

DEL INSTITUTO DE ANATOMIA
PATOLOGICA

de la
Universidad de Concepción (Chile)
Director: Prof. Dr. Ernesto Herzog

Contribución a la Histología Normal y Patológica del Glomo Carotídeo

(Con 5 figuras)

por

Miguel Martínez G.

(Recibido por la Redacción el 10-IX-39)

A pesar de los numerosos trabajos sobre la anatomía e histología normal del glomo carotídeo (Haller en 1743, Andersch en 1797, Luschka en 1862, Arnold en 1865, Marchand en 1891, Paltauf en 1892, Schaper en 1892, Kohn en 1900-1902, y en los últimos años De Castro en 1926, Riegele en 1928, Sunder-Plassmann en 1933, Watzka en 1934, Meijling en 1938) existen muy escasos trabajos sobre la anatomía e histología patológica. Mientras que varios autores han publicado trabajos sobre tumores del glomo carotídeo, solamente Paunz (1923) y White (1935-36) se han preocupado además de la patología. Este hecho llama más la atención, cuanto que desde nuestros conocimientos sobre el seno carotídeo por Hering, la fisiología y la clínica se han interrogado mucho acerca de la función de esta región tan importante, pero todavía no han revelado todos los misterios que encierra el glomo y el seno carotídeo.

Por presentarse en la mesa de autopsia tantos casos con alteraciones de la presión sanguínea, etc., y por los pocos conocimientos que tenemos desde el punto de vista morfológico de este órgano, nos hemos propuesto estudiar la histopatología del glomo carotídeo.

En el manual de Henke-Lubarsch, los autores Dietrich y Siegmund se refieren en forma extensa al trabajo de Paunz como el único que estudió el glomo carotídeo en 135 casos de las más variadas enfermedades. El resultado de este trabajo es relativamente modesto, refiriéndose a algunas alteraciones post-mortales, alteraciones circulatorias como congestión, trombosis

y arteroesclerosis; además se refiere a atrofia, esclerosis e infiltrados inflamatorios, leucémicos y un caso con foco tuberculoso.

Posteriormente apareció en el año 1935 un trabajo de **White** del Instituto de **Aschoff**, que estudia 59 casos de las más variadas enfermedades y también tumores. No encontró muchos más detalles patológicos que **Paunz**, pero insiste en una serie de detalles fisiológicos y postmortales sobre los cuales discutiremos más adelante.

A pesar de los escasos resultados que han obtenido estos autores, no perdimos el optimismo de estudiar más la patología del glomo, empleando numerosos métodos histológicos. Pero todo intento de estudio histopatológico debe fracasar si no se tienen extensos conocimientos sobre la histología normal y las variaciones fisiológicas. Desgraciadamente sobre la histología del glomo nos hemos encontrado con tantas discusiones y divergencias, que nos ha sido imposible continuar nuestro trabajo sin antes estudiar detenidamente la histología, comprobar sus variaciones fisiológicas y separarlas de las alteraciones posmortales.

CONOCIMIENTOS ACTUALES SOBRE LA HISTOLOGIA NORMAL Y PATOLOGICA DEL GLOMO

En la denominación del glomo encontramos opiniones muy distintas. Está además recordar que hoy día la antigua teoría glandular de **Luschka** (1862) o la de un órgano eminentemente vascular como lo supuso **Arnold** (1865) se ha abandonado. Entre los investigadores antiguos se distingue **Schaper** (1892) por su observación sobresaliente y muy clara en la cual manifiesta que la estructura del glomo permite llevar a una conclusión de significado fisiológico o, en otras palabras, de coordinación funcional entre células parenquimatosas del glomo, vasos sanguíneos y nervios.

Desde los estudios fundamentales de **Kohn** en 1900, se contempla el glomo como un paraganglio, es decir, un órgano que se desarrolla del simpático y que tiene por eso íntima relación con el Sistema Nervioso Vegetativo. **Kohn** ha hecho estudios comparativos y embriológicos. Habla de paraganglio por tratarse de un órgano accesorio de los ganglios simpáticos y esto tanto más cuanto que encontró en el glomo las mismas células cromafinas conocidas en la médula suprarrenal.

De **Castro** (1926) se opone a la naturaleza paraganglionar del glomo por no haber encontrado las células cromafinas y habla de una glándula de secreción interna. En oposición a **De Castro** tenemos toda la escuela de **Kohn**: **Watzka** y **Penitschka**, además **Stöhr jr.** y últimamente el holandés **Meijling**, que mantienen la naturaleza paraganglionar del glomo y dicen (**Watzka**) que tenemos que distinguir entre paraganglios que están en relación con el simpático y contienen por eso células cromafinas y otros que están más en relación con el parasimpático y por eso no contienen células cromafinas, o las contienen en muy escasa cantidad.

Por no poder insistir en los numerosísimos detalles de la histología de este complicado órgano, nos delimitamos a lo más importante y a las diferencias de opiniones de los distintos autores.

Todos están de acuerdo que el glomo carotídeo está formado en su interior por numerosos lobulillos, que a su vez se subdividen por finísimos tabiques conjuntivos, cordones protoplasmáticos (Meijling), capilares y nervios que forman celdillas alveolares. Estos alvéolos contienen las células parenquimatosas.

Las células parenquimatosas del glomo forman un sincicio protoplasmático que, según Meijling, semeja mucho al de las células reticulares de los órganos linfoides. Según este mismo autor es difícil de precisar si las vacuolas que se encierran entre las células sinciciales son intra-celulares o extra-celulares. Tanto Riegele como Meijling encontraron una continuación directa de los cordones protoplasmáticos intersticiales o septos en el sincicio. La mayor parte de los autores mantiene la opinión de que la forma vacuolar y estrellada de las células parenquimatosas corresponde a defectos de una mala fijación y también a procesos postmortales (Kohn, Watzka, Paunz).

Histólogos de gran experiencia como Kohn insisten por esto en una fijación en líquido con cromo y con material muy fresco. Nos parece por los distintos procedimientos usados por los diversos autores y también el variado material empleado, explicarse bien la diferencia obtenida en la forma de las células parenquimatosas. Así se comprende que muchas veces las células del glomo presentaron un aspecto epitelial y se contempló por eso el glomo como una glándula.

De los autores más modernos Watzka también pretende que las células estrelladas sinciciales se deben a defectos por mala fijación y describe la forma típica de las células del glomo como redondas no sinciciales. Nuevamente De Boissezon (1936), Gosses (1936) y Meijling mantienen la naturaleza sincicial y la forma estrellada de las células parenquimatosas del glomo. Entre ellos Gosses hizo sus estudios en material humano y los demás en material muy fresco de caballo.

Muy importante es la conclusión de Meijling en su último y completísimo trabajo de 1938, que tanto después de la fijación con formalina o líquido de Zenker o alcohol, en cortes a congelación o incluidos en parafina se presentaron las células en forma sincicial o estrellada.

Otro punto de discusión ha sido la forma del núcleo. Desde un principio llamó la atención a los autores que han investigado el más variado material de animales y hombres y usando tinciones corrientes, la presencia de dos clases de núcleos en las células parenquimatosas del glomo carotídeo: Núcleos grandes, redondos, vesiculosos, pobres en cromatina y provistos de uno o varios nucléolos. Al lado de estos se ven distintas cantidades según los animales (Meijling) de núcleos más chicos, ricos en cromatina que se tiñe intensamente dando la impresión de picnosis.

Meijling menciona además que el protoplasma presenta algunas diferencias en relación con los núcleos, presentándose

más teñido y más homogéneo el que corresponde a los núcleos ricos en cromatina y el protoplasma que rodea los núcleos claros y grandes se tiñe con dificultad. Algunos autores, como **Paunz** y **Gosses**, contemplan los núcleos oscuros como fenómenos post-mortales. **White** reconoce también estas dos clases de núcleos y respectivamente de células y niega la relación con fenómenos cadavéricos. **Meijling** confirma esta misma observación y encuentra en el caballo los núcleos oscuros en número más escaso y su protoplasma está en estrecha relación con el de los núcleos claros.

A pesar de que la mayor parte de los autores ha descrito las dos clases de núcleos, no se sabe todavía nada seguro sobre su significado, pero según **Meijling** no debería de corresponderle mucha importancia y se sabe también de otros tejidos que en condiciones normales sus núcleos suelen teñirse de distinta manera.

PIGMENTO.—En cuanto al pigmento que se ha descrito en las células del glomo, tenemos que mencionar, según **Meijling**, a **Paltauf**, que describió ya en el año 1892 en material humano un pigmento de color café; además lo menciona **De Castro** en su trabajo del año 1926, en forma de granulaciones finísimas en las células parenquimatosas del glomo humano que se tiñe con **Sudan III**. En animales lo describieron ya algunos autores y últimamente también **Meijling** en 1938 en caballos donde se encuentra en gran cantidad, mientras que el mismo autor no lo encontró en el cerdo, ternero, perro y gato.

En cuanto a la reacción de **Henle**, **Kohn** (1900) y **Watzka** en 1934 encontraron pigmento cromafine en las células del glomo carotídeo, mientras que otros autores como **De Castro**, etc., lo niegan por completo.

