

Desarrollo de la Glándula Suprarrenal

Trindade de Veglia, HM; Civetta, JD; Piuizzi, ML *

Introducción:

Las glándulas suprarrenales son glándulas de secreción interna, en un corte perpendicular a la superficie, las glándulas presentan dos partes: una periférica, la corteza y otra central, incluida en ella, la médula suprarrenal.

La corteza es delgada de color castaño claro en la periferia, y pardo oscuro en la porción más profunda, la médula es blanco brillante, de consistencia blanda, y ocupa los 3/5 internos de la glándula.

Después de la muerte, la parte interna de la glándula, se reblandece y disgrega, dándole la apariencia de una cáscara llena de líquido, de ahí el nombre de cápsula suprarrenal que se le atribuye.⁽¹⁾

La estructura al microscopio es distinta en la corteza y en la médula. En la corteza las células están en tres capas: la periférica, es la zona glomerular; en el medio se disponen en columnas, es la zona fascicular; en la porción más interna, es la zona reticular, que limita con la médula suprarrenal.

La médula suprarrenal está compuesta por células de paredes delicadas y casi sin límites y con profusa vascularización venosa, son células feocromas, y por células ganglionares procedentes ambas: feocromas y ganglionares de los simpaticogonios derivados de la cresta neural

Esta disposición de la corteza y de la médula suprarrenal es propia del hombre y de los mamíferos en general.⁽²⁾

El propósito de este trabajo es estudiar, en la colección de cortes de embriones y fetos humanos del Laboratorio de anatomía del desarrollo, el origen de la corteza suprarrenal, el origen de la porción medular, y como se unen estas dos porciones para convertirse en la glándula suprarrenal definitiva; teniendo en cuenta la frecuente aparición de tumores de ésta glándula.

Material y Método:

El material utilizado fue procesado por la Técnica María Teresa Sarasúa.

1. MAM 1: E.H. de 4 mm C.R. Horizonte XII de Streeter, teñidos con el método de Mallory–Heidenheim.
2. PAU 3: E.H. de 5 mm C.R. Horizonte XIII de Streeter, teñidos con Hematoxilina–Eosina.
3. FCH 1: E.H. de 8 mm C.R. Horizonte XV de Streeter, teñidos con Hematoxilina–Eosina.
4. PET 5: E.H. de 8,5 mm C.R. Horizonte XV de Streeter, teñido con Hematoxilina–Eosina.
5. TEMAR E.H. de 9,5 mm C.R. Horizonte XVI de Streeter, teñidos con Hematoxilina–Eosina.
6. GIR I: E.H. de 10,5 mm C.R. Horizonte XVI de Streeter, teñido con Hematoxilina–Eosina.
7. CIV II E.H. de 11,5 mm C.R. Horizonte XVI de Streeter, teñido con el método de Mallory–Heidenheim.
8. G.V. 1: E.H. de 12 mm C.R. Horizonte XVI de Streeter, teñidos con el método de Mallory–Heidenheim
9. G.T.: E.H. de 13 mm C.R. Horizonte XVII de Streeter, teñido con Hematoxilina–Eosina.
10. BLU 3: E.H. de 14 mm C.R. Horizonte XVII de Streeter, teñido con Hematoxilina–Eosina.
11. MON 1: E.H. de 16 mm C.R. Horizonte XVIII de Streeter, teñidos con Hematoxilina–Eosina.
12. GON 2: E.H. de 18 mm C.R. Horizonte XVIII de Streeter, teñido con el método de Mallory.
13. MEN 1: E.H. de 22 mm C.R. Horizonte XIX de Streeter, teñido con el método de Mallory.
14. VA 1: E.H. de 24 mm C.R. Horizonte XXI de streeter, teñido con el método de Mallory–Heidenheim.
15. VA 2: Feto Humano de 55 mm C.R. Horizonte XXIII de Streeter, cortes frontales, teñidos con el método de Mallory.
16. MARIT 4: F.H. de 75 mm C.R. Horizonte XXIII de Streeter, teñidos con el método de Mallory–Heidenheim.

