectorales y deltoideo alcanzando también a la piel.

- Ramos pectorales para ambos músculos pectorales.

- c) La "arteria subcoracoidea" (nuestra nomenclatura, no se encuentra en *Nóminas Anatómicas*), la cual envía ramas a los músculos de la apófisis coracoides, continúa por debajo de la apófisis coracoides, penetra la cápsula sinovial de la articulación del hombro y llega al tendón de la porción larga del bíceps, al que lo irriga hasta su inserción en el tubérculo supraglenoidal (fig. 1).

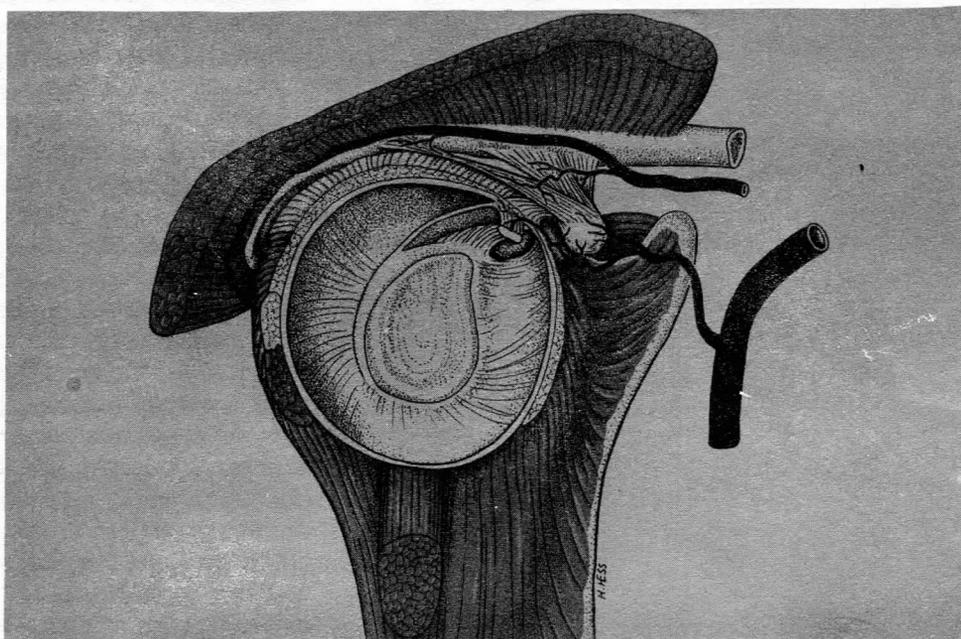


Fig. 1. Irrigación sanguínea de los ligamentos acromioclavicular y los coracoclaviculares por el ramo acromial de la arteria acromiotorácica. En la cápsula articular la arteria subcoracoidea irriga el tendón de la porción larga del bíceps, el cual se inserta en el tubérculo supra-glenoidal.

d) La arteria mamaria externa, la cual desciende sobre el músculo serrato mayor al cual lo irriga junto con los músculos pectorales, dando ramos a la glándula mamaria.

e) La arteria escapular inferior, quien envía ramos al músculo subescapular de los cuales algunos lo atraviesan y llegan hasta la membrana sinovial de la articulación del hombro a la que irrigan. Esta arteria se divide en:

— La arteria torácica, la cual irriga a los músculos dorsal ancho, redondo mayor, subescapular y al serrato mayor. Esta arteria se anastomosa con el ramo profundo de la arteria escapular posterior en el ángulo inferior de la escápula.

f) La arteria circunfleja humeral anterior que se divide en el “ramo medial ascendente, ramo lateral ascendente y ramo transverso” (nuestra nomenclatura no se encuentra en Nomenclatura Anatómica). El ramo medial ascendente irriga al músculo subescapular en su inserción en el trocín humeral. El ramo lateral ascendente se anastomosa con ramos provenientes de la arteria supraescapular. El ramo transverso irriga a los tendones de los músculos pectoral mayor y

porción larga del bíceps en la corredera bicipital, penetrando a la cápsula articular sobre el tendón de la porción larga del bíceps irrigándolo hasta antes de su inserción en el tubérculo supra-glenoidal. Este envía una rama, la arteria arcuata, al trociter humeral por donde penetra y se distribuye dentro de la cabeza humeral. El ramo transverso se anastomosa, en forma escalonada, con ramos provenientes de la arteria circunfleja humeral posterior.

g) La arteria circunfleja humeral posterior, la cual penetra junto con el nervio circunflejo a través del cuadrilátero humerotricipital. Esta irriga las caras anterior y posterior de la membrana sinovial de la articulación del hombro. La arteria circunfleja humeral posterior da un ramo anterior que perfora la membrana sinovial de la articulación del hombro y contribuye en la irrigación de la cabeza humeral junto con la arteria arcuata. La arteria circunfleja humeral posterior da un ramo, el cual se anastomosa con la arteria supraescapular (fig. 2). De esta anastomosis proviene la irrigación sanguínea para los tendones de los músculos infraespinoso y redondo menor.

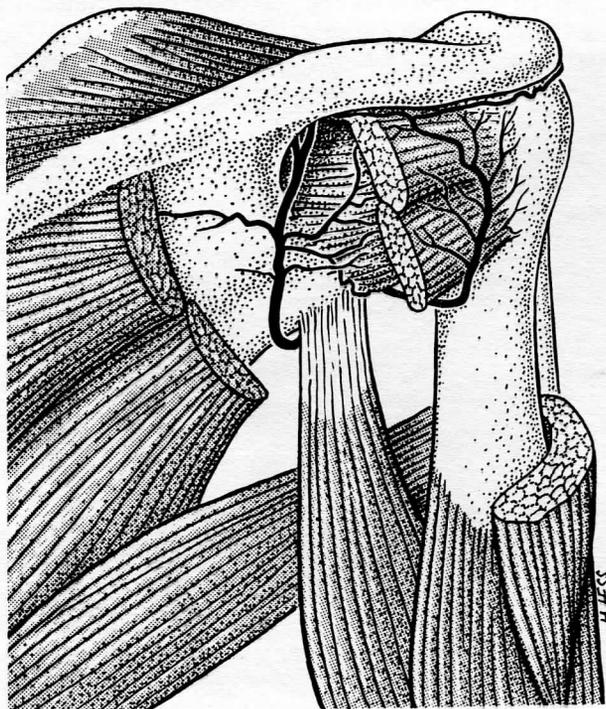


Fig. 2. Las caras anteriores y posteriores de los tendones de los músculos infraespinoso y redondo menor son ricamente vascularizadas por las arterias supraescapular, circumfleja escapular y circumfleja humeral posterior.

DISCUSION

Los ramos de la arteria axilar en el hombro se anastomosan con ramas de la arteria subclavia. En la ligadura proximal de la arteria axilar se conserva una suficiente irrigación sanguínea a través de una vía colateral formada por estas anastomosis.

Masse (1925) describió la red acromial entre la arteria supraescapular y el ramo acromial de la arteria acromiotorácica, así como la anastomosis entre la arteria supraescapular y la arteria circumfleja escapular en la fosa infraespinosa. En adición a esto, nosotros reportamos la formación de un anillo subacromial, el cual es formado por la arteria supraescapular y el ramo acromial de la arteria acromiotorácica.

Según Laing (1956), nace la arteria anterolateral del ramo ascendente de la arteria circumfleja humeral anterior y envía la arteria arcuata para la irrigación de la cabeza humeral. Nosotros hemos demostrado que la arteria circumfleja humeral anterior se divide

en los ramos medial ascendente, lateral ascendente y transverso, y que el ramo transverso es el que envía la arteria arcuata al troquíter humeral para su distribución en la cabeza humeral.

Moseley (1963) describió que la irrigación sanguínea del manguito de los rotadores es llevada a cabo por la arteria circumfleja humeral anterior, la arteria supraescapular y la arteria subescapular: la supraescapular y la subescapular irrigan los músculos del manguito de los rotadores, la arteria circumfleja humeral anterior la cabeza humeral. Las tres arterias irrigan los tendones del manguito de los rotadores.

En una investigación de 72 casos por Rothman (1965), seis arterias participan en la irrigación del manguito de los rotadores en diferentes grados: la arteria supraescapular, la arteria circumfleja humeral anterior y la arteria circumfleja humeral posterior (100%), la arteria acromiotorácica (76%), la arteria suprahumeral (59%) y la arteria subescapular (38%). La arteria supraescapular y la arteria circumfleja humeral posterior irrigan los tendones de los músculos infraespinoso y redondo menor. La arteria circumfleja humeral anterior irriga al músculo subescapular y envía una rama al tendón de la porción larga del bíceps antes de su entrada en la cápsula articular. La arteria acromiotorácica irriga la porción antero-superior del manguito de los rotadores, en particular el tendón del músculo supraespinoso.

Rathbun (1970) reportó que el tendón del músculo supraespinoso no es vascularizado cerca de su inserción.

Usando las técnicas de inyección nosotros hemos encontrado, contrario a los reportes antes mencionados, que la arteria supraescapular es el principal vaso sanguíneo para los músculos supraespinoso e infraespinoso. Esta envía ramos hacia la fosa supraespinosa para el músculo supraespinoso y su tendón, el cual se inserta en el troquíter humeral. La arteria supraescapular se anastomosa con la arteria circumfleja escapular en la fosa infraespinosa bajo los músculos infraespinoso y redondo menor, a cuyos tendones, los cuales se insertan en el troquíter humeral, llegan ramas originadas de esta anastomosis. Nosotros encontramos una anastomosis adicional entre la arteria supraescapular y la arteria circumfleja humeral posterior sobre los tendones del músculo infraespinoso y del músculo redondo menor, demostrando que ambas caras de estos tendones son ricamente vascularizados. Por otro lado, el ramo transverso de la arteria circumfleja humeral anterior da una rama que penetra a la cápsula articular, en dirección ascendente,

sobre el tendón de la porción larga del bíceps brindándole irrigación. El ramo acromial de la arteria acromiotorácica contribuye en la irrigación sanguínea de los músculos que forman el manguito de los rotadores con su anillo subacromial.

BIBLIOGRAFIA

- Anderson W. and Moore R.: "Clinico-pathological Study of the Shoulder Joint." *Second Canadian Conference on Research in Rheumatic Diseases*. Toronto, October 28, p. 108 (1960).
- Brodie C.G.: "Note on the transverse humeral, coracoacromial and coracohumeral ligaments." *J. Anat. London*. 24: 257 (1889).
- Hertz H.: "Zur makroskopischen und mikroskopischen Anatomie der Schultergelenkspfanne und des Limbus glenoidales." *Acta Anat.* 125: 96-100 (1986).
- Laing P.G.: "The arterial supply of the adult humerus." *J. Bone Jt. Surg.* 33-a: 1,105 (1956).
- Lindblom K.: "On pathogenesis of ruptures of the tendon aponeurosis of the shoulder joint." *A. Radiol.* 20:563 (1939).
- Masse L.: *Recherches sur le rétablissement de la circulation collatérale après ligature de l'artère axillaire*. These de Doctorat, Bordeaux (1925).
- Morin A.: "Study of the vascularization of the scapulo-humeral capsule. Anatomic data and surgical application." *Arch. Anat. Pathol.* Paris. 23: 299-301 (1975).
- Moseley H.F. and Goldie I.: "The arterial pattern of the rotator cuff of the shoulder." *J. Bone Jt. Surg.* 45 B: 780- 789 (1963).
- Rathbun J.B. and Macnab I.: "The microvascular pattern of the rotator cuff." *J. Bone Jt. Surg.* 52 B: 540-553 (1970).
- Rothman R. and Parke W.: "The vascular anatomy of the rotator cuff". *Clin. Orth.* 41: 176-186. (1965).
- Schoevaerdt J.C.: "Vascular anatomy and surgical approach in cases of vascular injuries of the shoulder region." *Acta Chir. Belg.*, 5: 463-466 (1982).