Según opinión actual que encontramos en un relato de **Stöhr** (1938), el contenido en células cromafinas varía bastante en las distintas clases de animales y en el hombre existen mucho más células no cromafinas que cromafinas, pues el glomo carotídeo es un paraganglio con inervación mixta, es decir, del Simpático y Parasimpático. Nosotros no quisiéramos insistir en este detalle del cual no nos hemos preocupado en nuestras investigaciones.

INERVACION.—En cuanto a la inervación del órgano existen una serie de trabajos muy importantes como, por ejemplo, los de **Wilson** y **Billingsley** (1923) y **Ochoterena** (1936), de los cuales el mejor y más completo es el de **De Castro** (1926-28). Según este autor el glomo recibe ramos simpáticos procedentes de los ramos externos del ganglio cervical superior, pero su inervación más importante es parasimpática, por intermedio del glosofaríngeo en su ramo intercarotídeo y del nervio faríngeo rama del X par. En la periferie del glomo estos nervios forman un plexo de fibras amielínicas, mielínicas y mixtas, llamado también plexo periférico. De este plexo se desprenden ramos nerviosos que forman el plexo intersticial, el cual a su vez forma el plexo periglomerular en la periferie de los nidos celulares. Dentro del glomérulo estas fibras caminan por los finos tabiques

conjuntivos que acompañan a los capilares, formando un plexo intraglomerular. Estas finas fibras presentan varicosidades y engrosamientos reticulados de donde emergen los filamentos que se disponen en la superficie de la célula parenquimatosa en un anillo o en pequeñas masas reticulares. Una misma célula puede tener más de una terminación, pero según este autor nunca penetran en su interior. De Castro contempla el glomo carotídeo como una glándula de secreción interna, después en 1928 según experimentos hechos con sección del nervio glossofaríngeo, definiendo la naturaleza sensitiva del glomo. El mismo año Riegele estudió la inervación fina del glomo con el método de Bielschowsky-Gross. Más tarde Sunder-Plassmann en 1930-33 y Muratori en 1932-33 y 34, lo estudiaron en forma comparativa.

El trabajo más importante de los últimos años es, sin duda, el del holandés Meijling, quien investigó el glomo carotídeo, usando también entre sus procedimientos el método de Bielschowsky-Gross, el método de Nissl y lo que es de suma importancia, usó la tinción intravital de azul de metileno. Hizo estudios en animales, sobre todo caballos, cerdos, perros y terneros y pudo comprobar en forma fidedigna que las células del glomo tienen todos los caracteres de células nerviosas simpáticas: red finísima neurofibrillar intracelular, granulaciones de Nissl con su distribución difusa de granulaciones finísimas características de las células simpáticas, numerosas prolongaciones plasmáticas por intermedio de las cuales se unen las células entre sí, formando un sincicio y además el protoplasma contiene en parte un pigmento fino de color café-amarillento.

Los núcleos tienen forma vesicular con poco cromatina y nucléolos. Muy interesante es que con las tinciones específicas del sistema nervioso no se han podido distinguir distintas clases de núcleos, lo que es frecuente en otras tinciones. Esta particularidad debería ser por lo tanto, insignificante o un defecto de tinción como opina Meijling. Las células del glomo se distinguen de las células simpáticas sólo por su tamaño muy chico y sus uniones plasmáticas sinciciales. Además el mismo autor pudo comprobar la existencia de la fina red neurofibrillar pericelular con varicosidades muy análogas al aparato pericelular sináptico que describió con la misma técnica de azul de metilo Arnstein, Smirnow y Dogiel.

Meijling observó muchas veces la continuación directa de las fibras nerviosas muy finas en la red neurofibrillar intracelular. Debe mencionarse también que dentro de los cordones protoplasmáticos que rodean los nidos de células del glomo se encontraron con los métodos de Bielschowsky y azul de metileno, células chicas, alargadas de carácter nervioso que Cajal describió por primera vez como células intersticiales y que corresponden a las células con núcleos ovalados y redondos de los cordones plasmáticos, las cuales por su parte también tienen relación con los nervios. Por tratarse de un problema muy interesante, pero muy especial, no quisiéramos insistir más en detalles. Digno de mención nos parece el hecho de que Meijling encontró las granulaciones de Nissl con verde de metilo-pironina, tionina y cresyl-violeta, tanto en las células del glomo como en las células intersticiales,

lo que comprueba también su carácter nervioso. Es interesante que Meijling fué el primero que obtuvo buenos resultados con la tinción de Nissl.

En experimentos hechos por Meijling de sección de todos los nervios que llegan al glomo carotídeo, observó que a pesar de la degeneración de los nervios se conserva la red neurofibrillar intracelular, lo que habla en favor de la naturaleza nerviosa, simpática de estas células.

CELULAS GANGLIONARES SIMPATICAS.—Células nerviosas se han descrito ya por varios autores, pero siempre en escaso número según Luschka, Marchand, Paltauf, Schaper, Kohn y también De Castro. De Castro dice que se encuentra en los plexos periglandulares e intersticiales del glomo carotídeo células nerviosas simpáticas en parte aisladas en forma de micro ganglio, pero pueden encontrarse también en el curso del nervio interscarotídeo.

Riegele (1928) dice también que las células ganglionares se encuentran en forma de grupos de dos a cuatro células en el plexo intercarotídeo y en el plexo capsular dentro de los fascículos nerviosos, pero los encontró también entre y dentro de los nódulos secundarios. Se trata de células nerviosas multipolares de tamaño mediano o chico. Stöhr (1938) menciona también la relativa frecuencia de estas células simpáticas en la periferia de los nódulos secundarios, mientras que dentro de los plexos se encuentran mayor frecuencia. Stöhr representa la opinión de que estas células deberían pertenecer al sistema simpático, pero en parte también al parasimpático, lo que se deriva de la génesis de la inervación del glomo carotídeo.

Meijling encontró de vez en cuando grandes células nerviosas simpáticas en el tejido conjuntivo perilobulillar, pero siempre en forma aislada.

VASCULARIZACION.—En cuanto a la vascularización del glomo todos los autores han dado mucha importancia a la rica red capilar, así que es bien comprensible que Arnold creyera en 1865 en la naturaleza vascular del glomo y los núcleos se explicaron como endotelio y peritelio.

Hoy día sabemos de acuerdo con muchos autores que los finos capilares que entran a los nódulos secundarios y se ramifican entre las células del glomo están en íntima relación con estos últimos. Con razón dice Meijling es muy difícil distinguir si entre las células parenquimatosas del glomo y los capilares se encuentre tejido conjuntivo por ejemplo en forma de enrejado. White encontró con la tinción de Bielschowsky-Maresch finas fibrillas reticulares entre la pared capilar y las células del glomo. Muchas veces se tiene la impresión dice Meijling que las células del glomo formen ellas mismas la pared de los capilares. Ya varios autores como Paunz han descrito casos con hiperhemia de los cuales se nota muy bien la red capilar y sus relaciones con las células del glomo, mientras que en condiciones normales las relaciones resultan bien difíciles.

OBSERVACIONES PERSONALES

MATERIAL.—Nuestras observaciones sobre la histología normal y patológica del glomo carotídeo se han efectuado en 53 casos de adultos de ambos sexos, de 16 a 100 años de edad, fallecidos de las más variadas enfermedades y autopsiados en este Instituto desde 0,30 Hrs. después de la muerte y un caso autopsiado 43,50 Hrs. P. M.

Para poder comparar el material observado, reunimos estos casos en tres grupos:

1.º seis casos autopsiados antes de 2 horas después de la muerte (1 de $\frac{1}{2}$ Hra.)

2.º veintidós casos autopsiados de 2 a 12 horas después de la muerte.

3.º veintiséis casos autopsiados de 12 a 43,50 Hrs. P. Morten.

Hemos dado importancia a algunos casos autopsiados muchas horas después de la muerte, con el fin de establecer las alteraciones post-mortales y poder diferenciarlas de las alteraciones fisiológicas, problema éste muy discutido y sobre el cual divergen la mayoría de las investigaciones modernas.

FIJACION.—Hemos empleado en la mayoría de los casos la formalina al 10%. En otros casos hemos empleado la mezcla A. F. A. según el método de Lawrentjew (alcohol, formalina, ácido arsénico). También hemos usado alcohol de 90° y el fijador de Zenker.

CORTES.—Los cortes se han hecho en la mayoría de los casos por congelación, dada la sencillez del procedimiento y por sernos absolutamente indispensables en algunas tinciones que verificamos en forma regular como Sudan y tinciones de nitrato de plata que empleamos en muchas ocasiones en forma de los procedimientos de Bielschowsky-Maresch y Bielschowsky-Gross. También hemos incluido un buen número de casos en parafina para tener cortes finísimos, y en los cuales usamos con preferencia las tinciones de Cresyl-violeta (Nissl) y Azan.

El grosor corriente de los cortes fué de 10 micrones, pero también hemos obtenido cortes hasta de 5 micrones que facilitan el estudio de los detalles celulares y otros hasta de 30 micrones para las tinciones propias del sistema nervioso.

TINCIONES.—Empleamos en todos los casos las tinciones corrientes de hematoxilina-eosina, hematoxilina-sudan para evidenciar la cantidad de lipoides en las células parenquimatosas, Van Gieson para estudiar la distribución y riqueza del tejido conjuntivo y además como procedimiento excelente para evidenciar los detalles nucleares y celulares, Cresyl-violeta o tinción de Nissl. Además en muchos casos hemos empleado la tinción de Bielschowsky-Maresch y Azan para estudiar las finísimas fibras conjuntivas que forman el estroma del parénquima. En varios casos hicimos tinción de Bielschowsky-Gross para estudiar la inervación y que nos sirvió además para encontrar detalles celulares de importancia decisiva.