* Laboratorio de Anatomía del Desarrollo
Sargento Cabral 2001. Corrientes Argentina. CP 3400
Tel: 03783–423478 — E Mail hildatv@yahoo.com.ar

Resultados:

Mam 1: E.H. de 4 mm C.R. Horizonte XII de Streeter, 4^{ta} semana; Pau 3: E.H. de 5 mm C.R. Horizonte XIII de Streeter; y Fch 1: E.H. de 8 mm C.R. Horizonte XV de Streeter: No se detecta desarrollo de la Glándula Suprarrenal.

Pet 5. E.H. de 8,5 mm C.R. Horizonte XV, 5^{ta} semana: Se ve un acúmulo de células acidófilas anteriormente y a ambos lados de la aorta dorsal por dentro de la cresta gonadal, correspondiente al esbozo de la corteza suprarrenal.

Temar E.H. de 9,5 mm C.R. Horizonte XVI de Streeter, 6^{ta} semana: En el porta 63:1 se ve una fisura en la unión del mesenterio dorsal con la cresta gonadal, descrita por Patten⁽³⁾, con discreta proliferación del epitelio celómico.

Más adelante se ve la fisura del otro lado del mesenterio dorsal, y muy tenuemente se observan cordones de células de epitelio celómico que van a ocupar la región anterior y lateral aórtica. Es el primer esbozo de la corteza suprarrenal.

Gir I: E.H. de 10,5 mm C.R. Horizonte XVI de Streeter, 6^{ta} semana: El tejido glandular está compuesto por células acidófilas de la corteza suprarrenal procedentes del endotelio celómico mesodérmico, se ven células simpáticas de origen ectodérmico acercarse a la glándula procedentes del paraganglio.

Civ II E.H. de 11,5 mm C.R. Horizonte XVI de Streeter, 6^{ta} semana: se ve un acúmulo de células acidófilas a ambos lados de la aorta dorsal, correspondiente a la corteza suprarrenal. Por detrás se ve un grupo de células oscuras que forman los paraganglios, originados en la cresta neural.

G.V. 1: E.H. de 12 mm C.R. Horizonte XVI de Streeter 6^{ta} Semana: Se ve la corteza suprarrenal y células oscuras muy similares a las de los paraganglios acercarse a la porción interna de la corteza.

G.T.: E.H. de 13 mm C.R. Horizonte XVII de Streeter: se observa una evaginación de células del paraganglio que van a colonizar la porción posterointerna de la glándula suprarrenal derecha, también la continuidad del tejido del paraganglio con la médula suprarrenal izquierda.

Más adelante se constata la invaginación del epitelio celómico en una nueva oleada de células que van a la corteza suprarrenal a cubrir a las primeras células o corteza provisoria, para formar la corteza definitiva. Estas nuevas células son oscuras, basófilas y forman una capa externa al primer grupo de células.

Blu 3: E.H. de 14 mm Horizonte XVII de Streeter: se distingue una porción periférica y otra central. En ésta, las células se disponen en columnas o tiras separadas por espacios vasculares o sinusoides, también hay células simpáticas, y una cápsula conectiva periglandular.

Mon 1: E.H. de 16 mm C.R. Horizonte XVIII de Streeter, 7^{ma} Semana. Las glándulas, son muy voluminosas, y compuestas por células corticales y simpáticas.

Gon 2: E.H. de 18 mm C.R. Horizonte XVIII de Streeter: Las glándulas suprarrenales son grandes, su parénquima está representado por la porción cortical, y en menor medida por tejido simpático. También se ven sinusoides.

En la suprarrenal derecha se observa una vena de gran tamaño que se desprende del interior del tejido adrenal y desemboca en la vena cava inferior.

Men 1: E.H. de 22 mm C.R. Horizonte XIX de Streeter: En este espécimen de fines de la séptima semana, observamos la corteza con una porción periférica de células aglomeradas y una porción central con células en tiras separadas por espacios vasculares o sinusoides.

Hay células simpáticas en la zona interna del parénquima suprarrenal.

Va 1: E.H. de 24 mm C.R. Horizonte XXI de Streeter: En este espécimen es posible ver a las glándulas suprarrenales cuya corteza *permanente* está constituida por una estrecha franja de células colocadas periféricamente, y la *corteza fetal o provisoria*, ubicada por dentro de ella, formada por tiras de células separadas entre sí por sinusoides.

En la porción interna de la glándula se ven los simpaticogonios de color oscuro incluyéndose cada vez más en la glándula y se ve por primera vez la transformación de éstas células en células feocromas, constituyendo la médula suprarrenal. Hay zonas donde las células con su característica lisis medular dejan manchones en el parénquima suprarrenal, proveniente de la tinción de las células, liberada por la destrucción celular.

