



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO O.D.

**PINEALOBLASTOMAS Y OTRAS ENTIDADES PATOLÓGICAS
DE LA GLÁNDULA PINEAL Y DE LA REGIÓN PINEAL EN LA
UNIDAD DE ANATOMÍA PATOLÓGICA DEL HOSPITAL
GENERAL DE MÉXICO, O.D.**

ANÁLISIS DESCRIPTIVO, TRANSVERSAL Y RETROSPECTIVO DE LAS
CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS Y ANATOMOPATOLÓGICAS DE CASOS DE
PATOLOGÍA POSMORTEM, PATOLOGÍA QUIRÚRGICA Y CITOPATOLOGÍA

TESIS DE POSGRADO
PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
MÉDICO ESPECIALISTA EN NEUROPATOLOGÍA

PRESENTA:
DRA. DAFNE THAMARA AYALA DÁVILA

TUTORA:
DRA. LAURA GRACIELA CHAVEZ MACÍAS

ASESOR:
DR. ERICK GÓMEZ APO



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

TUTORES DE TESIS

Dra. Laura Graciela Chávez Macías
Anatomopatóloga adscrita al Servicio de Neuropatología de la
Unidad de Anatomía Patológica
Profesora Titular del Curso de Posgrado en Neuropatología
Hospital General de México, O. D.

Dr. Erick Gómez Apo
Neuropatólogo adscrito al Servicio de Neuropatología de la
Unidad de Anatomía Patológica
Hospital General de México, O. D.

INDICE GENERAL

Índice de cuadros	4
Índice de esquemas	5
Índice de Figuras	6
Índice de Tablas	7
1. Marco teórico	8
1.1 Generalidades.	8
1.2 Embriología de la glándula pineal.	10
1.3 Anatomía microquirúrgica y seccional coronal por resonancia magnética de la región pineal y de la glándula pineal.	14
1.3.1 Tercer ventrículo.	
1.3.2 Resonancia magnética.	24
1.4 Histología de la glándula pineal.	30
1.5 Fisiología de la glándula pineal.	37
1.6 Patología neoplásica de la glándula pineal.	40
2. Planteamiento del problema.	48
3. Justificación.	48
4. Hipótesis.	49
5. Objetivos.	49
6. Material y Métodos.	50
7. Resultados y Conclusiones.	56
8. Referencias.	78

ÍNDICE DE CUADROS

- Cuadro 1.** Órganos circunventriculares.
- Cuadro 2.** Neoplasias del parénquima pineal.
- Cuadro 3.** Entidades patológicas y otro tipo de lesiones que afectan la región pineal.

ÍNDICE DE ESQUEMAS

- Esquema 1.** Desarrollo de la glándula pineal.
- Esquema 2.** Abordajes quirúrgicos de la región pineal.
- Esquema 3.** Estructura de las prolongaciones citoplasmáticas de los pinealocitos.

ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1.** Región pineal, plano de corte sagital.
- Figura 2.** Abordaje quirúrgico infratentorial supracerebeloso.
- Figura 3.** Techo del tercer ventrículo.
- Figura 4.** Piso del tercer ventrículo.
- Figura 5.** Pared posterior del tercer ventrículo.
- Figura 6.** Vista posterior de la región pineal.
- Figura 7.** Sección mediosagital del tercer ventrículo.
- Figura 8.** Anatomía seccional coronal por resonancia magnética de la glándula pineal y de la región pineal.
- Figura 8a.** Región posterior del tercer ventrículo.
- Figura 8b.** Sección coronal a través del acueducto cerebral.
- Figura 8c.** Sección coronal a través de la habébula.
- Figura 8d.** Sección coronal a través de las comisuras habenular y posterior.
- Figura 8e.** Sección coronal a través de la glándula pineal.
- Figura 8f.** Sección coronal a través de la región dorsal de la glándula pineal.
- Figura 8g.** Sección coronal a través de la lámina cuadrigémina.
- Figura 8h.** Sección coronal a través del vermis.
- Figura 8i.** Sección a través de la gran vena cerebral.
- Figura 9.** Ultraestructura de los pinealocitos.
- Figura 10.** Histología de la glándula pineal.
- Figura 11.** Pinealocitos.
- Figura 12.** Arenilla cerebral.
- Figura 13.** Pinealocitoma (A y B).
- Figura 14.** Tumor del parénquima pineal con diferenciación intermedia.
- Figura 15.** Tumor papilar de la región pineal.

1. MARCO TEÓRICO

1.1 GENERALIDADES

La glándula pineal, también llamada epífisis, es una glándula endocrina constituida por células neurosecretoras. Forma parte de los órganos circunventriculares (CUADRO 1), un grupo de regiones especializadas del sistema nervioso central (SNC) caracterizadas por ser de localización periventricular y carecer de barrera hematoencefálica (BHE).^{1,2,3}

CUADRO 1. ÓRGANOS CIRCUNVENTRICULARES.

ÓRGANOS CIRCUNVENTRICULARES
• Glándula pineal.
• Órgano subfornicial.
• Órgano vasculoso de la lámina terminal.
• Área postrema.
• Órgano subcomisural.
• Eminencia media

La glándula pineal se localiza en la región medio ventral del encéfalo, rostral al esplenio y dorsal a la lámina cuadrigémina, está unida al encéfalo a través de un tallo, sin embargo no tiene comunicación axónica directa con éste. De hecho fibras posganglionares simpáticas del ganglio cervical superior, cuyo origen son las columnas laterales de la médula espinal, la inervan, es decir, su función es regulada por el sistema nervioso simpático (SNS).^{1,2,3}

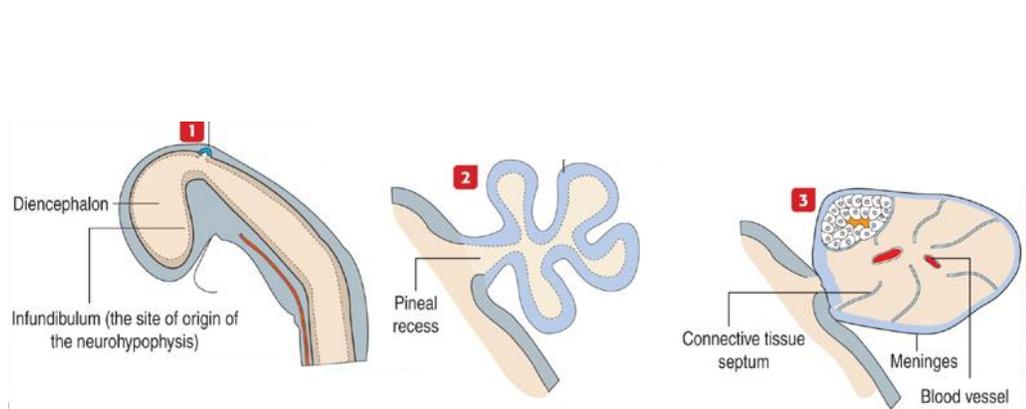
Uno de los principales productos biológicamente activos de esta glándula es la melatonina, sintetizada a partir del triptofano, predominantemente durante la noche, durante la oscuridad total. En general, la melatonina inhibe la producción de gonadotropinas y hormona del crecimiento, además induce el sueño.^{1,2,3}