No haremos una descripción de cada caso en particular, con los distintos métodos empleados, sino que primeramente haremos un estudio detenido de la histología normal del glomo para establecer los caracteres citológicos más o menos constantes y diferenciarlos de las alteraciones post-mortales. Es en este terreno donde existen las mayores divergencias de opiniones, debido a las dificultades técnicas y la complicada estructura de este órgano. Finalmente para completar este trabajo haremos un estudio de las alteraciones patológicas de este órgano.

Hicimos nuestro estudio con las combinaciones ópticas más potentes, es decir, inmersión 1/12 con oculares de compensación hasta 15 x (ampliación total 1350) y muchas veces con tubo binocular, pues de otra manera escaparían muchos detalles finísimos.

SOBRE LA ANATOMIA E HISTOLOGIA NORMAL.—El glomo es un cuerpo alargado fibroso, de color rosado pálido, fuertemente adherido a la bifurcación de la carótida primitiva por tejido fibroso que le forma una especie de ligamento. Sus relaciones son más íntimas con la carótida externa por recibir de ésta su vascularización en un buen número de casos. El tamaño que hemos encontrado en un término medio de 51 casos, es de 3 mm de largo x 1,4 y 1,5, respectivamente. El tamaño mayor que hemos encontrado es de 5 mm de largo x 2 y 2 mm respectivamente, y un caso en el cual sólo de 1,5 mm de largo x 0,5 y 0,5 mm, respectivamente. En nuestras observaciones no encontramos ninguna relación entre el tamaño de este órgano y las diferentes edades y sexo.

TEJIDO CONJUNTIVO.—El tejido conjuntivo que rodea al glomo le forma una especie de cápsula que se insinúa en el parénquima con vasos y los nervios, separándolo en varios lobulillos (véase Fig. 1). El número de lobulillos es muy variable, generalmente de 5 ó 10 en el corte. Hemos comprobado en muchos casos una gran cantidad de tejido conjuntivo interlobulillar pareciendo los lobulillos muchas veces tan separados que pueden semejar nódulos aberrantes. Nosotros hemos llegado a considerar que la cantidad de este tejido en los espacios interlobulillares tienen una importancia relativa, varía de acuerdo con la estructura especial de cada caso y también depende de si el corte ha caído cerca de la superficie o en pleno parénquima.

Del tejido conjuntivo que rodea cada lobulillo se desprenden hacia el interior del parénquima tabiques que forman nidos o celdillas dentro de las cuales se alojan las células parenquimatosas, llamado glomérulos o nódulos secundarios por Schaper. Por estos tabiques conjuntivos corren los vasos y los nervios. Es la riqueza de este tejido periglomerular la que tiene realmente importancia, pues suele variar en algunos casos transformando la estructura del órgano.

Como vemos en el cuadro adjunto, existe un aumento fisiológico de la cantidad de tejido conjuntivo intralobulillar de acuerdo con la edad, y así en individuos viejos lo encontraremos muy desarrollado.

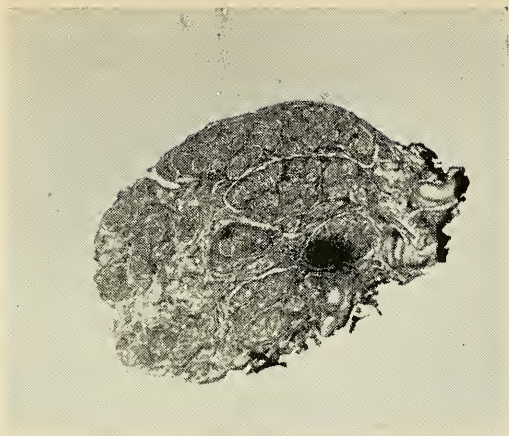


FIG. N.º 1.

A. N.º 70/39.—Fem. 24 años.

Clomo carotídeo normal. Distribución del tejido conjuntivo y nódulos secundarios.

Tinc.: van Gieson. Microfot.

Obj.: Zeiss 3.

Ocul.: Zeiss Phot. 3.

Aumento: 26 x.

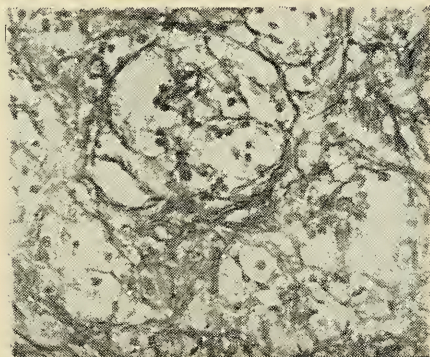


FIG. N.º 2.

A. N.º 99/39.—Masc. 30 años.

Glomo carotídeo. Fibrillas conjuntivales finas dentro del parénquima.

Tinc.: Bielschowsky-Maresch. Microfot.

Obj.: Zeiss 40.

Ocul.: Zeiss Phot. 3.

Aumento: 540 x.



FIG. N.º 3.

A. N.º 88/39.—Masc. 47 años.
 Nódulo secundario de un glomo carotídeo. Células estrelladas con núcleos claros y oscuros.

Tinc.: van Gieson. Dibujo.
 Obj.: Seibert Inmersión 1/12.
 Ocul.: Seibert 4.
 Aumento: 1470 x.



FIG. N.º 4.

A. N.º 75/39.—Fem. 60 años.
 Distribución del pigmento lipídico en las células del glomo.

Tinc.: Sudan III y Hematox. Dibujo.
 Obj.: Seibert Inmersión 1/12.
 Ocul.: Seibert 4.
 Oumento: 1470 x.

Con tinción de Bielschowsky-Maresch y Azan, encontramos de acuerdo con White en el interior de cada glomérulo o nido, finas fibrillas conjuntivas (véase Fig. 2), que forman un esqueleto a las prolongaciones plasmáticas que junto con los vasos y nervios forman una red entre las células parenquimatosas, pero no parece formar una membrana basal entre capilares y células del glomo.

CARACTERES CITOLOGICOS

Es en este capítulo donde divergen las opiniones de los distintos autores, por lo cual hemos tenido que verificar nuestras observaciones en forma detenida en 51 casos en más de 500 cortes y con distintas tinciones. Hemos hecho estudios comparativos para establecer las diferencias tomando en cuenta el número de horas transcurridas después de la muerte antes de su fijación. Llegamos así a tener un concepto preciso de los caracteres citológicos de las células del glomo.

NUCLEOS.—Las células sinciciales o células estrelladas parenquimatosas poseen un núcleo de tamaño un poco mayor que un linfocito, de vez en cuando algunos más grandes (2 o 3 veces) y de forma esférica. Tienen la particularidad de teñirse intensamente con los colorantes nucleares apareciendo muchos de ellos de aspecto picnótico. Se encuentran además núcleos más claros, en los cuales se reconoce perfectamente la estructura nuclear y uno o dos nucléolos (véase Fig. 3). Siempre hemos encontrado una relación numérica absolutamente variable entre estos nucléolos claros y oscuros, sin estar de acuerdo con la edad, sexo ni con el número de horas transcurridas después de la muerte. Así tenemos un caso autopsiado $\frac{1}{2}$ hora después de la muerte, habiéndose fijado el material inmediatamente, en el cual encontramos la totalidad de los núcleos oscuros con aspecto de picnosis. En el cuadro adjunto puede verse que el porcentaje de núcleos claros es muy inferior comparativamente con el de núcleos oscuros, sobrepasando en muy pocos casos a una tercera parte. Además, en el mismo cuadro podemos ver la ninguna relación del porcentaje de núcleos oscuros y el número de horas transcurridas después de la muerte antes de la fijación del material.

Paunz y Gosses opinan que los núcleos oscuros son debidos a alteraciones post-mortales (picnosis); pero Paunz ha investigado en casos autopsiados de 2 a 24 horas y nosotros tenemos seis casos autopsiados entre 0.30 y 2 horas. White en cambio considera la existencia de dos tipos de células en el glomo: células con núcleos oscuros y células con núcleos claros. Este autor no encontró transición entre ambos tipos celulares y no contempla los núcleos oscuros como fenómeno post-mortal. Sus observaciones se hicieron en material fijado entre 7 y 70 horas después de la muerte.

Nosotros podemos rebatir ampliamente esta opinión por haber encontrado una gama enorme de transiciones entre nú-

cleos oscuros y núcleos claros. Con tinción de Van Gieson hemos constatado en mejor forma los detalles celulares apareciendo con este procedimiento un menor número de núcleos oscuros. Además, con las tinciones de nitrato de plata como Bielschowsky-Gross desaparecen completamente las diferencias entre los tipos de núcleos. Por lo tanto deducimos de estas observaciones que existe un sólo tipo de células parenquimatosas, con núcleos que pueden teñirse más o menos con los colorantes nucleares, lo cual no tendría la importancia que le dieron algunos autores, y además de acuerdo con Scharrer, quien encontró en el cerebro e hígado células con núcleos claros y oscuros, que según este autor se deben a defectos mecánicos, puesto que desaparecen estas diferencias inyectando el líquido fijador en las vasos del órgano.