Gui 2: E.H. de 28,25 mm C.R. Horizonte XXII de Streeter: En este feto de la octava semana, observamos un cambio en la disposición del parénquima, la corteza se separa en dos porciones bien distinguibles: una periférica, de células densamente agrupadas o *corteza permanente*, y la otra, más interna formada por células dispuestas en tiras, separadas por espacios vasculares o sinusoides, es la *corteza provisoria*. También se ve un tejido constituido por células feocromas, de origen simpático, que ocupan la región central de la glándula, es la zona medular. Se ven también algunos simpaticogonios formando acúmulos típicos de células pequeñas muy teñidas, colocadas alrededor de fibras claras, en el parénquima adrenal.

Marit 1: Feto Humano de 48 mm C.R. Horizonte XXIII de Streeter: En la médula adrenal, se observan acúmulos de células pequeñas de núcleo oscuro que se disponen en racimo alrededor de fibras claras: son simpaticogonios.

Estos grupos de células están cercanos a los espacios vasculares, haciendo prociencia en ellos, en algunos casos. Con la tinción de Mallory se las ve de color rojo, y a las fibras de color gris claro azulado.

Va 2: Feto Humano de 55 mm Horizonte XXIII de Streeter: En este feto de la 11^{ma} semana vemos los grupos de simpaticogonios muy numerosos, que con poco aumento parecen manchas rojas en el tejido adrenal.

Con más aumento vemos las células dispuestas periféricamente alrededor de fibras, lo que le da el aspecto de ramo de flores, siempre en contacto con sinusoides o aún con venas más voluminosas.

Marit 4: F.H. de 75 mm C.R. Horizonte XXIII de Streeter: Observamos a las glándulas adrenales con el parénquima diferenciado en corteza y médula adrenal. La corteza presenta dos porciones: la periférica o corteza permanente, y la otra por dentro de la anterior o corteza provisoria. En ésta se forman cordones, con células de aspecto maduro con vacuolas en su citoplasma, lo que indicaría que puede haber secreción.

En la porción central o medular, hay múltiples espacios vasculares o sinusoides y células con límites imprecisos entre sí, con núcleos oscuros: son las células cromafines o feocromas. Se ven también las típicas células ganglionares grandes, claras, con pericitos.

Discusión:

La glándula suprarrenal morfológicamente única, está constituida por dos glándulas diferentes: una, la corteza, de origen mesodérmico, y otra, la médula de origen ectodérmico.

Cada una tiene funciones diferentes. La corteza va a producir hormonas sexuales, mineralocorticoides y glucocorticoides, la médula en cambio producirá catecolaminas: adrenalina y noradrenalina.

En la 5^a semana comienza el desarrollo con la aparición de una proliferación del epitelio celómico, ubicado en la unión del mesenterio dorsal y la cresta gonadal, ésta se profundiza y forma acúmulos celulares en la región lateroaórtica, Patten⁽⁶⁾ ubica este desarrollo en la sexta semana (Foto 1 y 2).

En un E.H. del inicio de la 6^{ma} semana detectamos una fisura en la raíz del mesenterio dorsal entre éste y la cresta urogenital, acompañada de una discreta proliferación del epitelio celómico que se cree es precursora de la corteza adrenal⁽³⁾.

En los ejemplares estudiados se destaca el gran tamaño que toma la glándula adrenal en sus primeros estadios, que supera al del riñón⁽⁵⁾ a expensas del gran desarrollo de la porción cortical.

En los E.H. de 10,5 mm 11,5 y 12 mm la glándula se relaciona estrechamente con acúmulos celulares procedentes de la cresta neural que forman los paraganglios. Están formados por simpaticogonios,⁽⁸⁾ células pequeñas de núcleo oscuro que paulatinamente invaden la glándula en su porción posterior e interna.

En la 5^a y 6^a semana de vida intrauterina (VI) la glándula suprarrenal está constituida por la corteza fetal o provisoria y por las primeras células de origen simpático que la abordan (Foto 3).

En la 7^{ma} semana: E.H. de 13 mm C.R. se produce una nueva oleada de células procedentes del epitelio celómico que

se coloca por fuera de la corteza primitivamente formada, y va a constituir la corteza permanente⁽⁴⁻⁷⁾. Estas células son más oscuras y basófilas (Foto 5).