Aunque las neoplasias primarias de la glándula pineal son infrecuentes, del 0.4 – 1.0% de todas las neoplasias intracraneales en adultos, y del 3.0 – 8.0% en niños ⁴, el 45% de éstas corresponden a pinealoblastomas, neoplasias primitivas de alto grado, con riesgo elevado de diseminación cráneo espinal y sobrevida del 58% a cinco años. ⁵ El pinealoma, que corresponde de entre el 15 al 30% de las neoplasias primarias de esta glándula, de bajo grado, puede manifestarse con pubertad precoz, definida como la producción de andrógenos e inicio de espermatogénesis antes de los 9 años, así como la producción de estrógenos y actividad ovárica cíclica antes de los 8 años. ^{1,2,3}

1.2 EMBRIOLOGÍA DE LA GLÁNDULA PINEAL

La glándula pineal se origina de una evaginación sacular en la región dorso medial del techo del diencefalo durante la décima semana de gestación. (ESQUEMA 1, -1-) Este divertículo aumenta de tamaño y se pliega sobre sí mismo (ESQUEMA 1, -2-) hasta constituir un órgano sólido formado por nidos y cordones de células, pinealocitos e intersticiales similares a astrocitos, separadas por finos septos de tejido conjuntivo que se invagina a partir de la aracnoides suprayacente y por los que transcurre un paquete neurovascular (ESQUEMA 1, -3-).¹

ESQUEMA 1. DESARROLLO DE LA GLÁNDULA PINEAL.



Modificado de: Kierszenbaum A, Tres L. *Histology and cell biology. An introduction to pathology*. Elsevier, 3rd ed.

Estados Unidos de Norte América 2012.

A cada lado de la línea media en el rombencéfalo y el mesencéfalo aparecen bien definidas las *placas basales y alares*, que representan áreas motoras y sensitivas, respectivamente. Sin embargo, en el prosencéfalo las placas alares están acentuadas y las placas basales han experimentado regresión.⁶

El encéfalo está constituido por cuatro vesículas:

a) Rombencéfalo (cerebro posterior): formado por el mielencéfalo, la más caudal de las vesículas encefálicas que da origen a la médula oblonga (bulbo raquídeo), y el metencéfalo, que se extiende desde la flexura pontina o basocraneal hasta el istmo del rombencéfalo y de donde se forman el puente (o protuberancia) y el cerebelo.

b) Mesencéfalo: desde el punto de vista morfológico, la más primitiva de las vesículas encefálicas. Cada placa basal posee dos grupos de núcleos motores: 1) Un grupo medial, eferente somático, representado por los nervios craneales III (motor ocular común) y IV (troclear), que inervan a los músculos oculares, y 2) Un pequeño grupo eferente visceral general, representado por el núcleo de Edinger-Westphal, que inerva al músculo esfínter de la pupila. La capa marginal de cada placa basal aumenta de tamaño y origina el pie de los pedúnculos cerebrales, los cuales sirven de vía para las fibras nerviosas que descienden desde la corteza cerebral hacia los centros inferiores del puente y la médula espinal.

c) Diencéfalo: éste a su vez se divide en tres porciones bien definidas, que se describen a continuación:

1. Placa del techo y epífisis: Esta parte del encéfalo se desarrolla a partir de la porción mediana del prosencéfalo y se considera que consiste en una placa del techo y dos placas alares, pero que carece de las placas del piso y las basales (es interesante tener

en cuenta que *sónic hedgehog*, un marcador ventral de la línea media, es expresado en el piso del diencefalo, lo cual sugiere que existe la placa del suelo).⁶

La placa del techo del diencefalo está formada por una sola capa de células ependimarias cubiertas por mesénquima vascularizado, las cuales, al combinarse, originan el plexo coroideo del tercer ventrículo. La porción más caudal de la placa del techo se convierte en la **glándula pineal o epífisis**. La primera manifestación de esta glándula es un engrosamiento epitelial en la línea media, pero que alrededor de la séptima semana comienza a evaginarse. Por último, se convierte en un órgano macizo situado en el techo del mesencefalo y actúa de intermediario entre la acción de la luz y la oscuridad y los ritmos endocrinos y del comportamiento. En el adulto con frecuencia se deposita calcio en esta glándula y las opacidades a las que da lugar sirven como referencia anatómica en los estudios radiológicos del cráneo.

2. Placa alar, tálamo e hipotálamo. Las placas alares forman las paredes laterales del diencefalo. Una hendidura, el surco hipotalámico, divide la placa en las porciones dorsal y ventral, el tálamo e hipotálamo, respectivamente. Como consecuencia de la intensa actividad proliferativa, el tálamo sobresale gradualmente en la luz del diencefalo. Esta expansión es a menudo muy grande, tanto que en las regiones talámicas derecha e izquierda se fusionan en la línea media y forman la masa intermedia o comisura gris intertalámica.

El hipotálamo, que forma la porción inferior de la placa alar, se diferencia en varios grupos de núcleos que sirven como centros de regulación de funciones viscerales como el sueño, la digestión, la temperatura corporal y la conducta emocional. Uno de estos grupos, el tubérculo mamilar, forma una eminencia definida sobre la cara ventral del hipotálamo, a cada lado de la línea media.