Meijling, en 1938, ha hecho estudios en glomo de caballos y ha llegado a conclusiones semejantes a las nuestras en material humano. Este autor ha encontrado muy escasos núcleos en el caballo, reconociendo además diferencias en el protoplasma que los rodea, anotando que es más oscuro por teñirse mejor el protoplasma que rodea los núcleos oscuros.

Nosotros no encontramos diferencias en el protoplasma que rodea a los núcleos más teñidos y menos teñidos.

En cuanto a la posición del núcleo dentro de las células parenquimatosas, muchos autores están de acuerdo en su posición excéntrica. Nosotros hemos observado en muchos casos esta particularidad, pero con algunas excepciones. También hemos comprobado en muchos casos la proximidad del núcleo hacia un capilar o cordones plasmáticos y en su parte distal queda el resto del protoplasma y sus prolongaciones sinciciales. También hemos encontrado en algunas ocasiones varias células dispuestas en filas y tan estrechamente unidas entre sí que forman una sola masa celular en relación generalmente con un capilar y con prolongaciones protoplasmáticas o puentes de unión de las demás células del sincicio.

PROTOPLASMA Y FORMA CELULAR.—En todas nuestras observaciones hemos encontrado que las células parenquimatosas poseen un protoplasma abundante pálido con los colorantes habituales, de forma estrellada y con prolongaciones o puentes protoplasmáticos que las unen entre sí formando un sincicio (véase Fig. 3).

Muchos autores que han observado esta forma estrellada, la han considerado como artefacto. Kohn culpa a los procedimientos de tinción. Paunz dice que esta forma sólo se observa en los casos autopsiados desde 2 horas después de la muerte. Watzka (1934) lo considera como artefacto de fijación.

Tenemos en cambio a Gosses (1936) que considera la forma redondeada como artefacto y que en condiciones normales la forma sería estrellada.

Meijling, en sus investigaciones muy recientes (1938) verificadas en animales, encontró y confirma la forma estrellada o sincicial como un carácter constante y verídico.

En nuestras observaciones confirmamos la opinión de **Goses** y **Meijling**, pues hemos encontrado esta forma estrellada del protoplasma de las células parenquimatosas en cadáveres autopsiados antes de las dos horas después de la muerte. El considerar que los métodos de fijación sean la causa de una retracción del protoplasma en forma tan acentuada es exagerado. Nosotros hemos empleado de preferencia la formalina al 10% que nos dió siempre buenos resultados sin retracción del material. Por último, no debemos culpar a los alcoholes que se emplean en los métodos de tinción, pues si bien es verdad que producen una cierta retracción del protoplasma por deshidratación, ésta no basta para llegar a transformar completamente la forma celular después de la fijación. Tenemos una contraprueba bien eficiente en la tinción hematoxilina-sudan, en la cual los cortes se montan en gelatina glicerizada y en los que hemos observado siempre la forma estrellada típica.

En lo que se refiere a las alteraciones fisiológicas, no hemos encontrado modificación de la forma de las células parenquimatosas en relación con las distintas edades.

Entre las prolongaciones protoplasmáticas o puentes de unión del sincicio, quedan espacios claros de forma irregular y aspecto vacuolar. **Meijling** en sus completas y recientes investigaciones en animales concluye que es muy difícil decidir si estas vacuolas son extracelulares o intracelulares. Nosotros estamos muy de acuerdo con estas dificultades, pero el tamaño considerable de estas formaciones vacuolares, su forma irregular y delimitada por los puentes protoplasmáticos de unión intercelulares nos inclina en favor de su carácter extracelular.

Hemos constatado en todos los casos, lo que fué también observado por **Riegele**, que el protoplasma sincicial se continúa sin transición con la masa protoplasmática que recubre el interior de los nidos celulares o glomérulos (llamados también nódulos secundarios) y con los cordones plasmáticos que se desprenden de ésta hacia el interior de estos nidos celulares.

Estos cordones plasmáticos se ramifican y entrecruzan formando alvéolos donde se alojan las células parenquimatosas, y portan los capilares y filetes nerviosos hacia el interior de los nidos celulares. Además, poseen un esqueleto de finas fibrillas conjuntivas que hemos puesto en evidencia con **van Gieson** y en forma más perfecta con **Azan** y tinciones de nitrato de plata como **Bielschowsky-Maresch**.

OTROS ELEMENTOS CELULARES.—Fuera de las células parenquimatosas, estrelladas, que podríamos llamar elementos fundamentales del glomo, existen en la masa protoplasmática que recubre el interior de los nidos celulares y que forma cordones plasmáticos hacia el interior, una relativa cantidad de núcleos ovoídeos, algunos esféricos, vesiculosos, de tamaño un poco mayor que los núcleos de las células estrelladas, claros por ser muy pobres en cromatina y con nucléolo bien visible. Estas células corresponderían, según **Meijling**, a las llamadas células intersticiales de **Cajal**, lo que se ve con azul de metileno y nitrato de plata. Con los colorantes corrientes, son muy semejantes a las

células endoteliales de los capilares que constituyen una rica red dentro del glomérulo; pero se distinguen porque estas últimas no poseen nucléolos y se disponen en doble fila que en casos de congestión dejan un lumen repleto de glóbulos rojos.

PIGMENTO

Con Sudan III hemos encontrado, en todos los casos observados, un pigmento en forma de finas granulaciones de color amarillento en las células parenquimatosas del glomo (véase Fig. 4). Nos llamó sí la atención que su distribución no es cuantitativamente uniforme para todas las células, apareciendo en un mismo corte grupos celulares con mayor riqueza en pigmentos que otros. En algunos casos el protoplasma aparece totalmente ocupado por este pigmento y en los cuales las granulaciones aparecen mucho más gruesas. Este pigmento, por teñirse con Sudan III dando color propio amarillento, café, lo consideramos como una lipofuscina.

Hemos podido constatar en forma constante su aumento fisiológico con la edad, y si es así que en individuos de edad avanzada y con frecuencia después de los 45 años, se encuentra ya un aumento notable de su cantidad.

También hemos encontrado un aumento en ciertos cuadros patológicos, de lo cual nos ocupamos en capítulo correspondiente.

Con tinciones especiales de nitrato de plata según el método de Bielschowsky-Gross, para evidenciar las neurofibrillas, no pudimos constatar en forma segura la existencia de un pigmento melánico como el que se encuentra en las células simpáticas. En algunos casos encontramos con este procedimiento finas granulaciones negras, pero es bien sabido que el pigmento lipóidico también reduce con el nitrato de plata y es por esto que el pigmento que observamos no nos dice nada seguro sobre su carácter melánico, pero no sería raro su existencia.

El pigmento lipóidico ya ha sido estudiado por una serie de autores como Paltauf, De Castro y Meijling, etc., pero nosotros también le hemos dado su importancia en nuestro estudio, para establecer su semejanza con el pigmento lipóidico de las células simpáticas en cuanto a su distribución y modificaciones en relación con la edad. También observamos modificaciones patológicas, de las que nos ocuparemos más adelante.

La localización del pigmento dentro de las células es en muchas ocasiones en forma de herradura. Otras veces en forma de media luna, ocupando toda la porción protoplasmática distal del núcleo, el cual es generalmente excéntrico y, por último, cuando la cantidad de pigmento es muy abundante, ocupa todo el protoplasma celular reconociéndose con dificultad la sombra nuclear. Muy semejante distribución encontró para las células simpáticas Skewes en su trabajo de tesis de 1937.

En cuanto a la existencia de pigmento cromafínico y que encontró Kohn en 1900 y Watzka en 1934, nosotros no lo hemos investigado por no prolongar demasiado nuestras investigacio-

nes. Además me permito recordar aquí que muchos investigadores modernos como De Castro y Stöhr en 1938, no lo han encontrado en el hombre. Stöhr dice que la existencia de este pigmento varía mucho en relación con los distintos animales. De Castro está convencido que muchos autores han confundido el pigmento lipofídico con pigmento cromafino por su color amarillento propio. El mismo no pudo encontrar pigmento cromafino ni con los métodos especiales.

INFILTRADOS LINFOCITARIOS

Los infiltrados linfocitarios ya han sido observados por otros autores como Paunz y White. Este último lo considera fisiológico.

En nuestras investigaciones hemos observado una gran cantidad de infiltrados linfocitarios en forma más o menos constante para todos los casos.

Se encuentran de preferencia en los espacios conjuntivales interlobulillares y en la periferia del glomo, pero generalmente con caracteres perivasculares. Hemos encontrado además una mayor abundancia en el hemisferio inferior del glomo que en su parte superior.

No hemos encontrado una relación de la cantidad de este infiltrado con la edad y el sexo. Pero en algunos casos hemos encontrado una abundancia tan considerable que consideramos fuera del límite normal y de lo cual nos ocuparemos en el capítulo de las alteraciones patológicas.

La presencia constante para todos los casos de estos infiltrados nos habla en favor de una función especial del órgano.

Para concluir es necesario afirmar que rara vez hemos encontrado linfocitos dentro de los nidos celulares y glomérulos.

CELULAS CEBADAS

En todos los casos observados hemos encontrado una regular cantidad de células cebadas o Mastzellen en el tejido periglomerular, interlobulillar y aún dentro de los glomérulos mismos en relación con las células parenquimatosas.