Al mismo tiempo los simpaticogonios procedentes de los paraganglios vecinos se acercan a la glándula y se profundizan paulatinamente en ella (Foto 4).

Más tarde en la misma semana, se observa la aparición de espacios vasculares: son los sinusoides con eritrocitos en su interior. En E.H. de 14 a 18 mm C.R. aparecen las venas que drenan la glándula. Así vemos la gran vena capsular derecha abrirse en la vena cava inferior y la vena capsular izquierda abrirse en la vena renal izquierda (Foto 7). También se ven arterias que proceden de la aorta. La porción medular es muy estrecha y está formada por los simpaticogonios que ocupan la porción interna de la glándula.

En la 8^{va} semana es posible distinguir en la glándula una corteza y una médula. La corteza formada por dos porciones. Una periférica o permanente, estrecha franja de células aglomeradas, y una central o corteza provisoria, con múltiples espacios vasculares separando a tiras de células entre sí (Foto 8).

La zona medular tiene las células densamente agrupadas con límites imprecisos con espacios vasculares o sinusoides numerosos y zonas de lisis del tejido medular. También se observan algunos grupos de células de núcleo oscuro, que con poco aumento parecen manchas de colorantes, con mayor aumento se constata que son simpaticogonios formando pequeños acúmulos.

Estos simpaticogonios se ven como grupos de células arrimadas alrededor de fibras claras, lo que le dan el aspecto de ramo de flores de núcleo oscuro, teñidos de rojo con el Mallory,⁽⁸⁾ muy numerosos se agrupan en las cercanías de los sinusoides y hacen procidencia en la luz de los mismos (Foto 10 y 11).

En la 8^{va} semana los simpaticogonios dan origen a las células feocromas típicas de la médula suprarrenal⁽⁸⁾ (Foto 9). En la **12^a semana** estos simpaticogonios se diferencian también en células ganglionares, que son grandes, claras, y con pericitos (Foto 12 y 13).

Sería interesante dilucidar si las hormonas producidas por la médula suprarrenal, adrenalina y noradrenalina se producen en la misma clase de células o si cada una de ellas: feocromas y ganglionares secretan una hormona determinada.

La noradrenalina se ha encontrado en las terminaciones nerviosas de las células simpáticas.

Se sabe que en el hombre el 70% de la producción medular es adrenalina y el 30% es noradrenalina, en cambio en el gato es de 50% para cada una de ellas.

Se sabe también que estas dos sustancias se almacenan en células distintas, y son movilizadas por estímulos nerviosos.



Foto 1: Corte transversal de Embrión Humano de 8,5 mm.CR (5ª Semana) x 25 aumentos. 1. Glándula Suprarrenal. 2. Aorta. 3. Hígado. 4. Estómago. 5 Cresta Gonadal.

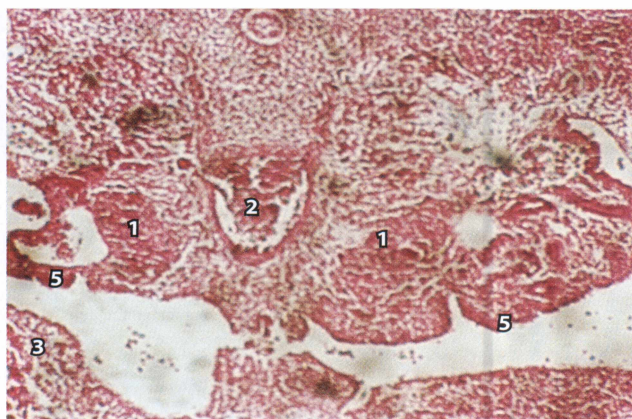


Foto 2: Corte transversal del mismo Embrión de 8,5 mm.CR. (5ª Semana) x 100 aumentos. 1. Glándula suprarrenal. 2. Aorta. 3. Hígado. 5 Cresta Gonadal.