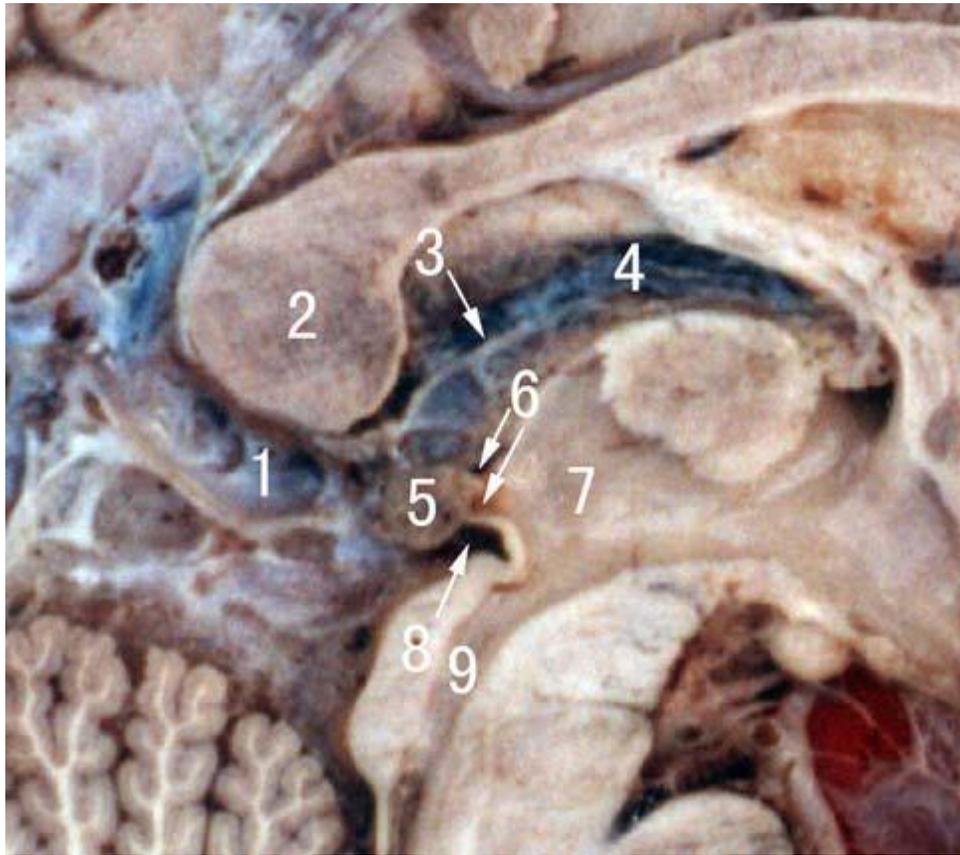
3. *Hipófisis*. La hipófisis se desarrolla en dos partes completamente distintas: 1) Una evaginación ectodérmica del estomodeo, inmediatamente por delante de la membrana bucofaríngea, denominada bolsa de Rathke y 2) Una prolongación del diencéfalo, el infundíbulo. En el curso del desarrollo ulterior, las células de la pared anterior de la bolsa de Rathke aumentan rápidamente en número y forman el lóbulo anterior de la hipófisis (adenohipófisis). Una pequeña prolongación de este lóbulo, la *pars tuberalis*, crece a lo largo del tallo del infundíbulo y por último lo rodea. La pared posterior de la bolsa de Rathke se convierte en la *pars intermedia*, de poca importancia en el ser humano. El infundíbulo da origen al tallo y a la *pars nervosa* o lóbulo posterior de la hipófisis (neurohipófisis). Está formado por células de neuroglia y fibras nerviosas provenientes de la región hipotalámica.

d) *Telencéfalo*: es la vesícula encefálica más rostral y consiste en dos evaginaciones laterales, los *hemisferios cerebrales*, y una porción mediana, la *lámina terminal*. Las cavidades de dichos hemisferios, los *ventrículos laterales*, comunican ampliamente con la luz del diencéfalo por medio de los agujeros interventriculares de Monro.⁶

1.3 ANATOMÍA MICROQUIRÚRGICA Y SECCIONAL CORONAL POR RESONANCIA MAGNÉTICA DE LA REGIÓN PINEAL Y DE LA GLÁNDULA PINEAL

La región pineal es un área en la que se encuentran estructuras de suma importancia como son: la glándula pineal, la región dorsal del tercer ventrículo, el acueducto, los tubérculos cuadrigéminos, las cisternas cuadrigémina y del velo interpuesto, el tálamo, el esplenio del cuerpo calloso, las venas cerebrales internas, la gran vena de Galeno y las arterias coroidea y cerebral posteriores. El receso pineal del tercer ventrículo divide esta región en una mitad dorsal y otra ventral, en las que se encuentran las comisuras posterior y habenuar, respectivamente. La glándula pineal es un pequeño órgano piriforme que descansa en la cisterna cuadrigémina, zona ventral al esplenio del cuerpo calloso y cuyo tallo está anclado al receso pineal. (FIGURA 1).

FIGURA 1. REGIÓN PINEAL, PLANO DE CORTE SAGITAL.



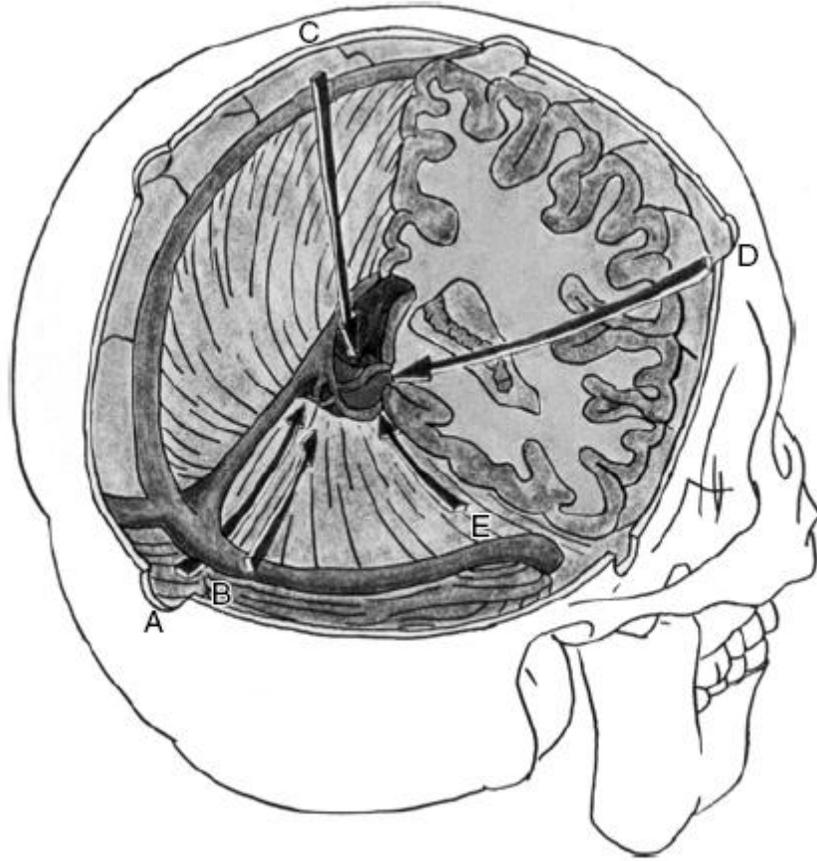
1. Vena de Galeno, 2. Esplenio del cuerpo caloso, 3. Arteria coroidea posterior, 4. Vena cerebral interna y cisterna del velo interpuesto, 5. Glándula pineal, 6. Receso pineal y suprapineal, 7. Tálamo y tercer ventrículo, 8. Cisterna y cóliculos cuadrigéminos, 9. Acueducto.

Modificado de: Sun B, et. al. *The pineal region: thin sectional anatomy with MR correlation in the coronal plane.* Surg Radiol Anat (2008).

Esta glándula conforma el epítalamo, así como los núcleos habenuares y sus conexiones.