La presencia de estos elementos se ha observado ya por numerosos autores, lo que comprobó últimamente White.

Su presencia nos recuerda los ganglios simpáticos en lo cual Herzog insistió ya en varias ocasiones, sospechando una importancia en el sentido del transporte de una substancia necesaria para el metabolismo de estas células.

Según las recientes investigaciones de Holmgren se encuentra en las granulaciones de las células cebadas una substancia llamada heparina. Como se deduce de nuestras observaciones sobre las células del glomo esta frecuencia de las células habla también posiblemente en favor de una semejanza con el sistema simpático.

VASCULARIZACION DEL GLOMO

Los vasos arteriales del glomo provienen en la generalidad de los casos de la carótida externa algunos milímetros por encima de la bifurcación. Otras veces esta arteria tiene su origen en el espolón de la bifurcación y en casos mucho más raros, de la carótida primitiva. Los vasos arteriales alcanzan al glomo por su polo inferior y los vasos venosos ensanchados y tortuosos, forman un pequeño sistema cavernoso en el extremo superior de este órgano.

En los espacios conjuntivos interlobulillares la arteria se ramifica rápidamente en una gran riqueza de pequeñas arteriolas, lo cual impresionó a Arnold en 1865, quien consideró al glomo como un nódulo arterial (glomérulo).

Dentro de cada lobulillo las arteriolas corren por los finos tabiques conjuntivo-plasmáticos que dividen el parénquima en multitud de nidos celulares, llamados también glomérulos o nódulos secundarios.

De esta red arteriolar y capilar periglomerular, se desprenden hacia el interior del parénquima multitud de capilares que corren siguiendo los trayectos plasmáticos que forman una especie de arborización o red entre las células estrelladas o sinciciales (véase Fig. 5).

La gran riqueza de capilares dentro del glomérulo se reconoce muchas veces sólo por la gran riqueza de células endoteliales, ovoideas claras, con poca cromatina, de tamaño y forma muy semejantes a las células que hemos descrito anteriormente como células intersticiales de acuerdo con Meijling. Se diferencian de éstas por la falta de nucléolos y por su disposición de doble fila. En casos de congestión del órgano hemos encontrado estos capilares muy dilatados y repletos de glóbulos rojos, apreciándose entonces su gran riqueza.

Debemos dejar constancia aquí que la cantidad de células endoteliales es tan grande en los cordones plasmáticos, que recorren en todas direcciones el interior de los nidos celulares, formando pequeños espacios donde se alojan las células estrelladas o sinciciales, que debido muchas veces al desorden en que aparecen por estar cortados los capilares en todos los planos imaginables, pueden ser confundidas fácilmente con otros tipos celulares. Su cromatina distribuida en forma difusa en el interior del núcleo, pero forma pequeños conglomerados que simulan nucléolos. Es por eso que frente a las células claras y vesiculosas que aparecen con nucléolos y que hemos considerado como células intersticiales de Cajal, que describió Meijling en glomo de animales, nosotros hemos dudado de si serían también células endoteliales, con una disposición tal de su cromatina que nos haga confundirla como nucléolos. Pero con tinción de nitrato de plata según el método de Bielschowsky-Gross, hemos encontrado para estas células que hemos descrito como intersticiales y que están en mucho menor número que las endoteliales, una íntima relación con las finas terminaciones y fibrillas nerviosas.

En cuanto a la relación entre los capilares y las células parenquimatosas del glomo es tan estrecha que muchas veces

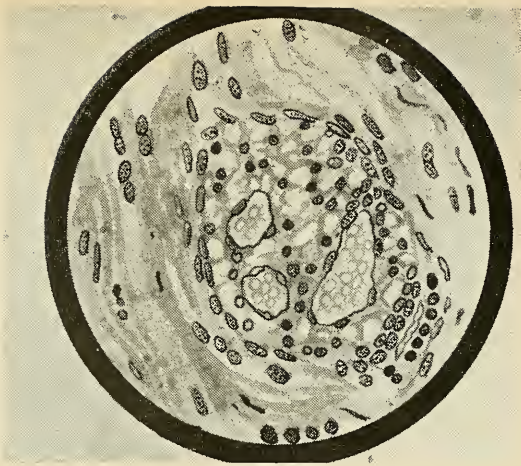


FIG. N.º 5.

A. N.º 90/39.—Masc. 56 años.
 Nódulo secundario del globo carotídeo con hiperemia de los capilares.
 Tinc.: van Gieson. Dibujo.
 Obj.: Seibert 5.
 Ocul.: Seibert 4.
 Aumento: 632 x.

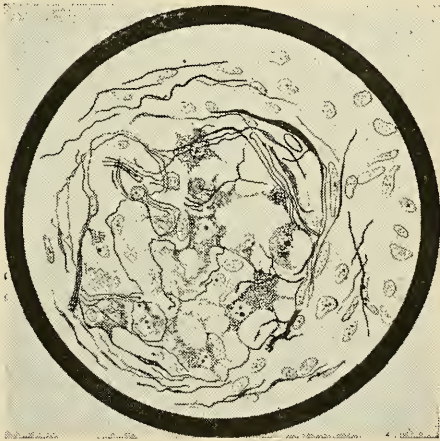


FIG. N.º 6.

A. N.º 71/39.—Fem. 100 años.
 Células parenquimatosas del globo carotídeo con aspecto de células nerviosas muy chicas y sinciciales. Granulaciones y neurofibrillas intracelulares. Algunas prolongaciones protoplasmáticas terminan en finos filetes nerviosos.

Tinc.: Bielschowsky-Gross. Dibujo.
 Obj.: Zeiss Inmersión 1/12.
 Ocul.: Zeiss Compens. 15 x.
 Aumento: 1350 x.

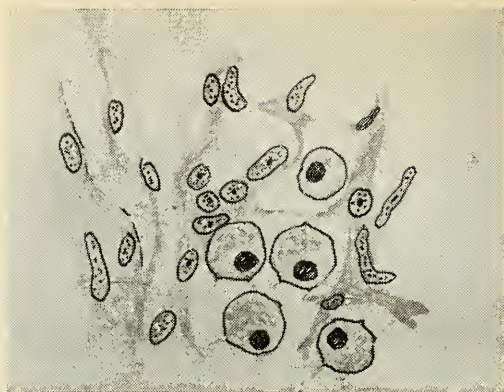


FIG. N.º 7.

A. N.º 1/39.—Masc. 40 años.

Autopsiado 43½ hrs. p. m. Células parenquimatosas redondas, pero conservando finos puentes protoplasmáticos de unión intercelular.

Tinc.: Hematox.-Eosina. Dibujo.

Obj.: Seibert Inmersión 1/12.

Ocul.: Seibert 4.

Aumento: 1470 x.

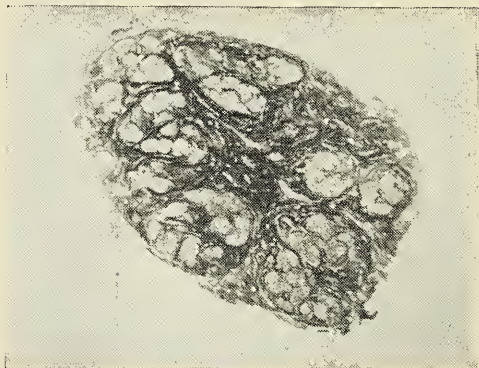


FIG. N.º 8.

A. N.º 75/39.—Fem. 60 años.

Atrofia del glomo carotídeo con proliferación del tejido conjuntivo.

Tinc.: van Gieson. Microfot.

Obj.: Zeiss 3.

Ocul.: Zeiss Kl. 6.

Aumento: 18 x.

nos ha sido imposible poder decidir si su protoplasma está realmente en relación con el lumen capilar o existen algunas tenues fibrillas que los separen. Pues en muchas ocasiones hemos observado la prominencia de su protoplasma de las células parenquimatosas dentro del lumen capilar.

Con la tinción de Bielschowsky-Maresch, que también usó White, no hemos podido evidenciar un enrejado, en analogía al que encontramos en el hígado entre los capilares y las células hepáticas, sino únicamente una ramificación finísima del tejido conjuntivo intersticial separando los grupos celulares.

INERVACION DEL GLOMO Y NATURALEZA VERDADERA DE LAS CELULAS ESPECIFICAS DEL GLOMO

No nos hemos preocupado en especial de la inervación del glomo por estar ya muy bien estudiado por De Castro (1926-28), Riegele (1928), Boeke (1932), Sunder-Plassmann (1930-33), Muratori (1932-1933 y 34), y últimamente Meijling en animales.

Todos están de acuerdo en que el glomo recibe ramos simpáticos provenientes de los ramos externos del ganglio cervical superior. Pero la inervación más importante es parasimpática por intermedio del glossofaríngeo en su ramo intercarotídeo y del nervio faríngeo, rama del X par. No quiero volver a repetir aquí todo lo referente a la distribución de los nervios en el parénquima del glomo por haberlo hecho ya en la primera parte de este texto. Recordemos sí que De Castro niega la posibilidad de que fibrillas nerviosas penetren en el interior del protoplasma sincicial al referirse en extenso a las terminaciones nerviosas en el glomo.