Comportamiento y predicción de la disección durante la implantación de un nuevo programa de estudio

*Granados Navarrete, M., * Millán Dena, E.A., * González Rosales, N.**

PALABRAS CLAVE : Comportamiento : Predicción : Disección.

RESUMEN

Con este proyecto de investigación se pretende, por medio del análisis del comportamiento del trabajo práctico de disección en seis cursos de Anatomía Humana de la Facultad de Medicina de la UNAM, comprobar la hipótesis siguiente: "Durante el proceso de implantación de un nuevo programa de estudios, el trabajo de disección se incrementará en cantidad." Se cumplieron los pasos metodológicos exigidos para comprobar la hipótesis: estudio de la totalidad de los grupos y de los cadáveres, definición de porcentajes totales y parciales de disección en cada generación, comparación por conjuntos de generaciones sujetas a un programa de estudio determinado y análisis de regresión múltiple de los datos obtenidos, y establecimiento de las conclusiones con las que finalmente se comprobó la hipótesis de trabajo. El análisis hizo posible la predicción de lo que se esperaba de porcentaje de disección durante los próximos tres años, obteniéndose con ello un parámetro para revalidar nuevamente la hipótesis en cuestión. Los resultados se presentan en tablas y gráficas.

Behavior and prediction of dissection in the implantation of a new study program

KEY WORDS : Behavior: Prediction: Dissection.

ABSTRACT

Whit this investigation project, we pretend to analyze the behavior of the practical dissection work in the six courses of the Human Anatomy in the Faculty of Medicine, UNAM, we comprobante the following hypothesis "During the implantation process on a new study program, the dissection work increses in quacity." We full-filled the methodology demanded to comprobante the hypothesis; the study of totality on the groups and the corps, total and partial porcentajes definition of dissection, comparison on groups of generations subjec:ed on a determinated study program and multiple regretion analysis of the obtained data and establishment of the conclutions which finally comprobante the hypothesis work. The analysis made possible the prediction inference which we hope the dissection porcentaje during the next three years, with this we obtained a parameter to revalidate once again the same hypothesis. We present the results in tables and graphics.

*Departamento de Anatomía, Facultad de Medicina, UNAM.

INTRODUCCION

La Facultad de Medicina en la búsqueda y actualización de alternativas para la formación de profesionales en el área de la salud, implantó el actual "Plan de estudios de la Carrera de Médico Cirujano 1985". Este cambio, en particular en el Área de Anatomía Humana, modificó el programa de estudios de la materia en forma sustantiva, tal como se podrá apreciar en los siguientes párrafos, en donde como antecedentes nos referiremos a los diferentes programas de estudio.

Programa de Estudios de Anatomía Humana, Plan de Estudios 1967

Nombre. Materia de Anatomía Humana.

Número de créditos. 17

Duración del curso. 13.30 horas/semana/semestre, durante 18 semanas, equivalente a 240 horas; tiempo total del curso. Características del curso. La materia se consideraba como teórico-práctica, dividida en cinco unidades temáticas: I Generalidades; II Segmento tronco; III Segmentos cabeza y cuello; IV Neuroanatomía; y V Miembros superior e inferior. Cabe hacer la mención que el programa de la materia inicialmente era un listado de los diferentes temas; el Programa de estudios 1974 se estructuró en una forma sistemática al incorporarle objetivos generales, de tema y específicos. Durante los 17 años de vigencia del mismo, fue sujeto de ajustes en su contenido y en su forma, siendo estas últimas las más relevantes.

Práctica de disección. "Esta se iniciaba al llegar a los objetivos de efectores", o sea desde la II Unidad, a cada grupo se le proporcionaban de 3 a 4 cadáveres, íntegros o autopsiados y el programa incluía un manual de prácticas de disección.

Evaluación. Era mediante cinco exámenes departamentales parciales y dos finales.^{7,9}

Programa de estudios de Anatomía Humana, Plan de estudios 1985

Nombre. Asignatura de Morfología Humana, la cual está conformada por tres unidades didácticas: Embriología y Genética; Histología y Anatomía Humana.

Número de créditos. La Asignatura de Morfología tiene 38 créditos, de los que corresponden 10 a Em-

briología y Genética; 12, a Histología, y 16, a Anatomía Humana.

Duración del curso. 8 horas/semana/año, durante 40 semanas, lo que equivale a 320 horas, tiempo total del curso.

Características del curso. El programa de Anatomía Humana aprobado para el Plan de Estudios 1985, fue modificado sustancialmente en diciembre de 1988, por lo que para efectos de la presente investigación se hablará de un programa "A" que fue utilizado de 1986 a 1988 y otro "B" que está siendo aplicado a partir de 1989.

Programa "A". El contenido se suministraba durante dos grandes periodos con una duración de 20 semanas cada uno, el primero se denominaba Anatomía General por Sistemas y el segundo Anatomía Segmentaria.^{4,8}

Programa "B". Está integrado por tres bloques: el primer bloque de dos semanas de duración, se denomina Nivel Introductorio a la Anatomía Humana y en él se presentan los conceptos fundamentales para el estudio del cuerpo humano. El segundo bloque, Niveles de Estructuración Biológica, dura tres semanas y comprende la organización de los elementos anatómicos con énfasis en los sistemas corporales; y un tercer bloque, Niveles de Integración Anatómica y Aplicación, en donde se describen los componentes corporales y se desarrolla durante las treinta y cinco semanas restantes del curso.^{5,8}

Prácticas de disección

Programa "A". El trabajo práctico fue agrupado en tres fases; un primer grupo de tipo informativo-formativo, un segundo parcialmente formativo y un tercero, de tipo formativo.

En la primera se daba la información fundamental que permitiera manejar la metodología científica y los instrumentos necesarios para llevar a cabo el trabajo práctico.

En la segunda fase, se trabajaba con ejemplos de prácticas tipo, parcialmente desarrolladas, a fin de que cubrieran los alumnos los aspectos faltantes de las mismas.

Finalmente, en la tercera fase, se pretendía que el alumno lograra por sí solo la realización total de la disección.

El tiempo programado para la práctica de disección era el 50% del total del curso (160 horas).

Evaluación. Se realizaba mediante cuatro exámenes parciales y dos finales, todos departamentales.⁴

Programa "B". El programa otorga plena libertad para la realización del trabajo práctico y explícitamente incluye la recomendación de que se efectúe la disección previamente a la evaluación departamental, complementándose el trabajo práctico con la realización de seminarios de disección, donde se integren los elementos anatómicos de aquellos segmentos del cuerpo humano que se hubiesen de disécar en su totalidad.

Evaluación. Se realiza mediante cuatro exámenes departamentales parciales a más de dos exámenes finales del mismo tipo.

PROBLEMA

La implantación de un nuevo Programa de Anatomía Humana afecta importantemente la magnitud del trabajo de disección que efectúan los alumnos de los cursos regulares de esta asignatura.

HIPOTESIS

El trabajo de disección que realizan los alumnos durante sus cursos regulares de Anatomía Humana, se incrementará conforme transcurre el proceso de implantación de un nuevo programa, hasta alcanzar un nivel máximo, donde con ligeras fluctuaciones hacia arriba o hacia abajo, se estabilizará, siempre en una cantidad sensiblemente mayor (porcentaje) que la que tenía antes del inicio del proceso de implantación del nuevo programa de estudios.

OBJETIVOS

Para la demostración de la hipótesis se plantearon los siguientes objetivos:

1. Describir el comportamiento del trabajo de disección durante el proceso de implantación de un nuevo Programa de Anatomía Humana.

1.1. Describir la magnitud de disección durante los últimos seis cursos regulares (que comprenden los últimos cuatro años, de 1985 a 1988).

1.2. Definir gráficamente la magnitud de la disección, distinguiendo los cursos que corresponden a la implantación de un nuevo programa.

2. Delinear la magnitud que se espera del trabajo de disección para los años 1989 a 1991.

2.1. Predecir gráficamente la magnitud de la disección para los años de 1989, 1990 y 1991.

MATERIAL Y METODOS

El estudio se realizó en el total de los grupos de los cursos regulares de Anatomía Humana de: 1985/1, 1985/2, 1986/1 (esta generación se integró exclusivamente por alumnos repetidores), 1986, 1987 y 1988; los tres primeros corresponden al Plan de Estudios de 1967 (semestral) y los tres últimos al Plan de Estudios 1985 (anual), en estos se aplicó el programa "A", denominación que se utiliza para distinguirlo del programa de estudios que está siendo manejado a partir de 1989, llamado en esta investigación programa "B".

Por lo tanto el universo quedó integrado con: 4,151 alumnos en 210 grupos y 637 cadáveres. El desglose de estos datos por programas de estudio utilizados se aprecia en los cuadros 1 y 2.

La generación 1986/1 diferente a las demás, en cuanto se integra exclusivamente con alumnos repetidores, se incluye en la secuencia del estudio con el objeto de que su comportamiento, por este hecho que la distingue, sirva al ser contrastada con las demás generaciones como punto de partida en la obtención de apreciaciones significativas que ratifiquen o den mayor solidez a las conclusiones de esta investigación.

La diversidad cuantitativa de las unidades integrantes del universo (grupos, alumnos y cadáveres) derivó, en afán de distinguir cada generación con mayor precisión, en la obtención de centajes: alumno/grupo y cadáveres/grupo, y posteriormente por medio de una interrelación entre ellos, se obtuvo el número de alumnos por cadáver y el porcentaje de

Cuadro 1. Generaciones con el Plan de Estudios 1967 (semestral)

Año-semestre	Unidades		
	Grupos	Alumnos	Cadáveres
1985/1	62	654	168
1985/2	36	602	110
1986/1*	15	299	33
Totales	113	1,555	311

*Generación integrada exclusivamente por alumnos repetidores.

Cuadro 2. Generaciones con el Plan de Estudios 1985 (anual)

Año	Unidades		
	Grupos	Alumnos	Cadáveres
1986	33	886	125
1987	32	850	104
1988	32	860	97
Totales	97	2,596	326

cadáver por alumno, conforme se aprecia en los cuadros 3 y 4.

La captación de los datos para determinar el grado de trabajo de disección por regiones en los cadáveres, se efectuó mediante la aplicación de la cédula validada y utilizada en las investigaciones de esta línea, realizadas anteriormente,^{1,2,6} la cual registra 40 regiones pares (izquierda y derecha) y en cada una se precisa el grado de dificultad de las mismas; D = difícil, R = dificultad media y S = sencilla; al mismo tiempo contiene apartados para señalar el grado de profundidad del trabajo en ellas realizado; A = trabajo superficial, B = trabajo medio y C = trabajo profundo. Para este proyecto se contempló la validación de 19,036 regiones.

En cuanto a la definición de la población estudiantil, debido a la fluctuación que presenta durante los cursos, se utilizó el mismo procedimiento que para los estudios anteriores, consistente en la obtención de un promedio derivado del número de alumnos que sustentaron los exámenes parciales departamentales y no las listas que derivarían en un número irreal y no confiable para la caracterización de las variables de este proyecto.

Una vez capturada la información del grado de disección en cada uno de los cadáveres del universo, se

Cuadro 3. Generaciones con el Plan de Estudios 1967 (semestral)

Año- semestre	Combinación de unidades			
	% alum- nos/ grupo	% cadá- veres grupo	Número de alum- nos por cadáver	% de ca- dáver por alumno
1985/1	10.6	2.7	3.9	25.6
1985/2	16.7	3.1	5.5	14.7
1986/1*	19.2	2.2	9.1	11.1

*Esta generación se integró exclusivamente por alumnos repetidores.