La región pineal es una de las zonas del encéfalo menos accesibles en cirugía, la razón es la gran cantidad de estructuras neurovasculares que dificultan la disección de las lesiones originadas en este sitio. Por esta razón se han desarrollado numerosos abordajes quirúrgicos (ESQUEMA 2), tales como el supracerebeloso infratentorial, transtentorial occipital, así como transcalloso, transcortical y subtemporal dorsales.⁸

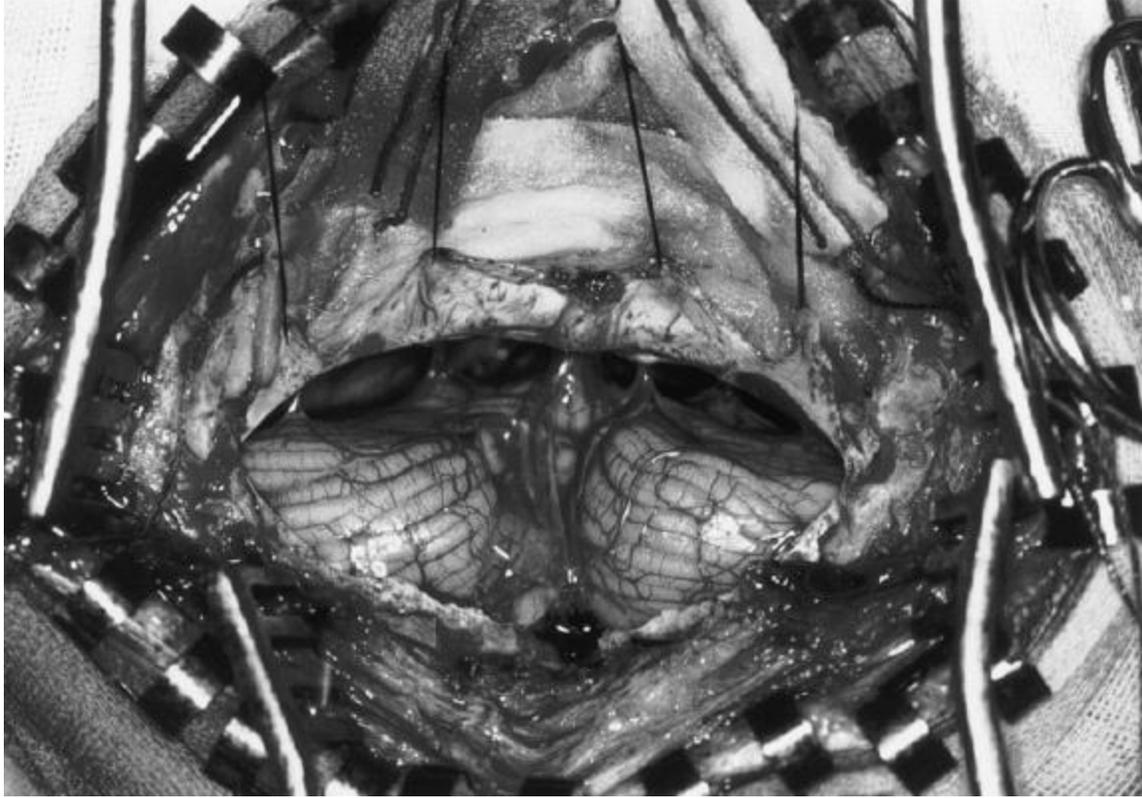
ESQUEMA 2. ABORDAJES QUIRÚRGICOS DE LA REGIÓN PINEAL



A) Supracerebeloso infratentorial, B) Occipital transtentorial, C) Transcalloso dorsal,
D) Transcortical y subtemporal dorsales.

Modificado de: Yamamoto, I. *Pineal region tumor: surgical anatomy and approach*. Journal of
Neuro-Oncology 2001;54: 263-275.

FIGURA 2. ABORDAJE INFRATENTORIAL SUPRACEREBELOSO



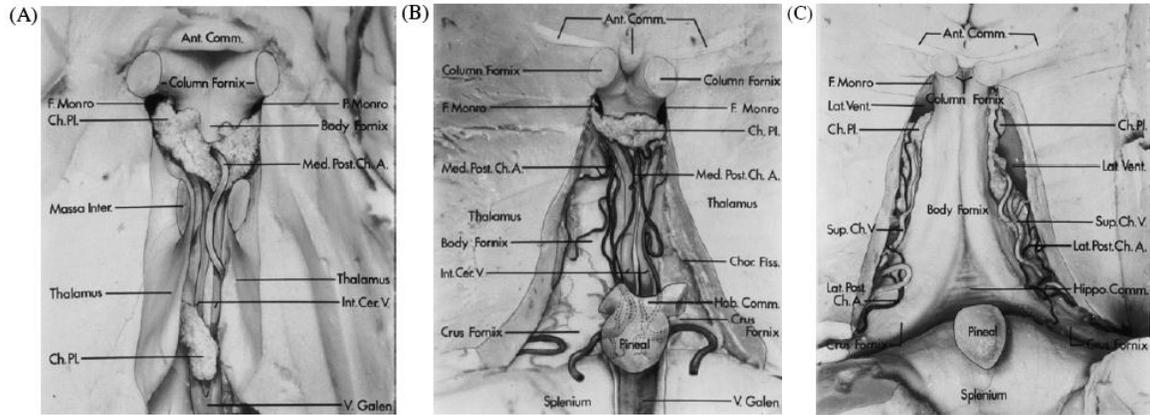
1.3.1 TERCER VENTRÍCULO

El tercer ventrículo tiene un techo, un piso, una pared posterior y dos laterales.

El techo se extiende desde el foramen de Monro, en forma anterior, hasta el receso suprapineal, en forma posterior, y tiene cuatro láminas: superior, formada por el fórnix, dos membranosas, constituidas por la tela coroidea, y una vascular, que consiste en las arterias coroideas posteriores y sus ramas, así como la vena cerebral interna y sus tributarias. El fórnix tiene una columna, un cuerpo y una cruz, esta última porción, está unida a la contralateral por una lámina de sustancia blanca llamada comisura hipocámpica. El margen lateral del techo está formado por la fisura coroidea.

⁸ (FIGURAS 3 y 8)

FIGURA 3. VISTA INFERIOR DEL TECHO DEL TERCER VENTRÍCULO.