Especialmente interesante y al mismo tiempo sorprendente ha sido para nosotros el estudio de las células parenquimatosas del glomo carotídeo con una tinción especial de las células y fibras nerviosas, es decir, tinción de nitrato de plata según el método de Bielschowsky-Gross.

Desde el comienzo de nuestro trabajo no teníamos la intención de detenernos en detalles finos sobre la inervación del glomo, pero por completar todas estas observaciones, hicimos esta tinción especial sólo en un número limitado de casos. Grande fué nuestra sorpresa cuando encontramos que con este procedimiento se tiñeron las células del glomo en forma muy semejante a las células nerviosas simpáticas, es decir multipolares, con finas fibrillas intracelulares (desgraciadamente no siempre bien visibles) y núcleos vesiculares con nucléolos (véase Fig. 6). Muchas veces las mismas células contenían finísimas granulaciones de un pigmento amarillento que, como pudimos evidenciarlo, se tiñe con Sudan como signo seguro de un carácter lipóidico. A diferencia de las células simpáticas, las células del glomo son mucho más chicas, es decir, en término medio 7,5 - 8 micrones.

También teníamos la impresión que de vez en cuando se presentaba con la tinción de nitrato de plata un pigmento de color negruzco, como en las células simpáticas la melanina, pero

es difícil decidir si se trata de una reducción por el pigmento lipóidico o de un pigmento melánico original. En todo caso existen bastantes analogías con las células simpáticas. Aún más, encontramos teñidas algunas fibras nerviosas muy finas como continuación de las prolongaciones citoplasmáticas de algunas de estas células. Para comprobar esta coincidencia, hicimos tinción de Nissl, con la cual fué posible, aunque no siempre, por la difícil tinción del protoplasma celular, evidenciar un fino tigróide en forma difusa como en las células simpáticas. A la objeción de que éstas sean solamente algunas células, las cuales podrían corresponder perfectamente bien a las aisladas células simpáticas descritas ya por otros autores en el glomo, podemos rebatir fácilmente si aseguramos que todas las células del glomo tienen el mismo carácter (véase nuestra Fig. 6).

Durante nuestros estudios llegó inesperadamente el precioso y muy completo trabajo del holandés Meijling, que en el glomo de caballos y algunas tinciones de glomos humanos, comprobó en forma absoluta, tanto con la tinción de Bielschowsky-Gross como con la tinción de Nissl y azul de metileno intravital, la naturaleza nerviosa simpática de las células del glomo carotídeo. De esta manera nuestro trabajo hecho independientemente, coincide perfectamente con el trabajo de Meijling en lo que se refiere a las células del glomo. También es un detalle interesante que tanto Meijling como nosotros con la tinción de Bielschowsky-Gross no encontramos núcleos oscuros; esto habla en favor de la poca importancia de las diferencias de tinción de los núcleos parenquimatosos encontrados con otros métodos de tinción.

En lo que se refiere a la presencia de las células simpáticas típicas, hemos encontrado en dos casos en la superficie del glomo una y otra célula simpática con sus células capsulares como las que encontramos en los ganglios simpáticos, pero siempre más grande que las células del glomo.

ALTERACIONES POSTMORTALES

En los casos autopsiados después de 12 horas ya encontramos algunas células parenquimatosas en las cuales el protoplasma aparece vesiculoso, redondeado, pero conservando finas prolongaciones o puentes de unión intercelulares (véase Fig. 7). En los casos autopsiados un mayor número de horas después de la muerte encontramos también un aumento progresivo del número de células parenquimatosas con este aspecto. Es así que en un caso autopsiado 43,50 horas después de la muerte encontramos la totalidad de las células parenquimatosas de forma redonda, aspecto vesiculoso, núcleo excéntrico semejante a plasmacélulas, y es muy difícil reconocer en ellas los puentes protoplasmáticos de unión intercelular que aparecen aquí representados por tenues filamentos. El aspecto general es muy semejante a lo que describió Gosses el año 1936 y que él considera como producto de artefactos.

Por haber encontrado una relación, como puede verse en el cuadro, entre el número de horas después de la muerte y la presencia de estas células vesiculosas, pensamos que estas eran efectos de alteraciones postmortales. Para convencernos, hicimos una comprobación en la forma siguiente:

Caso N.º 148/39 (protocolo), autopsiado 1 hora después de la muerte. Fijamos inmediatamente el glomo del lado derecho en formalina al 10% y al del lado izquierdo lo mantuvimos en suero fisiológico por espacio de 48 horas, al cabo de las cuales lo fijamos en formalina al 10%. Al comparar los caracteres citológicos de ambos lados no encontramos ninguna diferencia: protoplasma sincicial con núcleos oscuros.

Caso 175/39 (protocolo), autopsiado 0,30 hora después de la muerte. Fijamos inmediatamente el glomo izquierdo en formalina al 10% y el glomo derecho lo mantuvimos 36 horas entre algunos trozos de órganos para igualar las condiciones del cadáver, al cabo de las cuales lo fijamos en formalina al 10%. Al examen microscópico comparativo no encontramos ninguna diferencia citológica; células sinciciales típicas con núcleos oscuros y claros en proporción de tres es a uno.

De esta experiencia deducimos que el glomo es muy resistente a las alteraciones postmortales y que la forma vesiculosa y redondeada puede tener otra significación.

ALTERACIONES FISIOLÓGICAS

Las alteraciones fisiológicas del glomo carotídeo se confunden en un límite con las alteraciones patológicas. Así tenemos, por ejemplo, el aumento de tejido conjuntivo en relación con la edad como signo seguro de una atrofia fisiológica del órgano.

Por encima de los 45 años ya se nota en todos los casos un aumento total del tejido conjuntivo del órgano. Es muy fácil reconocer este aumento en el tejido intralobulillar, es decir, el que rodea los nidos celulares o nódulos secundarios. En algunos casos se constituyen cuadros de verdadera cirrosis del órgano.

Otra alteración fisiológica que podemos señalar es el aumento del pigmento lipídico de las células parenquimatosas en relación con la edad. Ya por encima de los 45 años encontramos un evidente aumento. Es algo semejante a lo que constató para la célula simpática Skewes en su tesis el año 1937. Es claro que también encontramos un aumento patológico de este pigmento en algunas enfermedades caquetizantes.

ALTERACIONES PATOLÓGICAS

En numerosos casos de las más distintas enfermedades hemos encontrado en el glomo insignificantes alteraciones patológicas.

ALTERACIONES VASCULARES.—No hemos comprobado alteraciones arteroescleróticas en el glomo. Es fácil sí suponer que en casos de arteroesclerosis generalizada se encuentren también los vasos del glomo comprometidos.

En muchos casos hemos encontrado congestión de los vasos del glomo, como lo describió Paunz (véase fig. 12), especialmente en los que han llegado a la mesa de autopsias por procesos agudos y afecciones cardiovasculares.

PIGMENTO LIPOIDICO.—Fuera del aumento de pigmento lipóidico de las células parenquimatosas en relación con la edad y de lo cual nos hemos preocupado al referirnos a las alteraciones fisiológicas, encontramos un aumento bien marcado de la cantidad de pigmento en los casos que han llegado a la mesa de autopsia por procesos crónicos caquetizantes como, por ejemplo, tuberculosis (véase cuadro).

ALTERACIONES EN EL TEJIDO CONJUNTIVO.—Nos hemos referido ya en el capítulo anterior al aumento fisiológico del tejido conjuntivo en relación con la edad como exponente de una atrofia fisiológica del órgano. En este capítulo debemos señalar dos casos de individuos no demasiado viejos en los cuales el tejido conjuntivo que rodea los núcleos secundarios o nidos celulares aparece desarrollado en forma que constituye una verdadera cirrosis del órgano. Debemos señalar además el caso 44/39, de 45 años de edad y el caso 75/39, de 60 años de edad, los cuales hemos marcado especialmente (véase Fig. 8).

INFILTRADOS LINFOCITARIOS.—Como dicho ya anteriormente, los infiltrados linfocitarios son comunes y probablemente signos de reabsorción. Debemos hacer constancia sí de un caso de lúes terciaria que presenta un aumento considerable de los infiltrados redondos celulares y con francos caracteres perivasculares. Pero verdaderas reacciones inflamatorias no se observan en el glomo.

CONCLUSIONES

Nuestros estudios histológicos han tenido por objeto revelar de la observación de 53 casos, algunos detalles muy discutidos de la estructura fina del glomo carotídeo y, al mismo tiempo, preocuparse de las alteraciones postmortales y patológicas y tener en futuras investigaciones en este difícil terreno una base absolutamente segura. De importancia ha sido por esto aprovechar material fresco, es decir, autopsiado tan pronto posible después de la muerte.

Según esto podemos agrupar los casos estudiados y facilitar así nuestro estudio.

1. Seis casos autopsiados entre 0,30 horas y 2 horas después de la muerte.

2. Veintiún casos autopsiados entre 2 y 12 horas después de la muerte.

3. Veintiséis casos autopsiados de 12 hasta un caso de 43,50 horas.

En cuanto a la edad de los individuos estudiados disponemos de casi todas las edades entre 16 y 100 años.

Hemos usado siempre los mismos fijadores, en especial la formalina al 10%, solamente en algunos casos alcohol de 90° y líquido fijador de Zenker y AFA. Haciendo de preferencia cortes a congelación, pero también algunos incluidos en parafina. Hemos apreciado sí que en los casos incluidos en parafina tuvimos una marcada retracción del protoplasma celular, pero sin alterar la forma típica de las células.