Cuadro 4. Generaciones con el Plan de Estudios 1985 (anual)

Año	Combinación de unidades			
	% alum- nos/ grupo	% cadá- veres grupo	Número de alum- nos por cadáver	% de ca- dáver por alumno
1986	26.9	3.8	7.1	14.1
1987	26.6	3.3	8.2	12.2
1988	26.9	3.0	8.9	11.3

determinó el porcentaje de disección por grupo, y con la sumatoria del total de los grupos, se obtuvo la media del trabajo de disección por generación. Se organizaron los promedios cronológicamente, se analizaron por separado; primero los que corresponden al Plan de Estudios 1967 y después los de 1985, se contrastaron para determinar su tendencia, y con fundamento en las bases del análisis de regresión múltiple^{3,10} se estableció la proyección de lo que se espera de promedio global de disección para los tres cursos regulares siguientes.

RESULTADOS

Las acciones que se cumplieron y determinaron la magnitud del trabajo de disección durante los últimos seis cursos regulares, en donde se utilizaron dos programas diferentes, se muestran en la segunda columna (porcentajes) de los cuadros 5 y 6.

El análisis de los porcentajes, de sus diferencias y del promedio de ellos (tercera y cuarta columnas de los cuadros 5 y 6) permiten la estructuración de la predicción de los porcentajes de disección que se esperan para los tres años siguientes, cuadro 7.

En la gráfica siguiente, se muestran organizados secuencialmente los resultados de los porcentajes obtenidos en las seis generaciones estudiadas, así como

Cuadro 5. Porcentajes globales de disección por generación del Plan de Estudios 1967

Generación	Porcentajes	Diferencias	Promedio
1985/1	28.1		
1985/2	35.7	+ 7.6	
1986/1	35.0	- 0.7	31.9%

Cuadro 6. Porcentajes globales de disección por generación del Plan de Estudios 1985 (programa "A")

Generación	Porcentaje	Diferencias	Promedio
1986	40.3	- 0.4	43.3*
1987	39.9	+ 9.7	
1988	49.6		

*Diferencia entre los promedios de los cuadros 5 y 6 = 11.4.

Cuadro 7. Porcentajes globales de disección por generación que se esperan para los tres años siguientes en el Plan de Estudios 1985 (programa "B").

Generación	Porcentajes	Diferencias	Promedio
1989	52.8	- 0.4	54.7*
1990	52.4	+ 6.5	
1991	58.9		

*Diferencia entre los promedios de los cuadros 6 y 7 = 11.4.

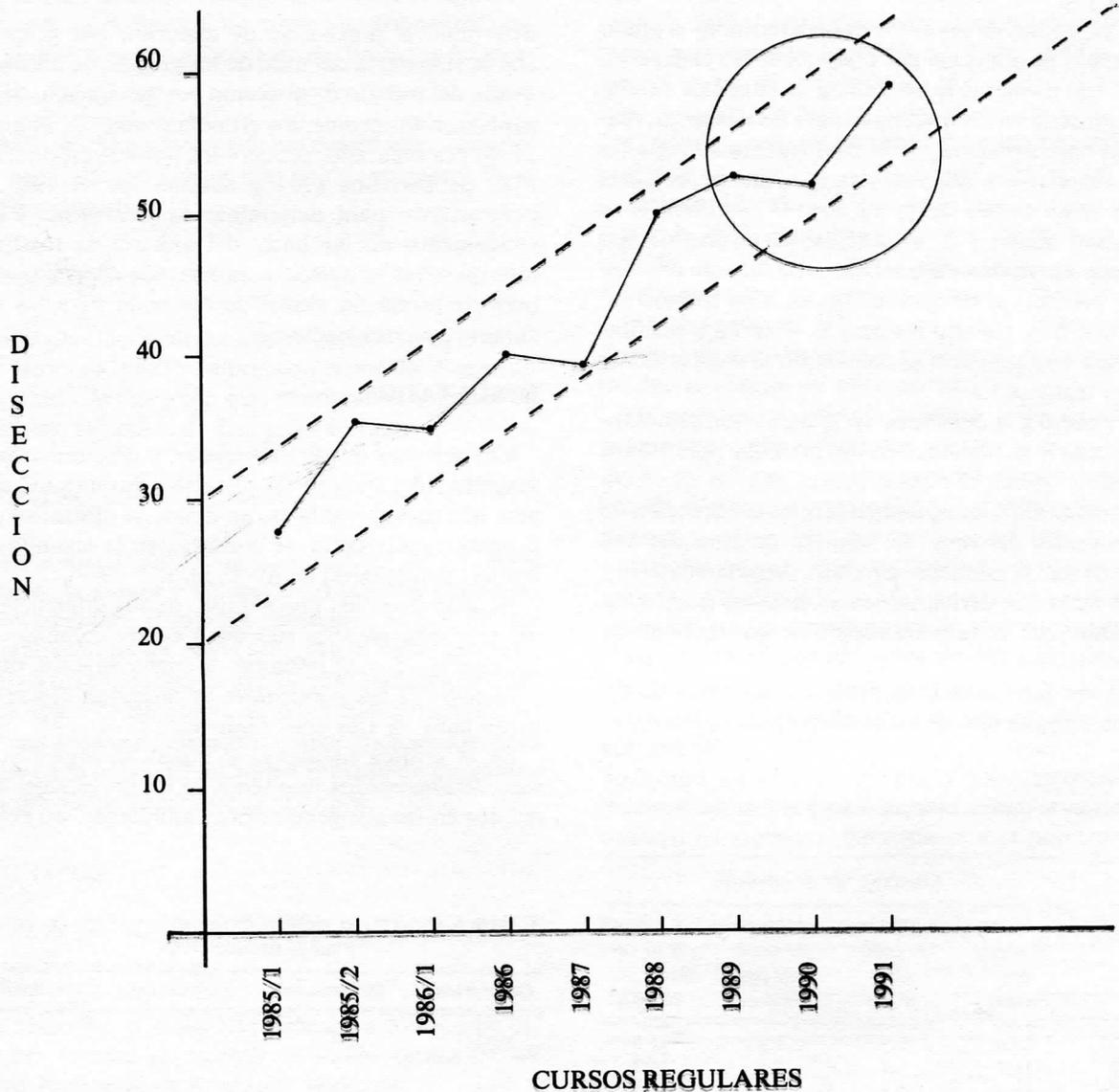


Fig. 1. Cursos regulares: disección.

el resultado de la práctica de disección esperada para los tres cursos próximos, constituyéndose tres bloques, cada uno con tres generaciones y con programas diferentes; el primero con el programa del Plan de Estudios 1967, el segundo con el programa "A" del Plan de Estudios 1985 y el tercero con el programa "B" del mismo plan de estudios.

Con el propósito de validar el pronóstico, se practicó el trazo de dos rectas paralelas que circunscriben la línea determinada por los porcentajes obtenidos y por los que se esperan. En el círculo se señalan los porcentajes predecibles.

DISCUSION

Se homogeneizó cada uno de los bloques, quedando constituidos cada uno con tres cursos de Anatomía Humana.

El programa "B", debido a que presenta cambios sustanciales en su contenido, debe repercutir de manera suficientemente intensa para no ser encubierto por otras causas de diferente naturaleza.

Aunque no se definió con precisión la calidad de la disección, ésta queda implícita en la captación de los datos a través de la cédula que valora además de la dificultad de cada región, el trabajo en ella realizado, lo que asegura la validez de la comprobación de la hipótesis.

La generación 1986/1 de repetidores tuvo un ligero descenso con respecto a la del curso anterior, no modificando los resultados globales sustancialmente y utilizándose en la homogeneización de cada uno de los bloques de estudio.

CONCLUSIONES

La magnitud de la disección muestra una tendencia ascendente, la cual se hace más manifiesta en el momento de inicio de cada uno de los bloques estudiados y del bloque predictivo, el cual mantiene dicha tendencia con similares proporciones.

Se ratifica la hipótesis de trabajo, es decir: "La disección se incrementa conforme transcurre el proceso de implantación de un nuevo programa de estudios."

Con la determinación de la predicción se establece además un parámetro confiable para validar, otra vez, en un momento posterior la misma hipótesis.

El programa de estudios de la materia, debe incluir un programa por objetivos de lo que se espera en cada una de las disecciones como corresponde a una asignatura definida como teórico-práctica.

BIBLIOGRAFIA

1. Granados Navarrete M, Millán Dena E.A. y González Rosales N.: "Determinación de la eficiencia de la disección en el aprendizaje de la Anatomía en la Facultad de Medicina, UNA." *Archivos de Anatomía*: 22:1:9-16, 1985.
2. Granados Navarrete M., Millán Dena E.A. y González Rosales N.: "Comparación de la disección entre el último curso de Anatomía Humana en el Plan de Estudios 1967 y el primero de 1985 en la Facultad de Medicina, UNAM." *Archivos Mexicanos de Anatomía*: 24:1:7-16, 1987.
3. Kerlinger F.N.: *Investigación del comportamiento*, 2a. ed. Interamericana, México, D.F., 1983.
4. *Manual de Morfología Humana. Disciplina Anatomía Humana (contenido teórico práctico)*. Plan de Estudios 1985, UNAM, Facultad de Medicina, Departamento de Anatomía, México, D.F., 1988.
5. *Manual de prácticas. Morfología, Anatomía Humana*. Departamento de Anatomía Humana, Facultad de Medicina, UNAM 1988.
6. Millán Dena E.A., Granados Navarrete M. y González Rosales N.: "Tendencia de la disección y su factibilidad en el programa vigente de Anatomía Humana." *Archivos Mexicanos de Anatomía*: 25:1:12-19, 1988.
7. *Objetivos de la materia y Manual de disecciones*. UNAM, Facultad de Medicina, Departamento de Anatomía. México, 1983.
8. *Plan de Estudios de la Carrera de Médico Cirujano 1985. Manual del estudiante*. Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México. Departamento de Impresos de la Facultad de Medicina, UNAM, 1987.
9. "Plan de estudios de la Carrera de Médico Cirujano 1967." *Revista de la Facultad de Medicina*. Vol. XI, Núm. 2, marzo-abril 1968, pp 5-7.
10. Spiegel M.R.: *Teoría y problemas de probabilidad y estadística*. McGraw-Hill, México, D.F., 1976.

Correspondencia y sobretiros
Dr. Manuel Granados Navarrete
Departamento de Anatomía
Facultad de Medicina
Edif. "B", 4o. piso
Cd. Universitaria, Coyoacán, D.F.
C.P. 04510
Tel. 550-52-15 ext. 2168

Un caso de patología del virreinato

Jaén E. Ma. Teresa, Hernández E. Patricia O. y Bautista M. Josefina*

PALABRAS CLAVE. Patología en esqueletos humanos, hallazgos arqueológicos en huesos humanos.

RESUMEN

El caso que presentamos procede de las excavaciones arqueológicas realizadas en el año de 1982 en el Atrio de la Catedral Metropolitana de la ciudad de México, en el lugar donde se considera estuvo situada la Catedral Primitiva.

Se trata de un esqueleto adulto medio (45-55 años de edad aproximadamente) de sexo masculino, el cual presenta huellas de múltiples lesiones de diversa índole en varias regiones. Las lesiones fueron detectadas y diagnosticadas morfoscópicamente y corroboradas por medio de la radiología.

Después de valorar al sujeto, concluimos que presenta anomalías congénitas, lesiones infecciosas no específicas y otras propias de la edad.

A pathological case in Mexico during the Spanish domain

KEY WORDS. Pathology in human skeleton. Archeological finds in human skeleton.

ABSTRACT

This report is based on the study of one specimen excavated in the Atrium of the Metropolitan Cathedral in Mexico City, in 1982. Supposedly in the area of the Primitive Cathedral.