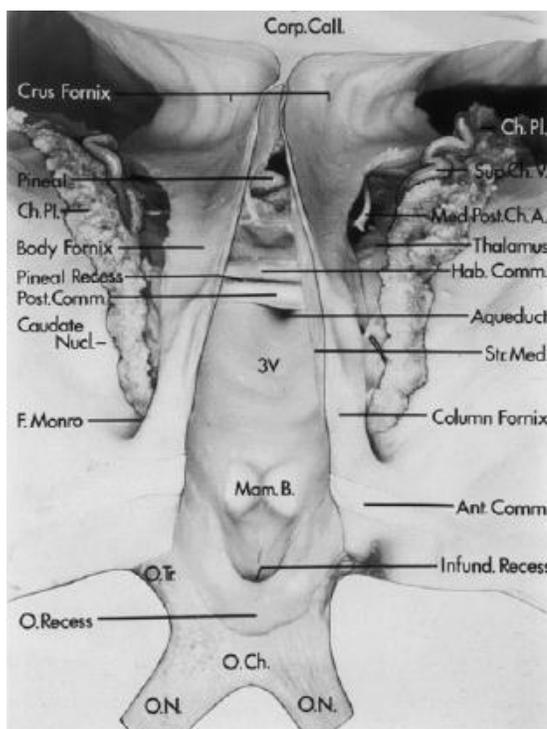
Vista superior del techo del tercer ventrículo. (A) Los hemisferios cerebrales han sido omitidos. Vena cerebral interna (Int. Cer. V.), arteria coroidea posterior medial (Med. Post. Ch. A.). (B) La superficie medial de los tálamos ha sido omitida. Las venas cerebrales internas transcurren posteriores a la glándula pineal y se unen para formar la gran Vena de Galeno (V. Galen). La fisura coroidea (Chor Fiss.) es una hendidura entre el fórnix y el tálamo. (C) La fisura coroidea ha sido omitida. Ventrículo lateral (Lat. Vent.) La comisura hipocámpica (Hippo. Comm.) comunica el margen medial de la cruz del fórnix dorsal a la glándula pineal. Comisura anterior (Ant. Comm.), foramen de Monro (F. Monro), plexus coroideos (Ch. Pl.), comisura habenular (Hab. Comm.), vena coroidea superior (Sup. Ch. V.), arteria coroidea posterolateral (Lat. Post. Ch. A.).

Modificado de: Yamamoto, I. *Pineal region tumor: surgical anatomy and approach*. Journal of Neuro-Oncology 2001;54: 263–275.

El piso se extiende desde el quiasma óptico, en forma rostral, hasta el acueducto, en la región dorsal, la mitad dorsal del piso está constituida por el mesencéfalo. Los cuerpos mamilares hacen prominencia hacia el exterior del piso del tercer ventrículo.

(FIGURA 4)

FIGURA 4. PISO DEL TERCER VENTRÍCULO

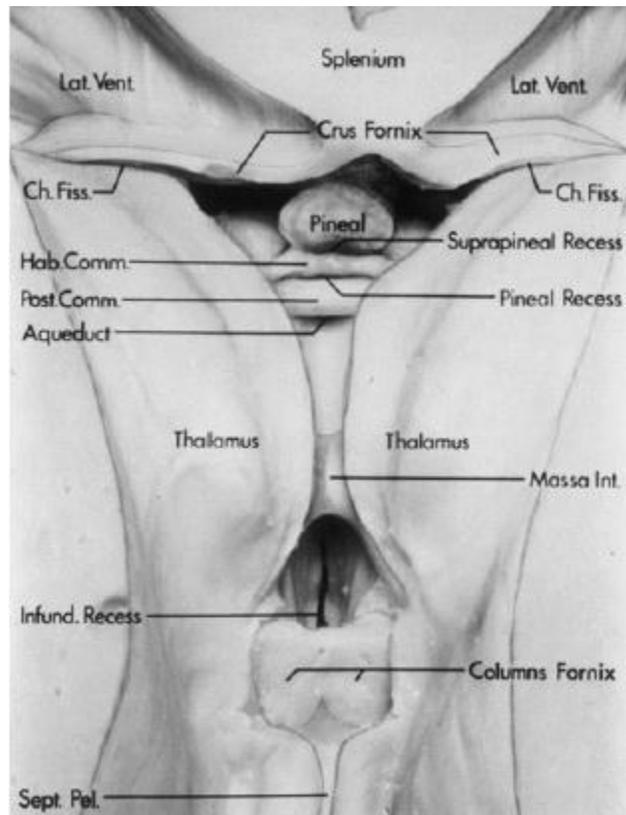


La región ventral de los hemisferios cerebrales ha sido omitida y el rafe medio del fórnix se ha abierto para exponer toda la longitud del piso del tercer ventrículo, éste se extiende desde el quiasma óptico (O. Ch.) hasta el acueducto. Cuerpos mamilares (Mam. B.), la comisura habenular (Hab. Comm.) forma el tallo superior de la glándula pineal (Pineal), y la comisura posterior (Post. Comm.) forma el inferior. El receso pineal está entre dos comisuras. Plexos coroideos (Ch. Pl.), vena coroidea superior (Sup. Ch. V.), arteria coroidea posteromedial (Med. Post. Ch. A.), foramen de Monro (F. Monro), comisura anterior (Ant. Comm.), receso infundibular (Infund. Recess), tracto óptico (O. Tr.), nervio óptico (O. N.), estrictura medular (Str. Med.), núcleo caudado (Caudate Nucl.).

Modificado de: Yamamoto, I. *Pineal region tumor: surgical anatomy and approach*. Journal of Neuro-Oncology 2001;54: 263–275.

La pared posterior dentro del tercer ventrículo se extiende desde el receso suprapineal hasta el acueducto cerebral, y consiste en el receso suprapineal, la comisura habenular, la glándula pineal y sus recesos, la comisura posterior y el acueducto. La única estructura en la pared posterior, en la cisterna cuadrigémina, es la glándula pineal, y está flanqueada por el esplenio del cuerpo caloso, dorsalmente, el tálamo, a ambos lados, y la lámina cuadrigémina y el vermis en la región ventral. (FIGURAS 5 y 6)