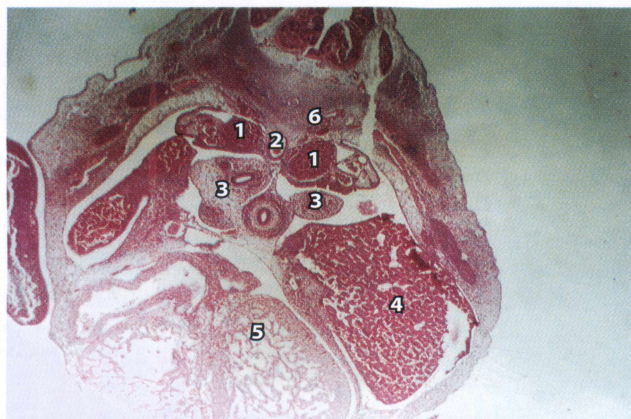


Foto 3: Corte Transversal de E.H. de 12 mm. CR (6ª Semana) x 25 aumentos. 1 Glándula suprarrenal. 2. Aorta. 3. Pulmones. 4. Hígado. 5. Corazón. 6. Paraganglio.

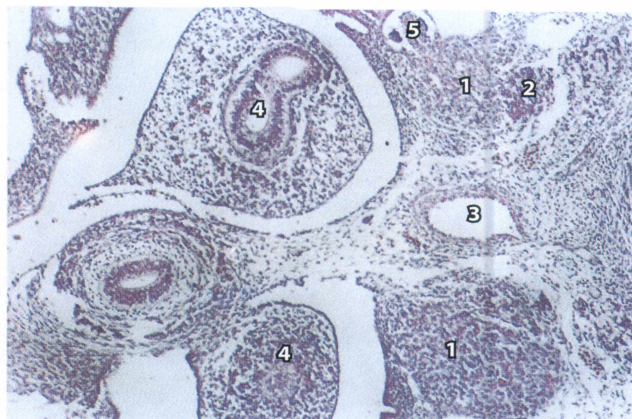


Foto 4: Corte transversal de E.H. de 13 mm. CR (7ª semana) 1. Glándula suprarrenal. 2. Simpaticogonios. 3. Aorta. 4. Pulmones. 5 Cresta Gonadal.

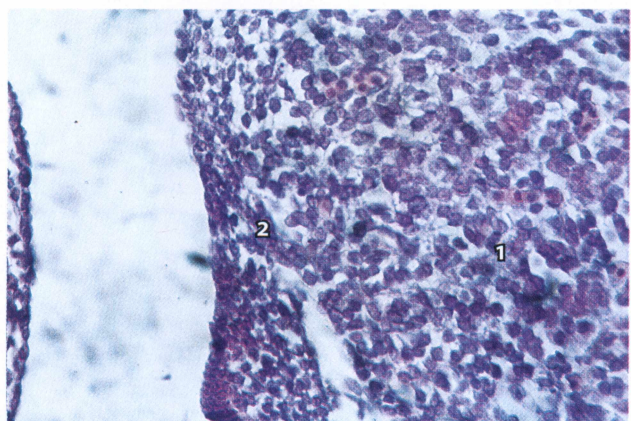


Foto 5: Corte transversal del mismo Embrión de 13 mm. CR x 100 aumentos. 1: Corteza provisoria. 2: Células basófilas del epitelio celómico que se invaginan para formar la corteza definitiva.

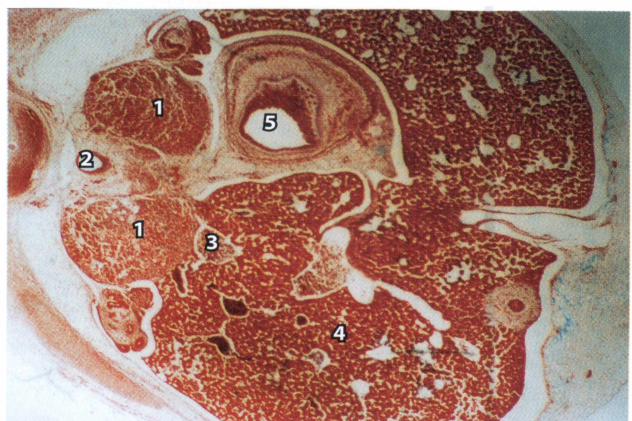


Foto 6: Corte transversal de E.H. de 18 mm. CR. (7ª Semana) 1: Glándula suprarrenal 2: Aorta. 3: Vena Cava Inferior. 4: Hígado. 5: Estómago.