The skeleton analyzed belongs to a middle age male individual (45-55 years old at the time of death), that shows vestiges of different pathologies; located in different anatomical regions. These pathologies were determined by direct observation and the diagnosis was confirmed by X-Rays.

The valuation of the lesions found in this specimen were of different nature: congenital malformations, non-specific infectious diseases and others related with the age of this individual subject.

INTRODUCCION

Uno de los aspectos relevantes de la osteología antropológica, se refiere al estudio de lesiones que pueden ser detectadas en restos esqueléticos; el cual puede ser realizado de manera individual, o sea la presentación de un solo ejemplar, como es éste el caso, o bien hacer un análisis de los diferentes estados patológicos detectados en restos óseos de cronología y procedencia conocidas.

DESCRIPCION DEL CASO

El esqueleto que aquí se estudia corresponde al entierro 124 y procede de las excavaciones realizadas en el año de 1982, en el Atrio de la Catedral Metropolitana de la ciudad de México y cronológicamente corresponde a una fecha anterior al año de 1626, fecha que marca la demolición de la Catedral Primitiva,¹² zona del hallazgo.

*Dirección de Antropología Física del Instituto Nacional de Antropología e Historia.

El entierro pertenece a un individuo de sexo masculino, adulto medio de aproximadamente 45 a 55 años de edad. Se encontró en posición de decúbito dorsal extendido, orientado de oeste a este y a una profundidad de 2.65 a 2.81 metros.⁴

El esqueleto presenta huellas de múltiples lesiones de diversa índole que abarcan diferentes regiones del esqueleto, motivo por el cual consideramos interesante hacer este estudio para resaltar el hecho de que un mismo sujeto puede verse afectado por estados patológicos de diversa naturaleza y origen.

Iniciaremos esta investigación con una descripción somera de los cambios patológicos por regiones anatómicas, para así llegar al diagnóstico de los padecimientos que sufrió este sujeto.

a) Cráneo

Desafortunadamente se encontró roto e incompleto: es una calota con parte de la porción facial. En la tabla externa del frontal y de ambos parietales se aprecia una serie de depresiones, abarcando en el primero de los huesos mencionados la parte media y anterior de dicho hueso, variando en dimensiones y profundidad. Este mismo tipo de depresiones se localizaron hacia la parte media o sagital de ambos parietales, siendo más marcadas las del lado derecho. Además de lo anterior, en toda la bóveda craneana se aprecian porosidades, indicadoras de la existencia de osteoporosis.

La sutura digital está obliterada, aunque en este caso no podría considerarse como sinostosis precoz, en virtud de que este sujeto tiene una edad que lo coloca al final de la etapa de adulto medio a avanzado, edad en que empieza el proceso de obliteración normal de dicha sutura.¹¹

En la cara endocraneal del hueso frontal hay dos depresiones, una muy marcada hacia el lado derecho, y la otra, de menor tamaño, en el izquierdo. En ambos parietales hay pequeños secuestros, siendo más notorios los del lado izquierdo.

En dos incisivos (central y lateral) izquierdos superiores se aprecia hipoplasia del esmalte. Esta anomalía se conoce también como hipoplasia adamantina y en la actualidad se le asocia a la osteoporosis, que por lo regular está ligada a problemas nutricionales.⁹

b) Mandíbula

Los alvéolos correspondientes al segundo y tercer molares inferiores derechos, y primer y tercer mola-

res inferiores izquierdos están reabsorbidos, lo que indica que estas piezas fueron perdidas mucho tiempo antes de que sobreviniera la muerte de este sujeto. Entre los alvéolos del primer y segundo molares izquierdos, en la cara interna, el lateral izquierdo y el canino derecho, al igual que los superiores que ya mencionamos, presentan hipoplasia del esmalte. En el incisivo lateral izquierdo inferior y segundo molar superior, hay caries de tipo degollante.

c) Cintura escapular

Clavícula derecha. En el extremo proximal encontramos huellas de un severo proceso infeccioso que afectó la articulación con el esternón; asimismo, en el extremo distal hay huellas de un proceso inflamatorio. Se observa acortamiento general del hueso (fig. 1).

Clavícula izquierda. A pesar de que el extremo proximal está roto, es posible observar alteración del tejido en los restos de la carilla articular que aún se conserva. Además, en la porción distal de este hueso hay huellas de un proceso inflamatorio muy similar al antes descrito.

Omóplatos. Ambos huesos presentan alteraciones patológicas a nivel de las porciones articulares, que están engrosadas, siendo éste más marcado en el omóplato derecho, cuyas apófisis coracoides y el acromion son de mayor tamaño que las del lado opuesto. Además, este mismo elemento óseo presenta una pseudoarticulación, provocada por el desplazamiento del húmero.

d) Región torácica

La conforman las costillas, el esternón y las vértebras dorsales; estas últimas serán descritas más adelante, con el resto de la columna vertebral.

Esternón. Está curvado hacia adelante, lo que debe haber provocado un aquillamiento anterior de la región torácica. Además las carillas articulares para las costillas y las clavículas presentan rebordes óseos festonados que alteraron la morfología normal de éstas, y en algunas zonas se perforó el hueso (fig. 2). Este tipo de problemas tiene baja incidencia en restos antiguos, ya que hasta el momento sólo se cuenta con un ejemplar que procede de Tlatelolco, D.F., y es del Postclásico Tardío.² Presenta el apéndice xifoides osificado; el manubrio y cuerpo están fusionados, y huellas de un proceso inflamatorio a todo lo largo del hueso.

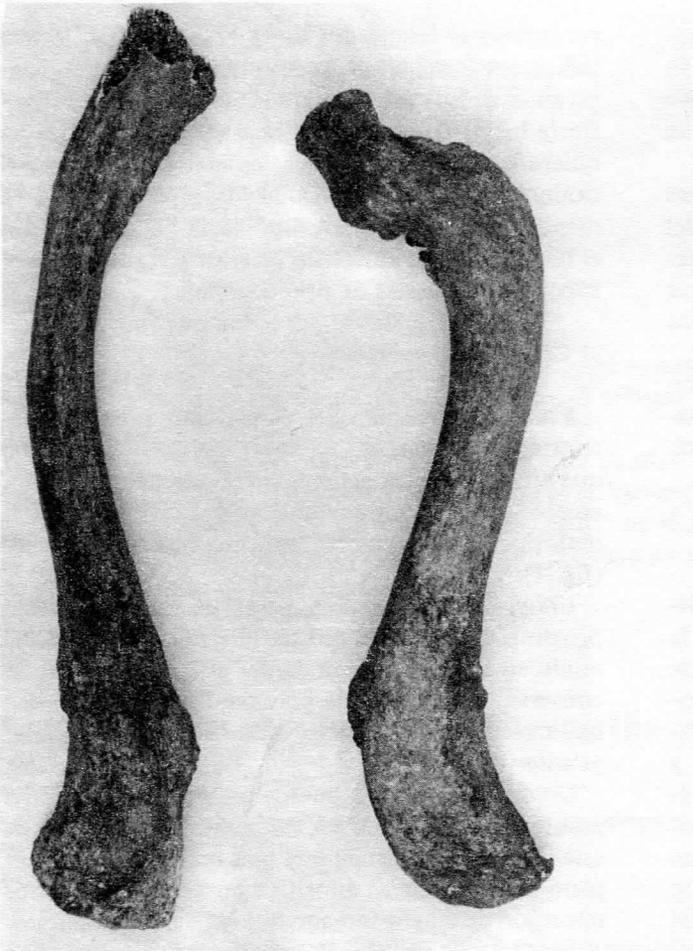


Fig. 1. Clavículas. Proceso infeccioso en el extremo proximal y acortamiento general de la clavícula derecha.

Costillas. Cinco del lado derecho, en su porción proximal presentan cambios estructurales de tipo congénito.

e) Columna vertebral

En el axis, el diente o apófisis odontoides no se fusionó al hueso y debió haber estado unida a éste por medio de un cartilago, ya que el atlas presenta normal la carilla correspondiente. Este tipo de anomalías no son raras, aunque tienen baja incidencia y se les considera como variantes normales.⁶

La segunda, tercera, cuarta y quinta vértebras dorsales están fusionadas, tanto por los cuerpos como por sus carillas articulares. Los cuerpos de casi todas las vértebras dorsales presentan un ligero aplastamiento. La quinta vértebra lumbar está fusionada al sacro.

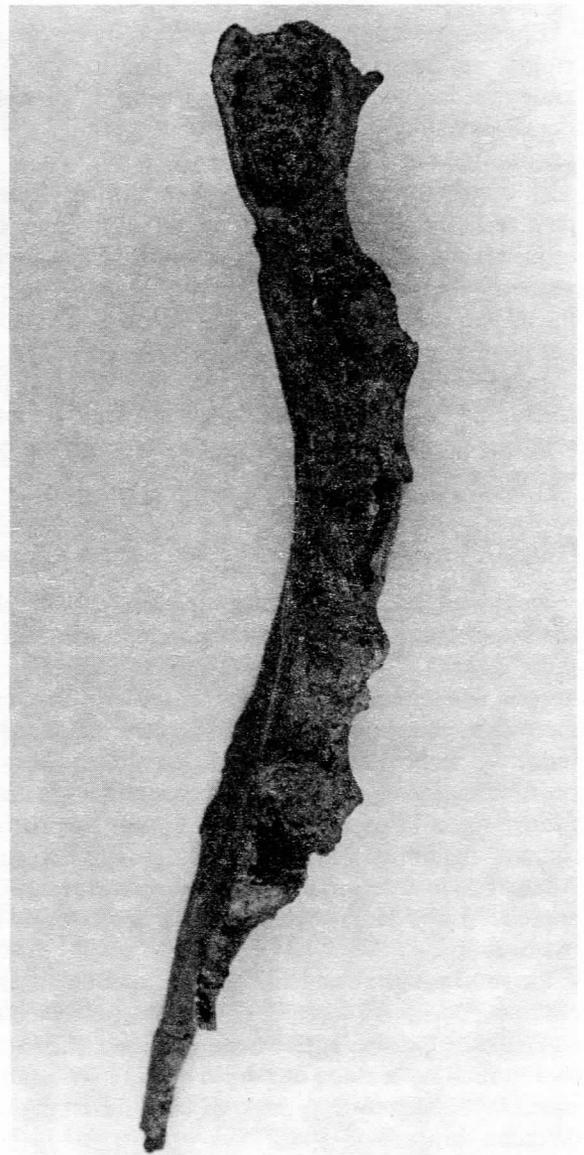


Fig. 2. Esternón. Aquillamiento anterior y rebordes óseos en las carillas articulares con las costillas.