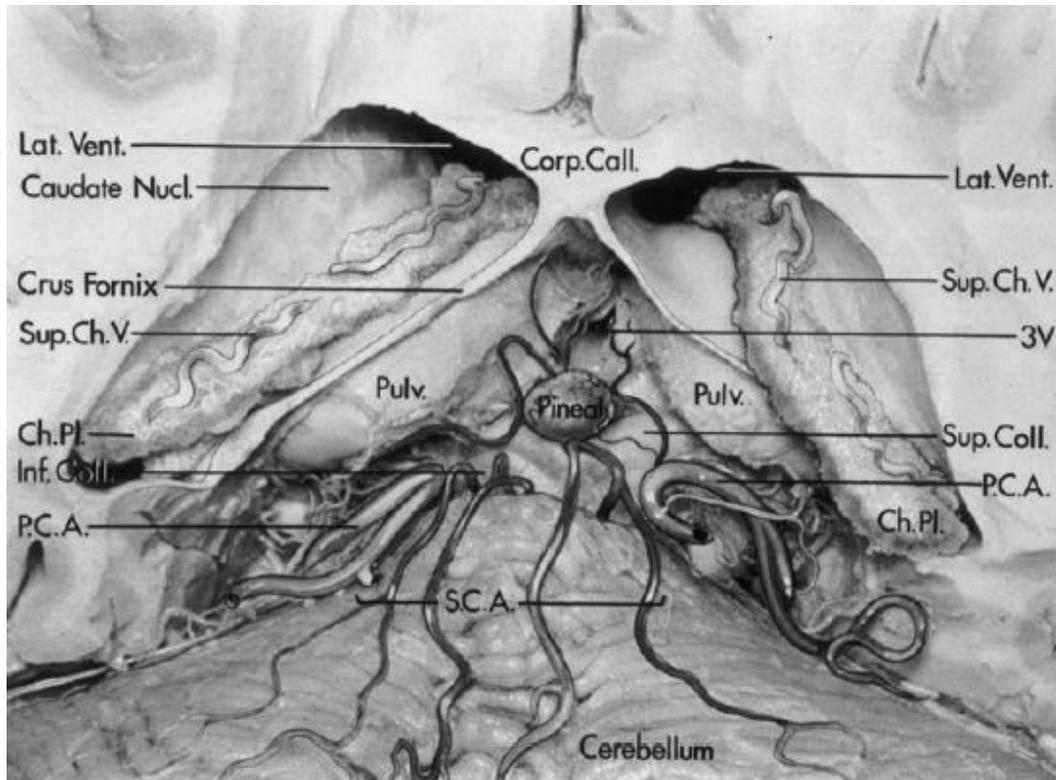
FIGURA 5. PARED POSTERIOR DEL TERCER VENTRÍCULO



Vista anterosuperior de la pared posterior del tercer ventrículo, toda vez que se han omitido los hemisfeios cerebrales, el tálamo y el cuerpo calloso. Comisura habenular (Hab. Comm.), glándula pineal (Pineal), comisura posterior (Post. Comm.), ventrículo lateral (Lat. Vent.), fisura coroidea (Ch. Fiss.), masa intermedia (Massa Int.), recesso infundibular (Infund. Recess), septum pellucidum (Sept. Pel.).

Modificado de: Yamamoto, I. *Pineal region tumor: surgical anatomy and approach*. Journal of Neuro-Oncology 2001;54: 263-275.

FIGURA 6. VISTA POSTERIOR DE LA REGIÓN PINEAL

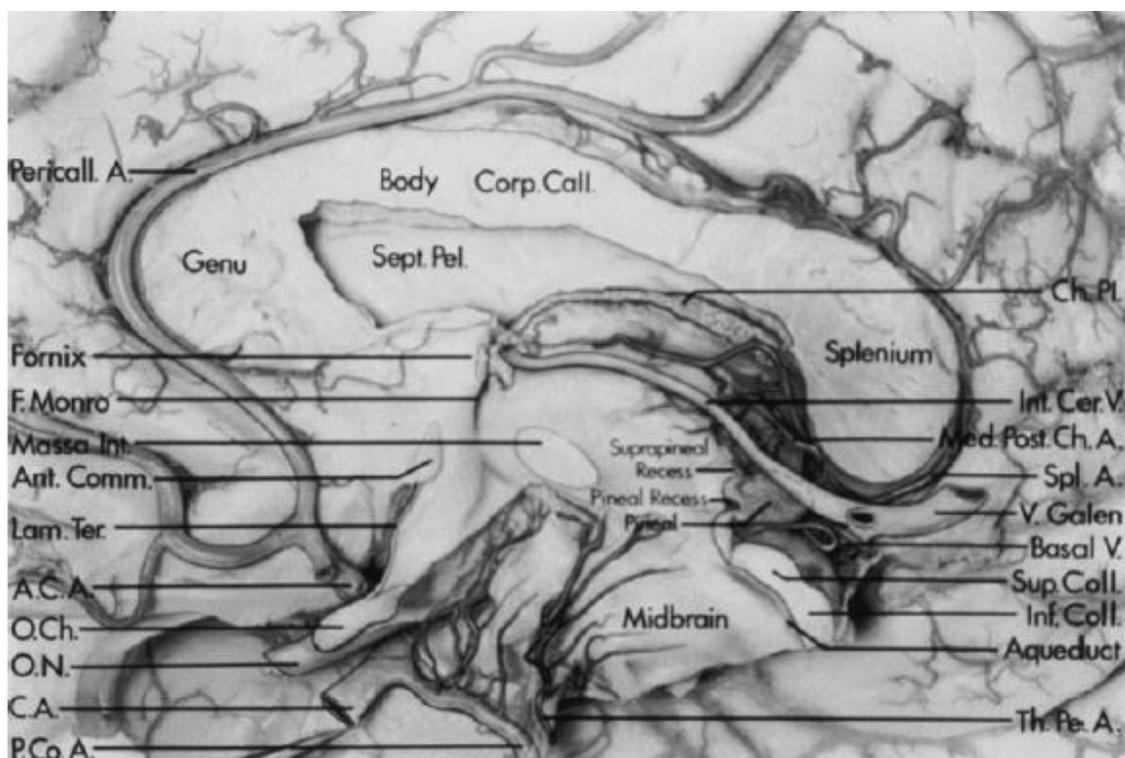


Vista posterior de la región pineal después de remover la región caudal de los hemisferios cerebrales. Tercer ventrículo (3V), glándula pineal (Pineal), cuerpo caloso (Corp. Call.), ventrículo lateral (Lat.Vent.), núcleo caudado (Caudate Nucl.), vena coroidea superior (Sup. Ch. V.), pulvinar (Pulv.), plexos coroideos (Ch. Pl.), colículo superior (Sup. Coll.), colículo inferior (Inf. Coll.), arteria cerebral posterior (P. C. A.) arteria cerebelosa superior (S. C. A.). Vista posterior de la región pineal después de remover la región caudal de los hemisferios cerebrales. Tercer ventrículo (3V), glándula pineal (Pineal), cuerpo caloso (Corp. Call.), ventrículo lateral (Lat.Vent.), núcleo caudado (Caudate Nucl.), vena coroidea superior (Sup. Ch. V.), pulvinar (Pulv.), plexos coroideos (Ch. Pl.), colículo superior (Sup. Coll.), colículo inferior (Inf. Coll.), arteria cerebral posterior (P. C. A.) arteria cerebelosa superior (S. C. A.).

Modificado de: Yamamoto, I. *Pineal region tumor: surgical anatomy and approach*. Journal of Neuro-Oncology 2001;54: 263-275.

La pared lateral del tercer ventrículo está formada, en su región dorsal por el tálamo, en la ventral por el hipotálamo. Las habénulas son unas pequeñas prominencias de la superficie dorsomedial del tálamo, se ubican justo rostrales a la glándula pineal, están unidas a su tallo a través de la comisura habenular. La masa intermedia comunica ambas superficie talámicas está presente hasta en el 76% de los casos. (FIGURA 7)

FIGURA 7. SECCIÓN MEDIO SAGITAL DEL TERCER VENTRÍCULO.