Foto 7: Corte transversal del mismo Embrión de 18 mm. CR (7ª Semana) 1: Glándula suprarrenal. 2: Vena capsular. 3: Vena Cava Inferior. 4: Aorta. 5: Hígado. 6: Cresta Gonadal.

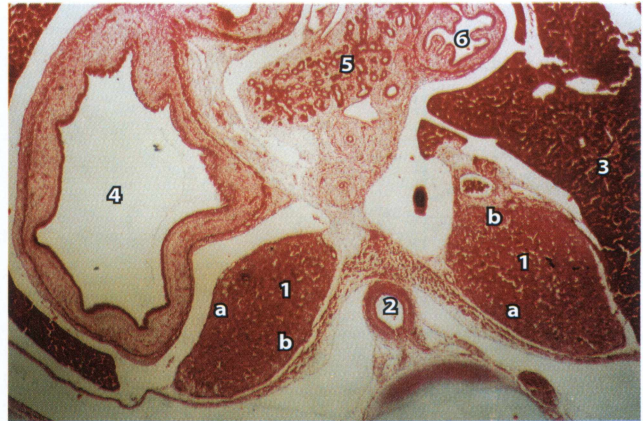


Foto 8: Corte transv. de Feto Humano de 24 mm. CR. (8ª semana) 1: Glándula suprarrenal. a) corteza permanente. b) cza. provisoria 2: Aorta. 3: Hígado. 4: Estómago. 5: Páncreas. 6: Intestino delgado.

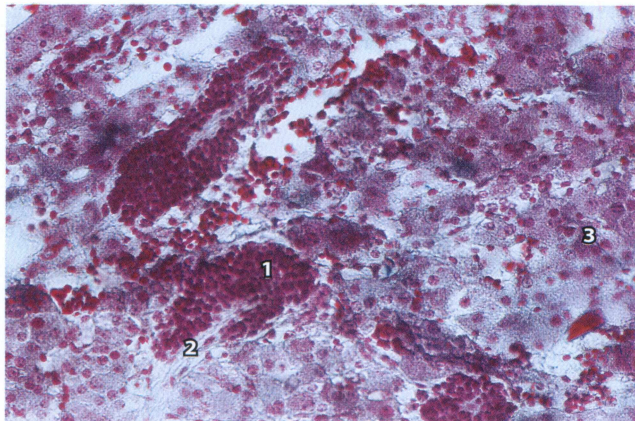


Foto 9: Corte transversal de F. H. De 55 mm. CR. (10ª Semana) x100 aumentos. Mostrando la médula suprarrenal. 1: simpaticogonios 2: fibras simpáticas. 3: células cromafines.

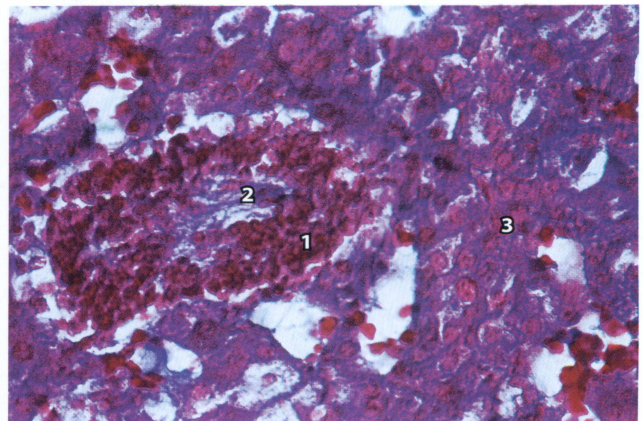


Foto 10: Corte transversal del mismo feto de 55 mm. CR. X 250 aumentos 1: simpaticogonios. 2: fibras simpáticas. 3: células cromafines.

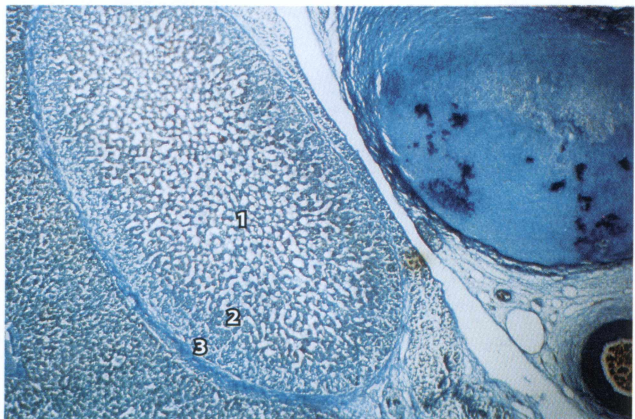


Foto 11. Corte transversal de Glándula suprarrenal de F.H. de 75mm. CR. (12ª semana) x25 aumentos. 1: médula suprarrenal. 2: Corteza provisoria. 3: Corteza permanente.