Además de lo antes expresado, debe agregarse el hecho de que la mayoría de las vértebras presentan rebordes festonados alrededor de sus cuerpos.

f) Cintura pélvica

En el coxal derecho hay ligeras huellas de lesiones en el acetábulo y la espina iliaca anterosuperior está engrosada. El coxal izquierdo no presenta cambios.

g) Miembros superiores

Lado izquierdo. Lo más sobresaliente de las anomalías que presenta este ejemplar se localiza en el húmero izquierdo. Este hueso a nivel del tercio distal está doblado hacia adentro en forma de "L" (fig. 3). La radiografía confirmó la ausencia de fractura y

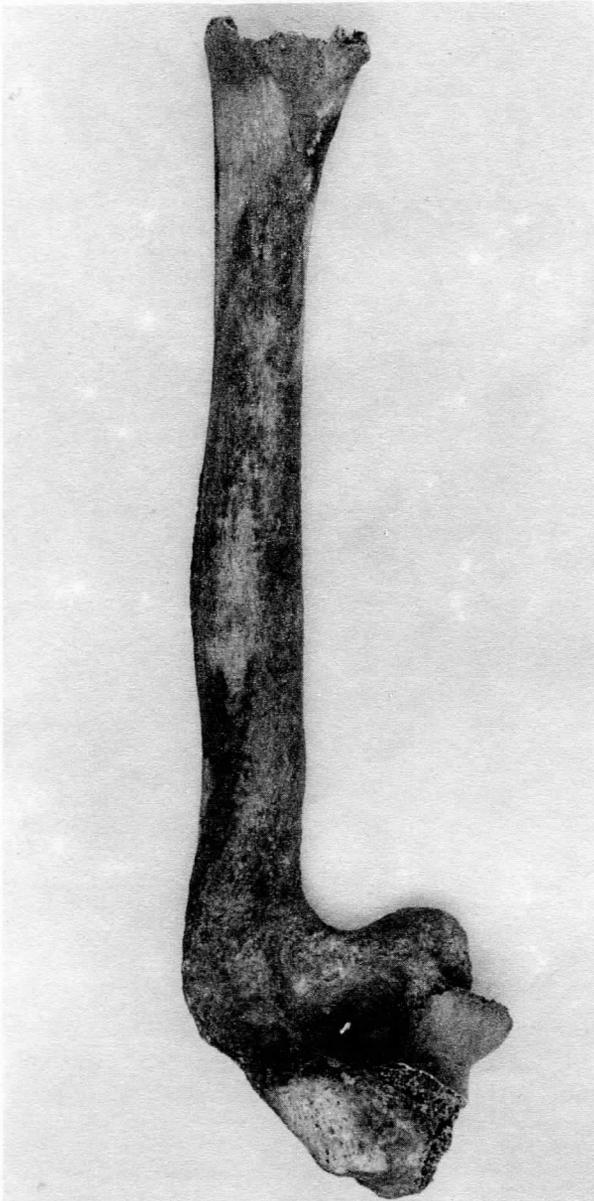


Fig. 3. Húmero izquierdo. Arqueamiento congénito hacia la línea media del esqueleto.

muestra un adelgazamiento de la corteza y la trabécula ósea más esparcida de lo normal (fig. 4).

El cúbito izquierdo presenta huellas de un proceso inflamatorio, el cual se hace más patente y severo en el radio, ya que todo el hueso aparece más engrosado y de mayor peso. También hacia al extremo proximal de este último hueso y hacia su cara interna, presenta un pequeño orificio por el cual drenaba la infección supurativa.

Estos dos huesos (cúbito y radio) radiológicamente muestran engrosamientos periósticos, invasión y cambios de conformación trabecular hacia el conducto medular, siendo éstos más notorios en el radio.

Lado derecho. El húmero de este lado está roto e incompleto en su extremo proximal. Presenta perforación de la cavidad olecraneana y un proceso inflamatorio a nivel de la epífisis distal, que ocasionó cambios en el tejido óseo provocando un engrosamiento, haciéndolo más pesado.

También el cúbito y el radio están afectados, provocando en el primero un desfaseamiento de la articulación y destrucción del tejido, y en el segundo, cambios severos de la cabeza articular (fig. 5).

Radiológicamente se aprecian cambios trabeculares con neoformación de tejido hacia el extremo distal del húmero, proximal del cúbito y del radio y, a todo lo largo de la diáfisis de estos dos huesos, hay neoformación perióstica.

h) Huesos de las manos

Los huesos del carpo, metacarpos y falanges, de ambos lados, no presentan cambios patológicos.

i) Miembros inferiores

Lado izquierdo. Hacia el tercio distal del fémur, en su cara posterior, hay una pequeña exostosis o quiste óseo (fig. 6) y en el triángulo políteo hay cambios en el tejido óseo, debidos quizá a un incipiente proceso inflamatorio. Radiológicamente se observa engrosamiento de la corteza y disminución del conducto medular.

La tibia está surcada por una serie de lesiones subperiósticas cicatrizadas a todo lo largo de la diáfisis y en su tercio superior, cara interna, presenta huellas de una infección inflamatoria. En la radiografía, se observa neoformación perióstica de la diáfisis.

La diáfisis del peroné está engrosada, siendo más marcado éste hacia la mitad, con claras huellas de hi-



Fig. 4. Radiografía del húmero izquierdo. No se observa línea de fractura; sin embargo, hay adelgazamiento de la corteza, y la trabécula ósea está más esparcida de lo normal.

pervascularización. Radiológicamente, observamos invasión trabecular hacia el conducto medular.

Lado derecho. En el tercio inferior y a nivel del triángulo poplíteo del fémur hay un engrosamiento en la cara interna, hacia el tercio superior. La radiografía muestra la existencia de neoformación perióstica y trabéculas óseas agrandadas.

La diáfisis del peroné está engrosada a todo lo largo de la misma, siendo éste más marcado hacia el ter-

cio superior, con huellas de hipervascularización hacia la mitad de la diáfisis. El canal medular está disminuido hacia el extremo distal e invadido en la parte superior.

j) Huesos de los pies

Un metatarsiano y dos falanges presentan engrosamiento en sus extremos distales.

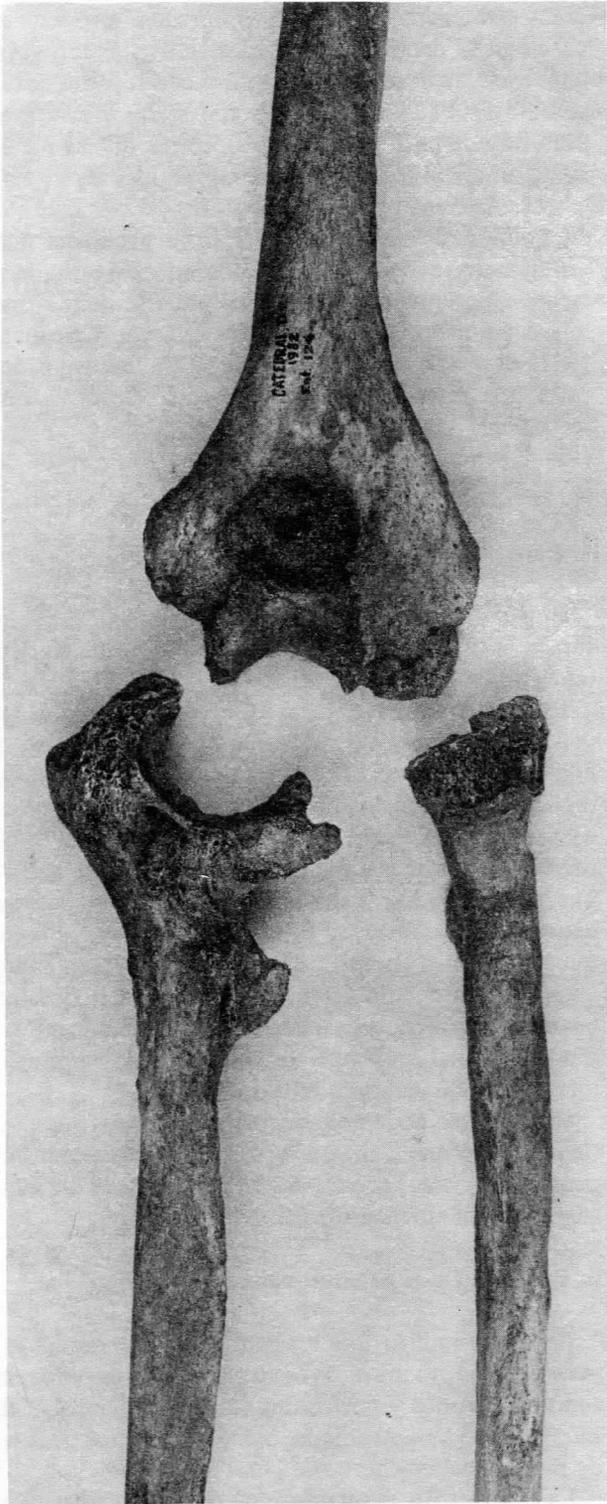


Fig. 5. Articulación húmero-cúbito-radial del lado derecho. Desfazamiento de la articulación y proliferación de tejido óseo en el cúbito.

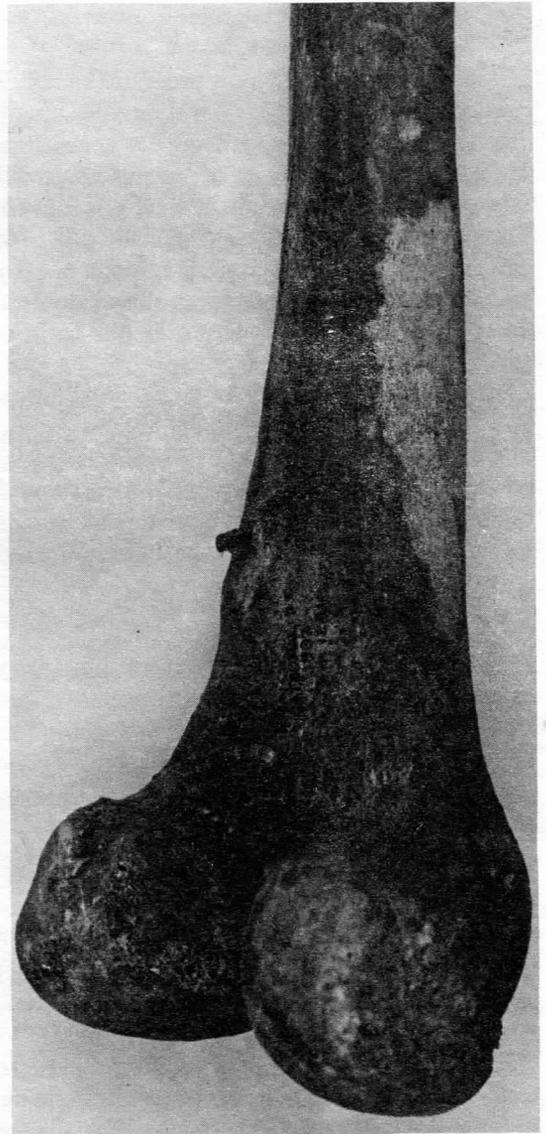


Fig. 6. Fémur izquierdo. Pequeña exostosis ósea hacia el tercio distal.

DIAGNOSTICO

Por lo antes expresado y con base en los cambios que presenta el esqueleto, se infiere que este individuo en vida fue víctima de padecimientos de diversa naturaleza e índole; algunos congénitos, otros infecciosos, así como también por efectos de dietas deficientes y los debidos a problemas degenerativos propios de su edad que a continuación se describen:

1. Congénitos

Las anomalías congénitas presentes en restos óseos y que han sido reportadas por diferentes investigadores tienen una baja incidencia^{7,13} y generalmente no afectan grandes regiones del esqueleto, muchas de ellas son incompatibles con la vida. Las más comunes aunque con baja incidencia, son los que afectan al proceso normal de osificación, como es el caso de este ejemplar que presenta la apófisis odontoides sin fusionarse al resto del cuerpo, lo que trajo consigo una pseudoarticulación.⁶

A causa de una malposición en la vida intrauterina se produjo un arqueamiento del húmero izquierdo, y alteración en forma y tamaño de la clavícula y omóplato de ese mismo lado. Cabe señalar que este tipo de anomalía congénita es el primero que ha sido detectado en restos óseos antiguos, hasta el momento.

2. Variantes anatómicas normales

Este tipo de variantes han sido consideradas por algunos autores como anomalías congénitas, que en su sentido estricto podrían considerarse como tales; sin embargo, nosotros las incluimos dentro de las variantes anatómicas normales. En este caso se trata de la sacralización simétrica de la quinta lumbar.⁶

3. Estados inflamatorios

Son los más frecuentes de los estados patológicos detectados en materiales óseos de nuestras colecciones, por lo que no es raro de encontrar uno o dos de ellos en una serie esquelética.