Ya con tinción de Van Gieson pudimos apreciar perfectamente la conformación del tejido conjuntivo en el glomo carotídeo. Este le forma en la superficie una especie de cápsula de la cual se desprenden tabiques que alojan los vasos y los nervios, separando el parénquima en varios lobulillos. De este tejido conjuntivo perilobulillar se desprenden finísimos tabiques que forman celdillas, dentro de las cuales se encuentran las células parenquimatosas. Estos son los llamados nódulos secundarios, glomérulos y nidos celulares.

Hemos constatado un aumento fisiológico del tejido conjuntivo en relación con la edad como exponente de una atrofia del parénquima. Este hecho está de acuerdo con otros autores como Paunz, White, etc.

Con tinciones especiales, como Bielschowsky-Maresch de nitrato de plata y Azan, encontramos en el interior de los glomérulos finas fibrillas conjuntivales que forman un esqueleto a los cordones plasmáticos que junto con los capilares y las fibras nerviosas forman una arborización entre las células parenquimatosas.

Con la tinción de nitrato de plata (método de Bielschowsky-Maresch), hemos podido evidenciar una ramificación finísima de tejido conjuntivo intersticial entre las células parenquimatosas.

En cuanto a la antigua discusión sobre la existencia de dos clases de núcleos, unos redondos, oscuros, un poco más grandes que linfocitos y otros claros, algo más grandes, con poca cromatina y nucléolos, pudimos comprobar que estas dos formas se encuentran con las tinciones corrientes, como hematoxilina-eosina, hematoxilina-sudan, Van Gieson, etc.; pero no tienen nada que ver con el tiempo que pasa después de la muerte, pues, aumentando las horas y llegando hasta 43,50 horas después de la muerte, no se ve aumento en el número de estos núcleos. White es uno de los pocos autores que no encuentran en este fenómeno una relación con las alteraciones postmortales en contra de Paunz y otros.

Este hecho no debería extrañarnos, pues otros órganos como los ganglios nerviosos, el cerebro, el hígado, etc., presentan también núcleos oscuros y claros. Scharrer (1938) pudo demostrar que se evitan los distintos aspectos de los núcleos cuando

se inyecta el líquido fijador en los vasos. Así es que debería explicarse este efecto por compresión y distensión del tejido.

Otra comprobación importante de nuestro trabajo es que la forma sincicial y estrellada de las células parenquimatosas del glomo no son producidas ni por el procedimiento ni por los procesos autolíticos.

Esto significa que todas las células del glomérulo o nódulo secundario están unidas en forma sincicial por prolongaciones protoplasmáticas. Esta misma forma celular no es influenciada en las primeras 12 horas después de la muerte, siempre que no se trata de autolisis avanzada o putrefacción.

Se puede apreciar por la numerosa literatura mundial y la gran variedad de opiniones, que lo relacionado con las células del glomo ha sido siempre un detalle muy difícil. Así estas células se han contemplado como endotelios, peritelios, células mesenquimáticas, células conjuntivales, etc. Esto se debe en primer lugar al distinto aspecto de su forma. Kohn, al cual debemos los detalles histológicos fundamentales del glomo carotídeo, contempla la forma redondeada como normal y por esto lo consideró como células epiteliales. Paunz considera la forma estrellada debida a alteraciones cadavéricas, y Watzka lo considera como artefacto de fijación.

Según nuestras investigaciones, justamente la forma redondeada es una particularidad propia de las alteraciones post-mortales, pues nunca la encontramos antes de 10 horas después de la muerte. Es así que para nosotros la forma redonda significa un fenómeno cadavérico que no debe, antes de las 12 horas, verse, siempre que no se trata de una autolisis muy precoz. Este fenómeno ha sido el mismo, tanto en cortes a congelación como en los incluídos en parafina.

No hemos encontrado variaciones en la forma de las células en relación con la edad, a pesar de haber estudiado casi todas las edades entre 16 y 100 años.

El hecho más importante de nuestras investigaciones ha sido, sin duda, la comprobación exacta de la naturaleza nerviosa de las células sinciciales del glomo.

La presencia de aisladas células nerviosas simpáticas en los plexos nerviosos, en la superficie del glomo, en la periferie de los nódulos secundarios, descrita ya por varios autores, no tienen nada que ver con el carácter nervioso típico de todas las células sinciciales del glomo.

Hemos podido evidenciar estas características, valiéndonos del procedimiento de Bielschowsky-Gross, de nitrato de plata, con el cual las células parenquimatosas se revelan como células nerviosas muy chicas y multipolares, con una red neurofibrillar intracelular y núcleos vesiculares con nucléolos. Las prolongaciones protoplasmáticas se unen muchas veces con las de otras células del mismo tipo o terminan en finas fibrillas nerviosas. Fuera de esto, con la tinción de Nissl se encuentra, aún con cierta dificultad por la difícil tinción del protoplasma, una especie de tigreide con la misma disposición que en las células simpáticas, es decir, en forma difusa, diseminada en el cuerpo celular.

Independiente de nosotros, el holandés **Meijling** en su reciente trabajo muy completo, aprovechando material fresco de animales, especialmente de caballos y también en algunos tumores del glomo humano, llegó a las mismas conclusiones con las mismas tinciones. Pero la mejor comprobación son los resultados obtenidos por este mismo autor con tinción intravital de azul de metileno, lo cual no deja dudas que las células parenquimatosas del glomo son células nerviosas muy chicas, de tipo simpático.

Nosotros pudimos extender esta comprobación del carácter nervioso de las células, también a la cuestión del pigmento, tan frecuentemente encontrado en las células simpáticas.

En las células parenquimatosas del glomo hemos encontrado un pigmento finísimo de color propio amarillento café, que se tiñe con Sudan III y debería pertenecer por eso a la clase de las lipofuscinas. Este pigmento en forma difusa y con preferencia en la periferie de las células. Aumenta fisiológicamente en la edad avanzada y patológicamente se encuentra un aumento en las enfermedades crónicas caquetizantes. Estas modificaciones fisiológicas y patológicas de pigmento la hemos encontrado nosotros por primera vez. Algo semejante comprobó para las células simpáticas **Skewes** en 1937.

En cuanto a la existencia de un pigmento melánico no estamos muy seguros, pues es sabido que el pigmento lipóidico también reduce al nitrato de plata. Es así que la existencia de un pigmento teñido con este procedimiento, como pudimos comprobarlo de vez en cuando, no nos dice nada seguro sobre su carácter melánico, pero en todo caso no sería raro.

La inervación, en especial las terminaciones dentro del glomo, no la hemos estudiado detenidamente, por existir ya extensos y excelentes trabajos sobre este particular, como por ejemplo, **De Castro**, **Riegele**, **Boeke** y **Meijling**.

En cuanto a los infiltrados encontrados ya por otros autores como **Paunz**, etc., también figuran en nuestro material en forma más o menos pronunciada en la mayor parte de los casos, constituyendo infiltrados linfocitarios perivasculares e intersticiales; muy rara vez encontrado en forma de linfocitos aislados entre las células parenquimatosas mismas. Estamos de acuerdo con **White** que los considera como signos de reabsorción.

Aquí deberíamos también mencionar las células cebadas que en número más o menos apreciable se encuentran siempre, en analogía con los ganglios simpáticos donde ya **Herzog** los encontró y llamó la atención sobre este detalle pensando en un metabolismo especial y tanto más cuanto que últimamente **Holmgren** encontró en las granulaciones de estas células la llamada **heparina**. También en este detalle tenemos una notable analogía con el simpático.

Las alteraciones patológicas que hemos encontrado en el glomo carotídeo son muy escasas. Debemos mencionar las alteraciones ateroscleróticas que describió **Paunz** y que nosotros no pudimos evidenciar, pero se entiende ya por sí mismo en un buen número de ateroscleróticos tendrían que encontrarse de vez en cuando las mismas alteraciones en los vasos del glomo.

Debemos mencionar como alteraciones patológicas el aumento en forma excesiva del tejido conjuntivo intralobulillar en dos casos, sin estar de acuerdo con una edad avanzada, constituyendo un cuadro de cirrosis del órgano.

Otras alteraciones patológicas no encontramos, pero la investigación futura tendría que estudiar con métodos especiales, en primer lugar las alteraciones de los nervios y sus terminaciones y las alteraciones de las células del glomo.

En lo que se refiere a la relación de los capilares con las células del glomo, observamos en nuestros casos, de acuerdo con la mayoría de los autores, la rica vascularización del glomo carotídeo, en forma de una red capilar finísima que entra a los núcleos secundarios. Como vimos ya, **Arnold (1865)** dió mucha importancia a este hecho, basándose en inyecciones artificiales, pero sobreestimó la importancia en el sentido de que contempló el glomo como un órgano vascular glomerular. Nosotros pudimos ver, en especial en casos de congestión, las íntimas relaciones entre las células del glomo y los capilares. Ya **Marchand, De Castro, White, Gosses** y otros tenían la impresión que las células del glomo formarían parte directa de la pared capilar.

Es difícil decidir si entre las células endoteliales y células del glomo existe una membrana basal o una especie de enrejado. Nosotros hemos visto de vez en cuando cómo las células del glomo dan prominencia dentro del lumen de los capilares como los endotelios.