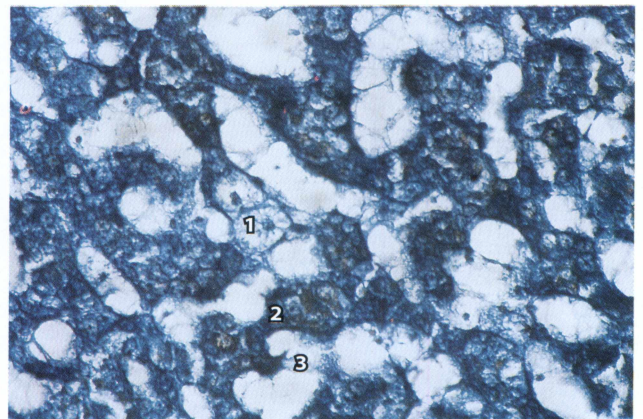


Foto 12: Corte transversal del mismo feto de la 12ª semana x 250 aumentos. 1 Células ganglionares. 2: Células cromafines. 3: sinusoides.

Es interesante destacar que la denominación de corteza fetal o provisoria que reciben las células acidófilas que son las primeras que aparecen se debe a la evolución que sufren en el período postnatal(6). Después del nacimiento la corteza fetal, que constituye la mayor parte del tejido adrenal, comienza a degenerarse, reduciendo mucho su tamaño, y casi desapareciendo al final del primer año, pero el estrato más externo de ella permanece y va a constituir la zona reticular.

Al mismo tiempo que la corteza fetal involuciona, lo que lleva a la disminución del peso total de la glándula, la corteza permanente se diferencia lentamente, en dos zonas una periférica o zona glomerular y la otra colocada por dentro se dispone en tiras de células es la zona fascicular. Esta diferenciación en las tres zonas características se completa a los tres años

Conclusiones:

- La glándula suprarrenal está compuesta por dos porciones, la corteza de origen mesodérmico y la médula de origen ectodérmico.
- La corteza suprarrenal se origina de una evaginación del epitelio celómico en la 5ta. Semana y hasta fines de la sexta semana el tejido adrenal está formado solo por estas células acidófilas que constituyen la corteza fetal o provisoria.
- A partir de la séptima semana se agregan al tejido adrenal la corteza permanente, células mesodérmicas basófilas que se disponen periféricamente.

- La médula se forma a partir de células simpáticas procedentes de la cresta neural, y en la séptima semana contactan al parénquima adrenal.
- En la octava semana estas células simpáticas o simpaticogonios dan origen a las células feocromas.
- En la duodécima semana los simpaticogonios restantes se transforman en células ganglionares o células nerviosas multipolares.

Bibliografía.

1. Testut, L.; Latarjet, A.; "Tratado de anatomía" 9^{na} Edición. Salvat Editores Tomo 3^{ro} 1141-1190. 1951.
2. Pujiula, J. S. J.; "Embriología del hombre y demás vertebrados", 2^{da} Edición. Editorial Casals. Tomo II 185-197. 1943.
3. Patten, B.; "Embriología humana" 5^{ta} Edición Editorial El Ateneo. 469-47. 1969.
4. Hib, J.; "Embriología médica" 7^{ma} Edición. McGraw-Hill Interamericana. 206-208. 1999.
5. Moore-Persaud; "Embriología básica" 5^{ta} Edición. McGraw-Hill Interamericana. 333-336. 1998.
6. Patten; "Embriología humana fundamentos del desarrollo clínico". El Ateneo 327-330. 1976.
7. Hamilton, W. J., Boyd, J. D., Mossman, H. Editorial Interamericana. 409-410. 1966.
8. Bargman, M.; "Histología y anatomía microscópica humana" 2^{da} Edición. Editorial Labor. 396-407. 1964.
9. Sandler, T. W.; "Langman, embriología médica" 7^{ma} Edición. Editorial Panamericana. 383-388. 1996.