Entre las lesiones de tipo infeccioso que fueron detectadas en este ejemplar, tenemos una serie de cambios patológicos a nivel del cráneo, de la caja torácica (costillas, vértebras y esternón), coxales y la osteomielitis presente en el antebrazo izquierdo y en ambas extremidades inferiores, los cuales son característicos de una tuberculosis ósea.⁷

Además de los cambios antes mencionados, se encontró artritis infecciosas, con cambios muy severos, sobre todo hacia el extremo proximal del antebrazo derecho. Por lo regular, este tipo de afecciones se asocia a secuelas de tuberculosis.¹⁰

4. Deficiencias alimenticias

Estas deficiencias por lo regular se asocian a problemas carenciales en la dieta y son mucho más frecuentes que las antes mencionadas.

En este mismo individuo se aprecian alteraciones patológicas debidas a carencias nutricionales, cuya incidencia no es rara en individuos con secuelas de tuberculosis. Estas alteraciones son claras y evidentes muestras de una hiperostosis porótica que se manifiesta en el cráneo, en los huesos largos y en las vértebras. Además presenta hipoplasia del esmalte, que en opinión de algunos autores este problema está íntimamente vinculado a estados nutricionales deficientes; sin embargo, otros dicen que se debe a una interrupción en la amelogénesis (Sarnat y Schour, 1941, citado por Goodman et al¹) a traumatismos locales o a infecciones.⁹ Sin embargo, nosotros nos inclinamos a pensar que en este caso la causa es nutricional, y que como ya mencionamos, es derivado de la tuberculosis que padeció este sujeto.

5. Padecimientos de etiología desconocida

Entre estos padecimientos se menciona en la literatura a la osteoporosis, ya que estos cambios pueden tener diversas causas y orígenes.

En dos vértebras dorsales identificamos una osteocondrosis, padecimiento frecuente en la infancia o adolescencia y que es provocado cuando además de una osteoporosis, los discos intervertebrales son sometidos a un esfuerzo severo. En estos casos, la compresión hace que la capa fibrosa de la cápsula se rasgue y el tejido intracapsular se escape. Si la capa se extiende sin rasgarse, se forma un glóbulo gelatinoso que presiona el cuerpo de la vértebra adyacente por encima o por debajo del disco. Como el hueso a estas edades es plástico, cede a la presión, formándose gradualmente una cavidad o fosa en el cuerpo vertebral, que se conoce como nódulo de Schmorl.^{3,8}

En este caso podemos considerar que estos nódulos tienen más bien un origen mecánico que se acentuó a causa de la osteoporosis, por lo que el hueso fue más susceptible a sufrir estos cambios.

6. Padecimientos osteoarticulares

Podemos indicar que los problemas osteoarticulares son de hecho los más frecuentes en restos óseos en todos los grupos y horizontes culturales que hasta el momento se han estudiado, siendo la osteoartritis la de mayor incidencia.

La osteoartritis es un desorden de las articulaciones diartrodias o sinoviales, caracterizado por el deterioro y la abrasión del cartílago articular y la formación de hueso nuevo en la superficie de la articulación.¹⁰

En este individuo se encuentran afectadas las vértebras de las tres regiones (cervical, dorsal y lumbar); presentan claras huellas de una osteoartritis, lo que no es raro detectar en un sujeto cuya edad sobrepasa los 50 años, ya que este padecimiento es más frecuente encontrarlo en sujetos de sexo masculino que rebasan los 50 años de edad.

DISCUSION

Por lo antes expuesto, consideramos pertinente señalar que antes de hacer el diagnóstico de un padecimiento, debemos tener en cuenta una serie de factores, tales como la edad y el sexo de los sujetos objeto de estudio, ya que ello nos ayudará a determinar el tipo de padecimiento que estamos analizando, debido a que muchos estados patológicos tienen estrecha relación con la edad y el sexo, así como la zona geográfica. También es necesario conocer con cierta precisión la cronología, ya que es la única forma de trazar la historia de las enfermedades y la incidencia de las mismas en determinados grupos.

Por último, consideramos pertinente resaltar el hecho de que un mismo individuo puede verse afectado por enfermedades de diversa naturaleza y origen, y que éstas pueden o no ser la causa directa de su muerte.

BIBLIOGRAFIA

1. Goodman, A.H.; G.H. Armelagos, y J.C. Rose. "The chronological distribution of enamel hypoplasias from prehistoric Dickson Mounds populations." *American Journal of Physical Anthropology*, Vol. 65, núm. 3, pp. 259-266.
2. Jaén Esquivel M.T. y Carlos Serrano S. "Osteopatología. Antropología Física. Epoca Prehispánica." *México: panorama histórico y cultural*: 153-178. SEP-INAH. México. 1974. pp. 162.
3. Jaffe, L.H. *Metabolic Degenerative and Inflammatory Diseases of Bones and Joint*. Pub. in Great Britain by Henry Kimpton Publishers. London, Printed in USA., 1975, pp. 621.
4. Jimenez López, J.C. y J.L. Del Olmo C. "Excavación arqueológica en el Atrio de la Catedral Metropolitana", México, D.F. Inédito.
5. Kirkpatrick, A. *Enfermedades Ortopédicas*. Edit. Médica Panamericana, Buenos Aires, Argentina, 1978.
6. Le Double, A.F. *Traité des variations de la colonne vertébrales de L'homme*. Paris. Vigot Freres Editeurs, 1912, pp. 127; pp. 300-304.
7. Ortner, J.D. y W.G.J. Putschar. *Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains*. Smithsonian Institution Press, City of Washington, USA, 1981, pp. 329, 144, 157-158, 162.
8. Salter, R.B. *Trastornos y Lesiones del Sistema Musculoesquelético*. Salvat, Edit. Barcelona, España, 1971, pp. 302.
9. Shafer, W.G; M.K. Hine, y B.M. Lewy. *Tratado de Patología Bucal*. Interamericana, 1a. edición en español. México, 1977, pp. 302.
10. Steinbock, R.T. *Paleopathological Diagnosis and Interpretation*. Bones Diseases in Ancient Human Populations. Charles C. Thomas Pub. Springfield, Illinois, USA, 1976.
11. Testut, L. y A. Latarjet. *Anatomía Humana*. Tomo I. Salvat Edit, S.A. Barcelona, España, 1967, pp. 301.
12. Toussaint, M. *La Catedral de México*. Edit. Porrúa, México, 1973.
13. Warkany, J. *Congenital Malformations*. Notes and Comments. Yearbook Medical Publisher Inc. Chicago, USA, 1975.
14. Zimmermann, M.R. y M.A. Kelley. *Atlas of Human Paleopathology*. Praeger Pub. New York, USA, 1982.

Un caso de "Yaws" del Postclásico Tardío de la cuenca de México

*Jaén Esquivel Ma. Teresa y Bautista Martínez Josefina**

PALABRAS CLAVE : Yaws, pean or frambesia en tribus prehispánicas mexicanas : Daños en huesos en tribus prehispánicas.

RESUMEN

De los padecimientos que se reportan en la literatura, quizá los que más llaman la atención no sólo por las controversias que han suscitado en cuanto a su origen, como es el caso de la sífilis, sino por la magnitud de los cambios que se producen en el esqueleto, y que muchas veces han hecho que se confunda con el "Yaws", más que con la tuberculosis.

El caso que presentamos es un claro ejemplar de "Yaws", ya que como se sabe este padecimiento no provoca necrosis y las lesiones, si bien similares a la sífilis, no deben ser confundidas con ésta.

A case of "Yaws" in prehispanic México

KEY WORDS : Yaws, pean or frambesia in mexican prehispanic tribes : Osea damages in mexican prehispanic tribes.

ABSTRACT

A case of yaws or frambesia is presented. This disease which does not present similar damages to the siphylis should not be mistaken with it.

We examined and described craneal damage and changes in the clavicle, thoracic vertebrae, ribs, humerus radius, femurs in man skeleton of aboriginal mexica-tlatelolca man.

INTRODUCCION

El caso que aquí se presenta corresponde al entierro no. 6, el cual fue localizado en la cala 36 por trabajadores del Fondo Nacional para la Habitación Popular (FONHAPO), al efectuar labores de reedificación en el edificio "General Anaya", de la Unidad Habitacional Adolfo López Mateos de Tlatelolco, D.F., en el mes de enero de 1985.

Según información verbal de la arqueóloga Eneida Baños, encargada de los Trabajos de Rescate en dicha localidad, la mayoría de los materiales cerámicos recuperados en esta área son Azteca III, o sea que corresponden al horizonte cultural Postclásico Tardío. Por esta razón se infiere que este entierro tal vez corresponda a ese mismo horizonte cultural, dado que no se encontraron materiales cerámicos de otros horizontes.

*Dirección de Antropología Física del Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Los restos óseos que aquí se analizan pertenecen a un solo individuo adulto de sexo femenino de aproximadamente unos 30 a 35 años de edad al momento de la muerte. Los restos están en bastante buen estado de conservación y el esqueleto está casi completo.

El cráneo presenta deformación intencional del tipo tabular erecto, variedad plano lámbdica (fig. 1). Debe hacerse notar que la deformación que presenta este ejemplar es poco marcada y es similar a la que ha sido reportada en otros ejemplares procedentes de este mismo sitio.²

Además muestra una ligera plagiocránea bipolar, de compresión anterior derecha y posterior izquierda, rasgo muy frecuente en cráneos con deformación intencional.

Este sujeto tiene las siguientes características métricas: mesocráneo en norma superior, alto en norma lateral y ancho en norma posterior. Es mesoprosopo

o de cara de tipo medio y de nariz ancha. Se calculó la estatura con base en el fémur derecho, siendo ésta de 1,563 mm, valor que corresponde a una mujer de talla media.¹ Estas características métricas han sido reportadas por otros investigadores en ejemplares de esta misma zona, por lo que no dudamos que este sujeto corresponda al grupo mexica-tlatelolca.^{3,4}

Al realizar una valoración morfoscópica de este ejemplar, encontramos una serie de cambios patológicos en el cráneo y en algunos huesos del esqueleto poscraneal, que a continuación se describen:

Cráneo. En el hueso frontal existen hacia la parte media y a los lados de éste, muy cerca de la sutura coronal, una serie de depresiones o concavidades de poca profundidad que sólo afectaron la tabla externa.

El cornete derecho está engrosado, lo que evidencia la presencia de un estado inflamatorio.



Fig. 1. Cráneo de un adulto joven de sexo femenino con deformación intencional del tipo tabular erecto, variedad plano lámbdica.