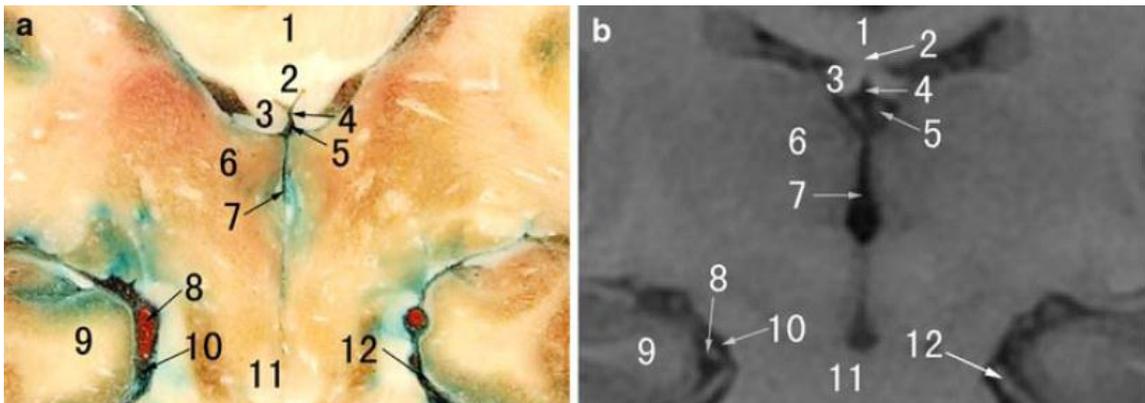


Sección mediosagital del tercer ventrículo que expone su relación con la vena cerebral interna (Int. Cer. V.), la gran vena de Galeno (V. Galen), vena basal (Basal V.), arteria coroidea posteromedial, arteria esplénica (Spl. A.). La pared lateral está formada, en forma dorsal por el tálamo, y ventral por el hipotálamo. Cuerpo calloso(Corp. Call.), septum pellucidum (Sept. Pel.), arteria pericallosa (Pericall. A.), plexus coroideos (Ch. Pl.), colículo superior (Sup. Coll.), colículo inferior (Inf. Coll.), arteria perforante talámica (Th. Pe. A.), foramen ode Monro (F. Monro), masa intermedia (Massa Int.), comisura anterior (Ant. Comm.), lamina terminal (Lam.Ter.), arteria cerebral anterior (A. C. A.), quiasma (O. Ch.), nervio óptico (O. N.), arteria carótida(C. A.), arteria comunicante posterior (P. Co. A.).

Modificado de: Yamamoto, I. *Pineal region tumor: surgical anatomy and approach*. Journal of Neuro-Oncology 2001;54: 263–275.

ANATOMÍA SECCIONAL CORONAL POR RESONANCIA MAGNÉTICA DE LA GLÁNDULA PINEAL Y DE LA REGIÓN PINEAL

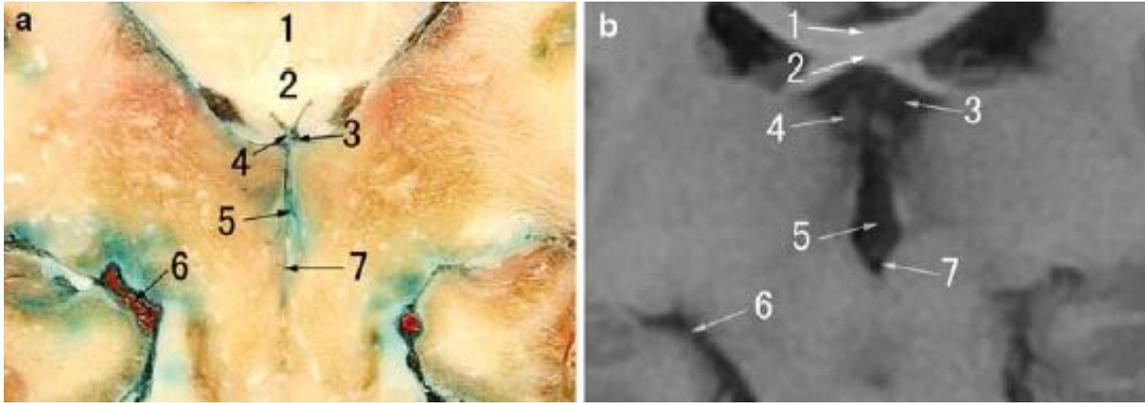
FIGURA 8a. REGIÓN POSTERIOR DEL TERCER VENTRÍCULO



a. Corte coronal anatómico, b. Corte coronal por resonancia magnética. 1 Esplenio; 2 comisura hipocámpica; 3 fornix; 4 vena cerebral interna; 5 cisterna del velo interpuesto; 6 pulvinar; 7 tercer ventrículo; 8 región posterior de la arteria cerebral posterior; 9 lóbulo temporal; 10 cisterna ambiens; 11 tegmentum mesencefálico; 12 tentorio.

Modificado de: Sun B, et. al. The pineal region: thin sectional anatomy with MR correlation in the coronal plane. Surg Radiol Anat (2008).

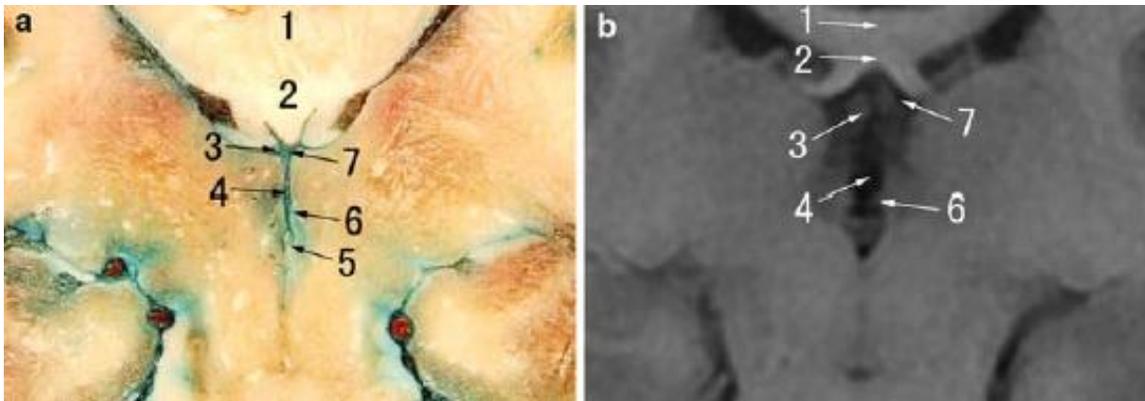
FIGURA 8b. SECCIÓN CORONAL DEL ACUEDUCTO CEREBRAL



a. Corte coronal anatómico, b. Corte coronal por resonancia magnética. 1 Esplenio; 2 comisura hipocámpica; 3 cisterna del velo interpuesto; 4 vena cerebral interna; 5 tercer ventrículo; 6 región posterior de la arteria cerebral posterior; 7 acueducto.