Nosotros evidenciamos con la tinción de **Bielschowsky-Maresch** solamente finas fibrillas de tejido conjuntivo que parten de los tabiques más gruesos y se ramifican entre las células parenquimatosas del glomo, pero no pudimos evidenciar una membrana basal entre los endotelios y las células del glomo. Nuestras observaciones están más o menos de acuerdo con **White** que emplea el mismo procedimiento y describe fibras reticulares finas que parten de la pared capilar en dirección a los nódulos secundarios (glomérulos). Así las células parenquimatosas están dentro de las mallas de este retículo.

En cuanto a la función del glomo carotídeo, nos parece imposible deducir de un trabajo puramente morfológico, conclusiones definitivas. De **Castro** y otros piensan que el glomo carotídeo tiene una función sencilla, en el sentido de que alteraciones cualitativas en la composición de la sangre sean percibidas allí mismo. De esta manera se originarían reflejos que regulan el equilibrio en el sistema nervioso autónomo.

Meijling, basándose en sus extensos y fundamentales estudios morfológicos llega a la siguiente conclusión: "Las células del glomo forman un sincicio de células ganglionares, sensitivas, periféricas, autónomas, el cual está en íntima relación con los vasos sanguíneos. El trayecto centripeto de los reflejos caminan por las fibras que están comunicadas con este sincicio como un aparato pericelular, es decir, en forma funcional por sinapsis.

Esto significa naturalmente hasta ahora sólo una hipótesis de trabajo para futuras investigaciones fisiológicas y morfológicas experimentales, para resolver una serie de problemas todavía pendientes.

Lo más importante de nuestro trabajo nos parece el hecho que está completamente de acuerdo con los recientes resultados de Meijling, que las células del glomo no son células ni endoteliales ni epiteliales, sino ganglionares vegetativas de estructura especial.

Así tenemos que mantener sin duda el carácter paraganglionar no en el antiguo sentido de Kohn, pues las células cromafinas no tienen mucha importancia, sino más bien en el sentido más amplio de Watzka. Según este autor existen paraganglios como órganos suplementarios del sistema simpático y paraganglios del sistema parasimpático. Por esto tenemos que eliminar de este sistema el glomo coxígeo que tiene una estructura predominantemente vascular, perteneciendo así al grupo de las anastomosis arteriovenosas, lo mismo que el llamado glomo de los dedos por Masson, que lo estudió también en su forma neoplásica. Es por esto que proponemos el reservar el término técnico del glomo para las anastomosis arteriovenosas corpusculares finas y hablar en los corpúsculos suplementarios del sistema nervioso vegetativo de PARAGANGLIOS, es decir, paraganglio carotídeo, aórtico, supracardial, etc.

RESUMEN

En 53 casos de individuos de las más variadas enfermedades y de las más variadas edades entre 16 y 100 años de edad, se han estudiado detenidamente con los métodos corrientes y neurohistológicos (Nissl, Bielschowsky-Gross) el llamado glomo carotídeo.

En cuanto a la patología no se encontraron alteraciones específicas para ciertas enfermedades, pero se observaron hiperemias y de vez en cuando un aumento de los infiltrados linfocitarios en el intersticio a los cuales corresponden más bien un rol absortivo fisiológico que inflamatorio.

Con la edad avanzada se nota un aumento progresivo del tejido conjuntivo a cuenta de cierta atrofia del parénquima, aunque no muy intensa. También aumenta el pigmento lipóidico con la edad y en enfermedades caquetizantes en forma muy semejante al simpático.

En cuanto a las alteraciones autolíticas, el glomo carotídeo es más resistente que lo que se pensó, es decir, prácticamente no se notan fenómenos autolíticos antes de las 12 horas después de la muerte.

Los detalles histológicos normales estudiados por nosotros han conducido a una serie de conclusiones importantes: Las células parenquimatosas del glomo carotídeo tienen como forma típica un carácter sincicial y una forma estrellada. Solamente con la autólisis avanzada se redondean sin perder sus prolongaciones.

Con las tinciones corrientes se presentan siempre en variable cantidad núcleos oscuros como pignóticos y núcleos claros vesiculares con todos los fijadores.

Con la tinción de Bielschowsky-Gross se presentan solamente núcleos claros. Es así que los núcleos oscuros deberían ser defectos de técnica y no alteraciones postmortales.

Las células del glomo carotídeo son, según la reducción del nitrato de plata, método de Bielschowsky-Gross, y según el procedimiento de Nissl, células nerviosas vegetativas, muy chicas, término medio 7,5 hasta 8 micrones. Tienen prolongaciones protoplasmáticas unidas entre sí, una red neurofibrillar intracelular, un núcleo vesiculoso con nucléolo, tigroide de Nissl fino y difuso y pigmento lipóidico. Además están en relación directa con finas fibras nerviosas. Por otra parte encontramos algunas veces aisladas células simpáticas más grandes y con preferencia en los plexos nerviosos y en la periferie de los nódulos secundarios.

Los capilares están en íntima relación con las células del glomo, es decir, las rodean en forma de una red finísima.

BIBLIOGRAFIA

- Arnold, J.—Ueber die Struktur des Ganglion intercaroticum. Virchows Archiv. Tom. 33. 1865.
- Boeke, J.—Nerve endings, motor and sensory. En W. Penfield: Cytology and celular pathology of the nervous system. New York. 1937.
- Contardo, R.—La región senocarotídea. Memoria de prueba. Santiago. 1937.
- Boissezon, P. de.—La bifurcation carotienne et le corpuscule intercarotien du Cheval. Annal. d'Anatom. path. Tom. 13. 1936.
- De Castro, F.—Sur la structure et l'innervation et la fonction du glomus caroticum. Trav. Labor. Recherch. Biol. Madrid. Tom. 25. 1928.
- De Castro, F.—Ueber die Struktur u. Innervation des Glomus carot. beim Menschen u. bei den Säugetieren. Z. Anat. u. Entwicklungsgesch. Tom. 89. 1929.
- Dietrich, A. u. Siegmund, H.—Die Nebenniere u. das chromaffine System. In Henke-Lubarsch, Handb. d. spez. pathol. Anat. u. Histol. VIII. 1926.
- Gosses, J.—Het Glomus caroticum. Dissertation, Amsterdam. 1936.
- Herzog, E.—Histología patológica del sistema nervioso vegetativo. En L. R. Mueller: Sistema nervioso vegetativo. Editorial Labor. Barcelona. 1937.
- Holmgren, H.—Funktion und Chemie der Ehrlichschen Mastzellen.—Anatom. Anzeiger, Erg. Heft zu Bd. 85. 1937/38.
- Kohn, A.—Das Chromaffine Gewebe. Ergebn. Anat. Entw. Gesch. XII. 1902.

- Kohn, A.**—Ueber den Bau u. die Entwicklung d. sog. Carotisdruese. *Arch. mikr. Anat.* 56. 1900.
- Marchand, F.**—Beiträge zur Kenntnis d. norm. u. pathol. Anatomie d. Glandula carotica u. d. Nebennieren. *Internat. Beitr. wissenschaft. Medizin. Festschr. R. Virchow, I.* 1891.
- Meijling, H. A.**—Bau u. Innervation von Glomus caroticum u. Sinus carot. *Acta Nederland. Morphol. Vol. I. N.º 3.* 1938.
- Muratori, G.**—Ricerche istologiche sull'innervazione del glomo carotico. *Arch. ital. anat. embr. vol. 30.* 1932.
- Ochoterena.**—Über Sinus und Glomus carot. *An. Inst. Biol.* 7. 1936.
- Paltauf, R.**—Ueber Geschwülste d. Glandul. carot. nebst. einem Beitrag z. Histol. u. Entw. Gesch. derselben. *Zieglers Beitr. pathol. Anat.* 11. 1892.
- Penitschka, W.**—Paraganglion aorticum supracardiale. *Z. mikr. anat. Forschung* 24. 1931.
- Riegele, L.**—Die Nerven des Glomus carot. beim Menschen, etc. *Z. Anat. Entw. Gesch.* 86. 1928.
- Schaper, A.**—Beiträge zur Histologie d. Glandula carotica. *Arch. mikr. Anat.* 40. 1892.
- Scharrer, E.**—On dark and light cells in the brain and in the liver. *Anat. Record.* 72. 1938.
- Skewes, E.**—El pigmento del simpático periférico. *Bol. Soc. Biol. Concepción. Tom. XII.* 1939.
- Sunder-Plassmann, P.**—Untersuchungen über den Bulbus carotidis bei Mensch u. Tier. *Z. Anat. u. Entw. Gesch.* 93. 1930.
- Stöhr, Ph. jr.**—Die mikr. Innervation d. Blutgefäße. *Ergebnisse der Anatomie.* 32. 1938.
- Watzka, N.**—Ueber die Entw. d. Paraganglion carot. d. Säugetiere. *Z. Anatomie u. Entw. Gesch.* 108. 1937.
- White, E. G.**—Die Struktur des Glomus caroticum, seine Pathologie u. Physiologie u. seine Beziehungen zum Nervensystem. *Zieglers Beiträge z. pathol. Anat.* 96. 1935.
- Wilson and Billingsley.**—The innervation of the carotid body. *Anat. Record.* 25. 1923.