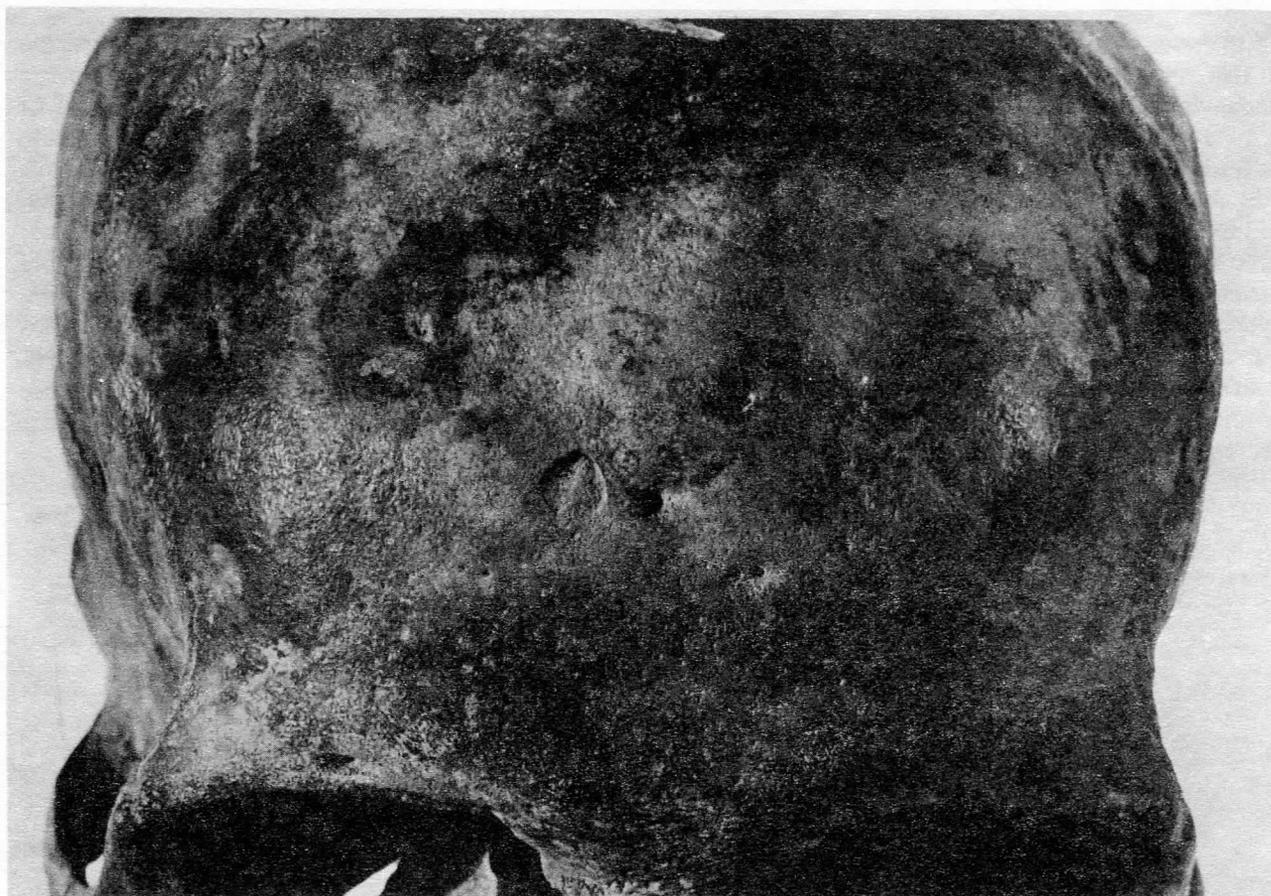


Fig. 2. Depresiones o hundimientos en el frontal, que no alteraron la tabla interna.

La apófisis estiloides del lado derecho está acortada. La porción petrosa y el agujero yugular de ese lado están más desarrollados que sus opuestos.

Clavículas. La izquierda está notablemente engrosada en toda la porción del cuerpo, con zonas de hipervascularización. La derecha no presenta cambios (fig. 2).

Vértebrales dorsales. Los cuerpos de las siete últimas vértebras dorsales están excavados, y dos de ellos presentan perforaciones en la carilla articular inferior y la otra en la superior.

Costillas. La primera del lado izquierdo presenta engrosamiento y zonas de hipervascularización hacia el extremo esternal con parte del cartílago correspondiente osificado.

En la primera del lado derecho prácticamente no hay cambios, excepto en la porción articular con el cartílago costal, el cual está alterado en su forma y ligeramente engrosado el hueso a este nivel. La articulación se aprecia excavada.

Húmeros. El derecho, hacia el tercio inferior de la diáfisis, presenta zonas de hipervascularización con un ligero engrosamiento a este nivel; las epífisis no están alteradas.

En el izquierdo se aprecian zonas hipervascularizadas, engrosamientos y depresiones, que abarcan casi toda la diáfisis en sus dos caras, siendo éstos más acentuados hacia los dos tercios inferiores (fig. 3).

Radios. Ambos están ligeramente engrosados hacia el tercio inferior de la diáfisis (fig. 4).

Fémures. En el izquierdo es notable la curvatura anteroposterior, además muestra hipervascularización y zonas escleróticas hacia los dos tercios inferiores de la diáfisis.

El derecho presenta cambios patológicos que abarcan la mitad inferior de la diáfisis, pero el engrosamiento es menos marcado que en el izquierdo y está muy localizado y sin ninguna reacción de tipo infeccioso hacia el borde externo del tercio superior (fig. 6).

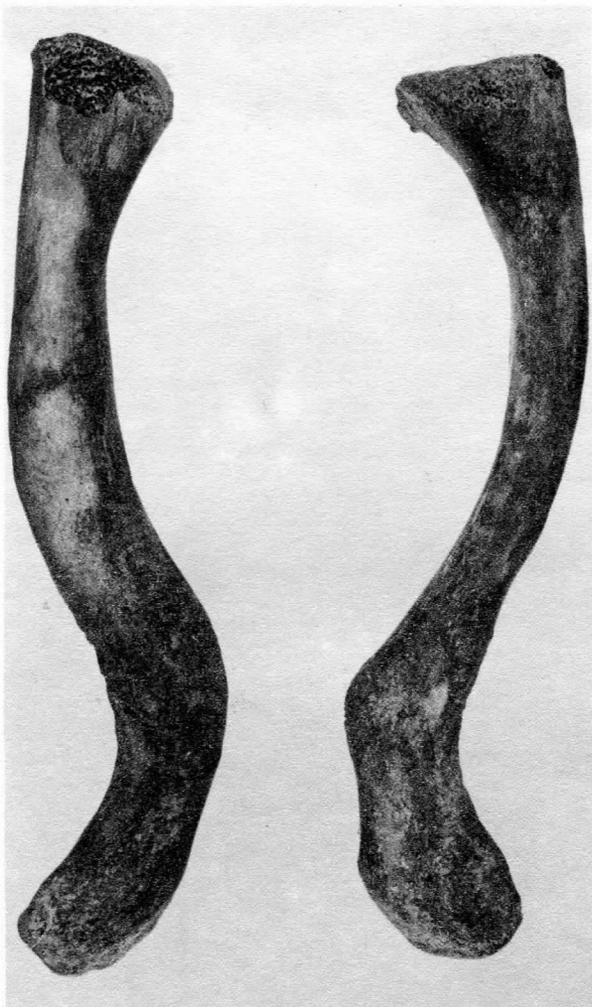


Fig. 3. La clavícula izquierda está engrosada, mientras que la derecha tiene una morfología normal.

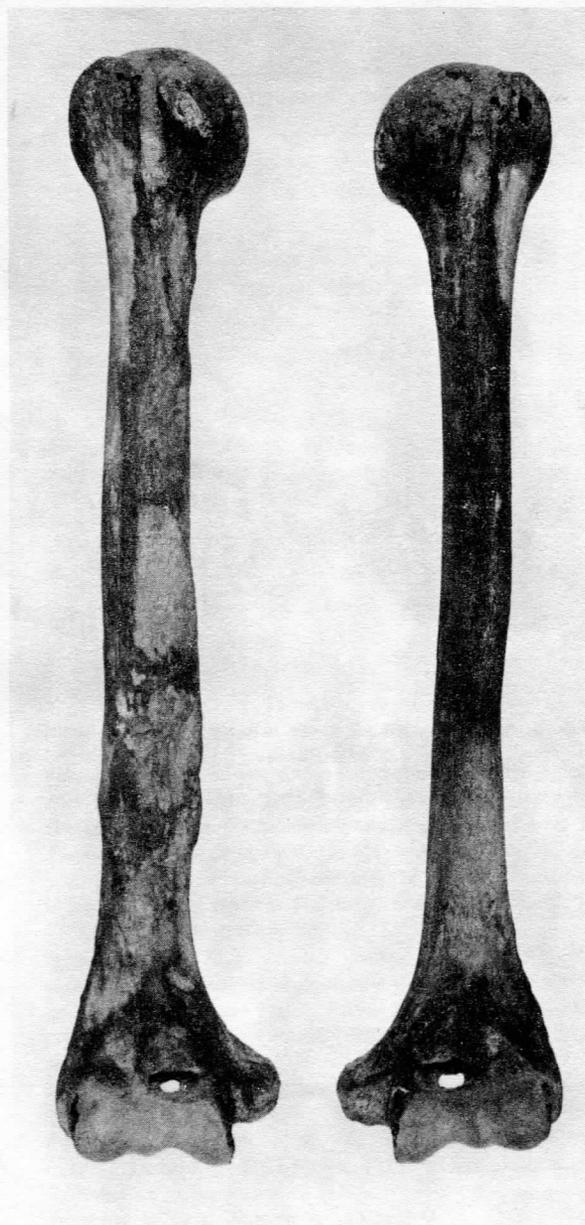


Fig. 4. En el húmero derecho es más notorio el engrosamiento en el tercio inferior de la diáfisis.

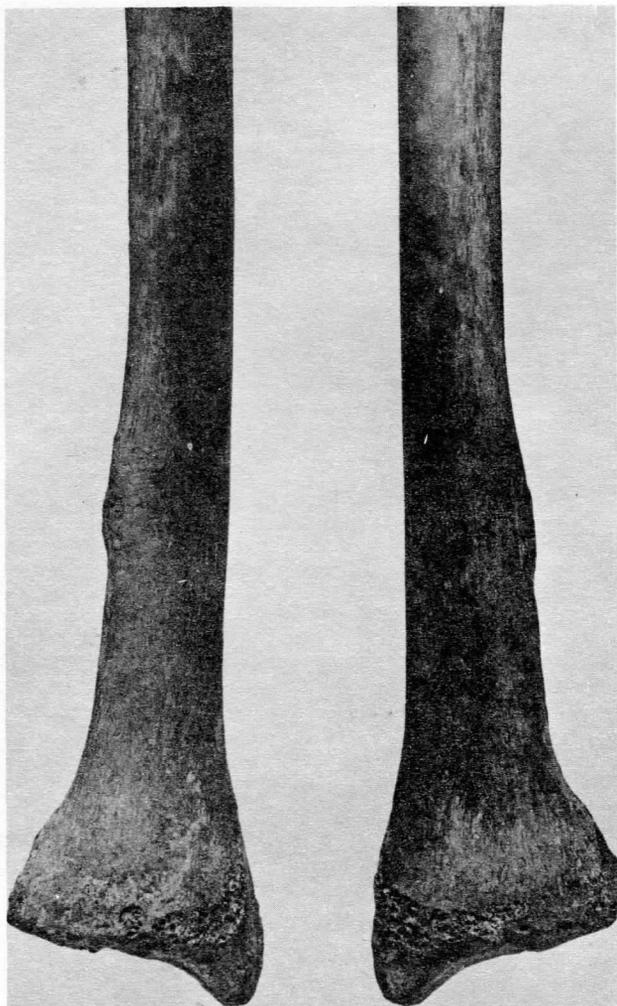


Fig. 5. Los radios en su tercio inferior están ligeramente engrosados.

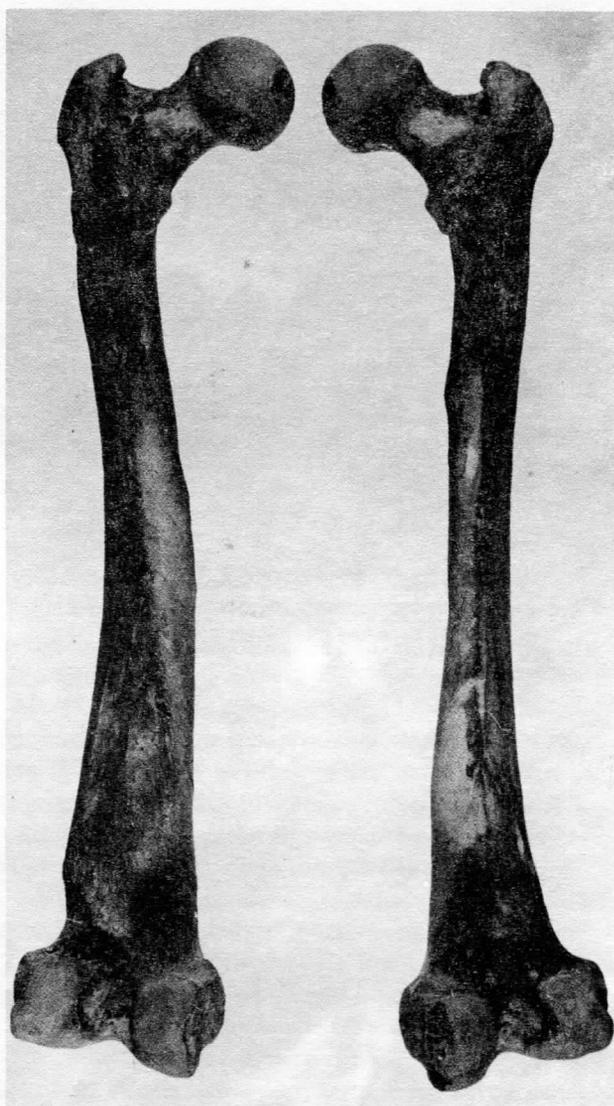


Fig. 6. En los dos tercios inferiores del fémur izquierdo son más notables el engrosamiento y la hipervascularización.



Fig. 7. Acercamiento de la cara interna de la tibia izquierda, donde se observan estrías a lo largo del hueso.

Tibias. La derecha tiene toda la diáfisis afectada, sobre todo la cara interna, en la que se aprecian estrías a todo lo largo. Hacia la cara interna y posterior, alrededor del agujero nutricio, existe una zona de hipervascularización con engrosamiento de tejido óseo (fig. 7).

En la tibia izquierda, al mismo nivel que su opuesto, hay engrosamiento o hipervascularización, pero

en este caso abarcando gran parte de la cara interna y posterior, siendo mayor el área afectada en este hueso, pero menor en engrosamiento.

Cabe hacer notar que ninguno de los huesos afectados presentan secuestros óseos o necrosis.

Por las lesiones que hemos descrito en estos huesos, se infiere que el individuo sufrió en vida lo que se conoce como Pean, Frambesia o "Yaws". Es decir una trepomematosi, difícil de diagnosticar cuando no se tiene el esqueleto completo. En este caso no hubo problemas en cuanto al diagnóstico, ya que las dos características típicas de esta lesión, que la distinguen de las demás, o sea lesiones en el cráneo que sólo afectan la tabla externa y la no presencia de secuestros óseos en ninguno de los elementos afectados,⁶ indican que sin duda se trata del padecimiento mencionado.

Los cambios que se describen en las vértebras no tienen relación con este padecimiento, ya que éstos son frecuentes en individuos que cargan o soportan mucho peso, conocidos como nódulos de Schmorl y que se producen como reacción del hueso a una tensión, es decir, que su origen es mecánico.^{7,5}

Por último, la osificación de los cartílagos costales es un proceso que está en relación con la edad de este sujeto y no son consecuencia de un estado patológico.

Una vez más, queremos resaltar el hecho de que un mismo individuo puede verse afectado por varios padecimientos, sin que éstos guarden relación entre sí.

BIBLIOGRAFIA

1. Comas, J. *Manual de Antropología Física*. Instituto de Investigaciones Históricas. Sección Antropología. Serie Antropológicas, 10. UNAM. 1976, México, pp. 312.
2. Dávalos Hurtado, E. *La Deformación Craneana entre los Tlatelolcas*. Tesis de la ENAH, 1951, México.
3. Garza Gómez, I. *Estudio Craneométrico en una muestra de la población del Distrito Federal (Tlatelolco)*. Tesis de la ENAH 1985, México. Inédita, pp. 126.
4. Jaén Esquivel M.T. y S. López Alonso. "Algunas características físicas de la población prehispánica de México", en *Antropología Física. Epoca Prehispánica. México: panorama histórico y cultural*: SEP-INAH, 1974, México, pp. 129, 113-135.
5. Jaffe, L.H. *Metabolic Degenerative and Inflammatory Disease of Bones and Joint*. Pub. in Great Britain by H. Kimpton Publishers, 1975, London, pp. 621.
6. Ortner, Donald y W.G.J. Putschar. "Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains." *Smithsonian Contributions to Anthropology*, Smithsonian Institution Press. USA, 1981, no. 28, pp. 180-181.
7. Salter, R.B. *Trastornos y lesiones del Sistema Musculoesquelético*. Salvat Edit. 1971, Barcelona, España, pp. 302.

Cambios morfológicos en el síndrome de inmunodeficiencia adquirida

*Valdespino Gómez José Luis**

La conferencia es iniciada por el expositor, mencionando algunos aspectos históricos acerca del síndrome de inmunodeficiencia adquirida, entre los cuales destacan que en el año de 1981 en Los Angeles California, USA, se diagnostican cinco casos de neumonía por *Pneumocystis carinii* en sujetos inmunocomprometidos: estos sujetos tenían en común el ser individuos del sexo masculino, jóvenes, homosexuales; éste fue el primer reporte de la literatura médica. Dos años después de su descripción en homosexuales fue aislado por primera vez el virus del SIDA por el grupo de Luc Montagnier del Institut Pasteur de Paris, dándosele el nombre de virus asociado a la linfadenopatía.

En 1984 Robert Gallo aisló el virus. En 1986 los taxónomos de la OMS le llamaron "Virus de Inmunodeficiencia Humana". El conferenciante cita como su lugar de origen el Africa Central y su posible origen en cercopitécidos, diseminándose a Europa y Estados Unidos.

Entre 1983 y 1984 ya se conocían los retrovirus VHI-1 y VHI-2. Posteriormente describe los mecanismos de invasión de la célula por el virus, el que produce una infección permanente al incorporarse al material celular, así como las estructuras del virus y su correlación con los genes.

Cita las pruebas de diagnóstico como el Western Blot y las pruebas de inmunotransferencia.

Con imágenes de microscopía de barrido muestra la interacción virus-célula huésped, citando que en la célula huésped todo su aparato metabólico es empleado en la reproducción del virus. Este virus tiene selectividad por los linfocitos "T" y se produce deficiencia en la respuesta inmunológica celular y humoral. Hace énfasis en que ningún virus está siendo objeto de tantas investigaciones actualmente en el mundo. Menciona algunas acciones terapéuticas limitadas en la actualidad.

Asimismo, enumera los medios que lo inactivan, entre otros: desecación, alcohol, hipoclorito de sodio a bajas concentraciones.

Habla de sus mecanismos de transmisión: contacto sexual, sangre, transfusiones, agujas contaminadas, etcétera.

Cita las incidencias reportadas por diversos países, así como los que son considerados grupos de alto riesgo y que no están restringidos actualmente a los homosexuales, y la existencia de enfermos y portadores asintomáticos, tiempo de sobrevida, sistemas del organismo fundamentalmente atacados y sus manifestaciones clínicas.

Resumió: M en C. Alfredo Illescas Landgrave.

Lesiones encefálicas humanas y experimentales producidas por inhalación crónica de thinner

Barroso Moguel Rosario*

USOS Y ABUSOS DE LOS SOLVENTES

Los solventes industriales derivados del petróleo son volátiles, flamables y tóxicos en mayor o menor grado. Entre éstos se encuentran el tolueno, el benceno, el xileno, las naftas, la gasolina, la acetona, algunos alcoholes, así como la mezcla de ellos. Tienen diversos usos como disolver grasas, adhesivos, tintas de impresión y en general sustancias orgánicas naturales y sintéticas.

Entre estos solventes destaca el "thinner" con una mezcla de los compuestos citados —como su nombre sajón lo indica—, es un adelgazador; se encuentra como componente de pinturas, barnices lacas, tintas, etcétera. Es de bajo costo, contiene diferentes proporciones entre sus componentes, entre más económico es menos refinado, aumenta su velocidad de evaporación y su toxicidad. Se encuentra, además, en muchas sustancias de uso doméstico como aerosoles, desodorantes, desmanchadores, líquidos quita-grasa, insecticidas, etc., a los que se les aplican aromatizantes enmascarando su verdadero olor, esto hace que sea aceptado por mucha gente.

FARMACODEPENDENCIA

Las personas que lo inhalan voluntaria o involuntariamente en el trabajo, sin precauciones apropiadas como uso de mascarilla, de extractores y de ambientes bien ventilados, dañan su salud: es una de las causas de farmacodependencia.

En los países "ricos" usan drogas más costosas, y en los países "menos ricos" el thinner por su bajo costo y el relativo fácil acceso a la mayoría de la población lo hacen una droga barata.

Son severos los daños sociales de la drogadicción en general y, en especial, el consumo del thinner co-

mo causa o como efecto. Favorece la desintegración de la familia o es uno de sus efectos. En la escuela disminuye el rendimiento y aumenta la deserción escolar. Generalmente son atraídos hacia su uso con la amenaza del rechazo y para ser aceptados, la consumen como droga. La fuerza productiva se reduce, implica enorme costo asistencial y aumento de la delincuencia, por lo que el producto final es un desajuste social que se recicla.

En el México de los años 70 el vicio lo adquiría generalmente la población joven inestable. En la actualidad es cada vez más frecuente encontrar niños menores de 8 años iniciados en la drogadicción.

SIGNOS Y SINTOMAS DE LOS DAÑOS ORGANICOS PROVOCADOS POR LA INHALACION DE THINNER

Entre los daños orgánicos destaca por su importancia el del sistema nervioso, en el que al principio estimula la excitabilidad, después actúa como depresor, tanto de la actividad somática y visceral como de la respuesta a los estímulos. Esto está asociado a enorme daño estructural: destrucción difusa de células y de fibras nerviosas y de sus vainas; como una forma de neuropatía degenerativa progresiva de efectos irreversibles que se acompaña de signos y de síntomas, además de alteraciones en otros órganos.

Los *signos* inmediatos a la inhalación moderada son: rinorrea, midriasis, diplopia, hiperemia conjuntival, diaforesis, sialorrea, y puede haber vómito y diarrea. Los tardíos son: caquexia, indiferencia, abulia y amnesia.

Los *síntomas* iniciales son: euforia, alucinaciones "agradables" (auditivas y visuales), hipereactividad, agresión, sensación de dominio. Los síntomas tardíos los podemos clasificar en:

*Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía.

Ponencia presentada ante la Sesión de la Sociedad Mexicana de Anatomía del 27 de abril de 1989 (Resumen).

Psiquiátricos: que se presentan al aumentar la dosis y la frecuencia de la inhalación, dando cuadros de predominio esquizofrénico y paranoide, asociados a conducta criminal como el robo, el asalto, la violación, el asesinato o el suicidio, y

Neurológicos: apraxia, ataxia, temblores, mioclonias aisladas o mixtas, astenia y adinamia; en algunos casos pueden llegar a la catatonía y a la indiferencia total. Las alucinaciones en esta etapa producen terror.

ALTERACIONES EN OTROS ORGANOS

En el músculo se altera su función y se desarrolla atrofia muscular. En el ojo hay degeneración de la retina y del nervio óptico, que pueden ocasionar ce-

guera parcial inicial que en poco tiempo se hace total. En la médula ósea existe depresión de la producción celular y anemia aplástica. En el pulmón se nota congestión y fibrosis. Se observa daño hepático y renal difuso con hematuria persistente. Hemorragias en piel y mucosas. En el sistema linfático se dañan el bazo y los linfonodos (ganglios), por lo que disminuyen las resistencias inmunes y se propician de manera general enfermedades agregadas. En la mujer se modifica la menstruación y la ovulación. En el testículo ocurre destrucción de células que producen testosterona y se altera la espermatogénesis cuyo producto en su mayoría es anormal, por lo que favorece la feminización y la homosexualidad.

Responsable de este Resumen:

Dr. José Trujillo Santa Ana.