Modificado de: Sun B, et. al. The pineal region: thin sectional anatomy with MR correlation in the coronal plane. Surg Radiol Anat (2008).

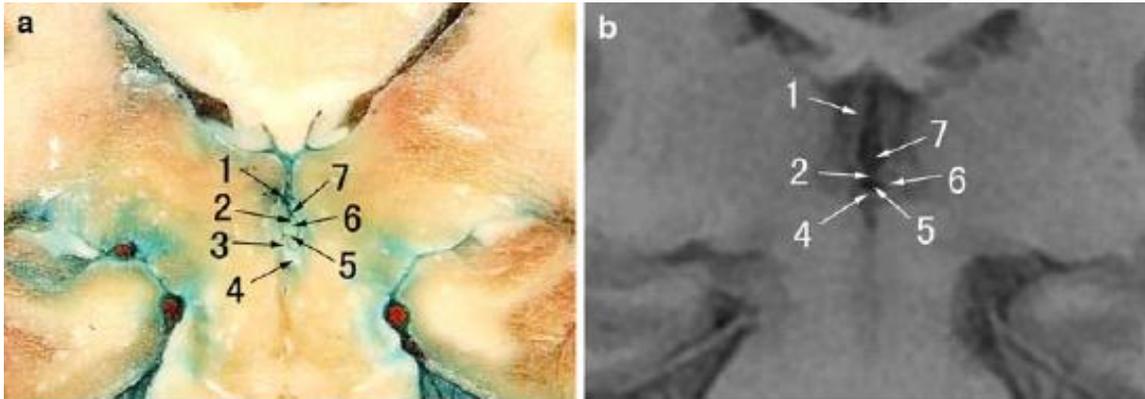
8c. SECCIÓN CORONAL A TRAVÉS DE LA HABÉNULA



a. Corte coronal anatómico, b. Corte coronal por resonancia magnética. 1 Esplenio; 2 comisura hipocámpica; 3 vena cerebral interna; 4 receso suprapineal; 5 lámina inferior pineal; 6 habenula; 7 cisterna del velo interpuesto.

Modificado de: Sun B, et. al. The pineal region: thin sectional anatomy with MR correlation in the coronal plane. Surg Radiol Anat (2008).

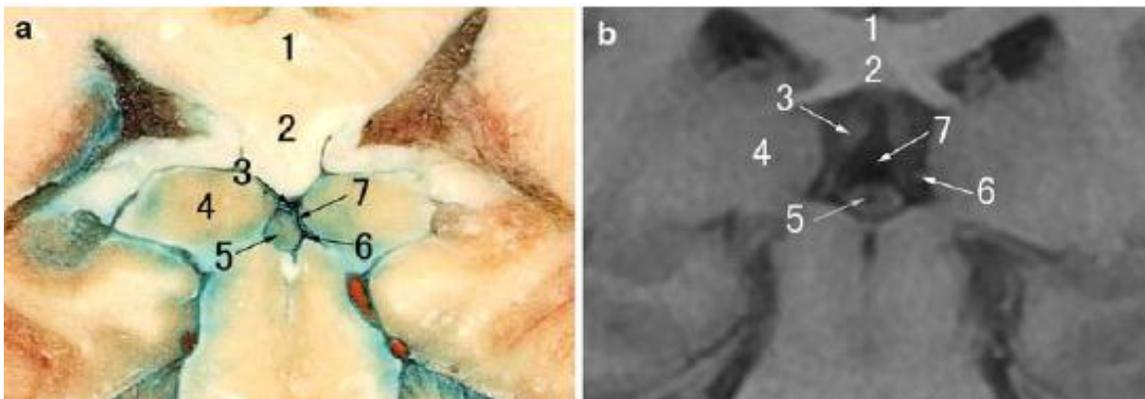
FIGURA 8d. SECCIÓN A TRAVÉS DE LAS COMISURAS HABENULAR Y POSTERIOR



a. Corte coronal anatómico, b. corte coronal por resonancia magnética. 1 Vena cerebral interna; 2 comisura habenular; 3 lámina inferior del cuerpo pineal; 4 comisura posterior; 5 receso pineal; 6 pedúnculo pineal; 7 receso suprapineal.

Modificado de: Sun B, et. al. The pineal region: thin sectional anatomy with MR correlation in the coronal plane. Surg Radiol Anat (2008).

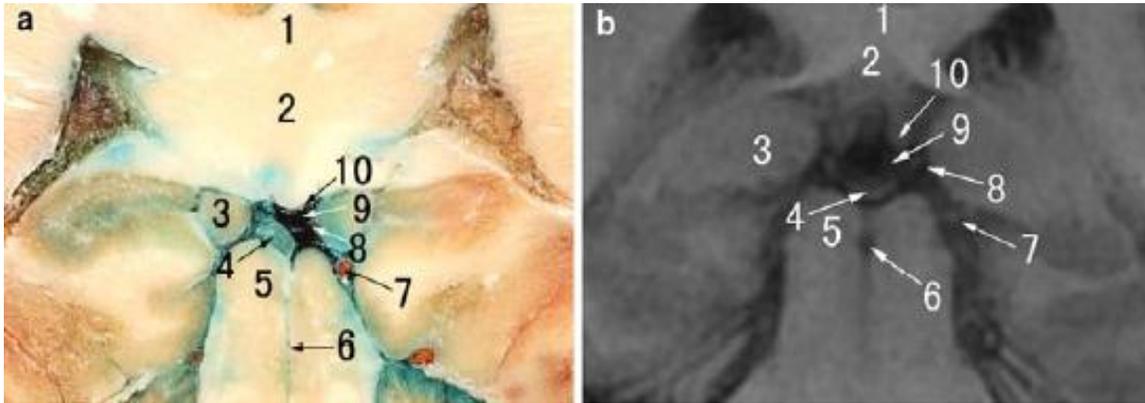
FIGURA 8e. SECCIÓN CORONAL A TRAVÉS DE LA GLÁNDULA PINEAL



a. Corte coronal anatómico, b. Corte coronal por resonancia magnética. 1 Esplenio; 2 comisura hipocámpica; 3 vena cerebral interna; 4 pulvinar; 5 cuerpo pineal; 6 vena basal; 7 cisterna cuadrigémina.

Modificado de: Sun B, et. al. The pineal region: thin sectional anatomy with MR correlation in the coronal plane. Surg Radiol Anat (2008).

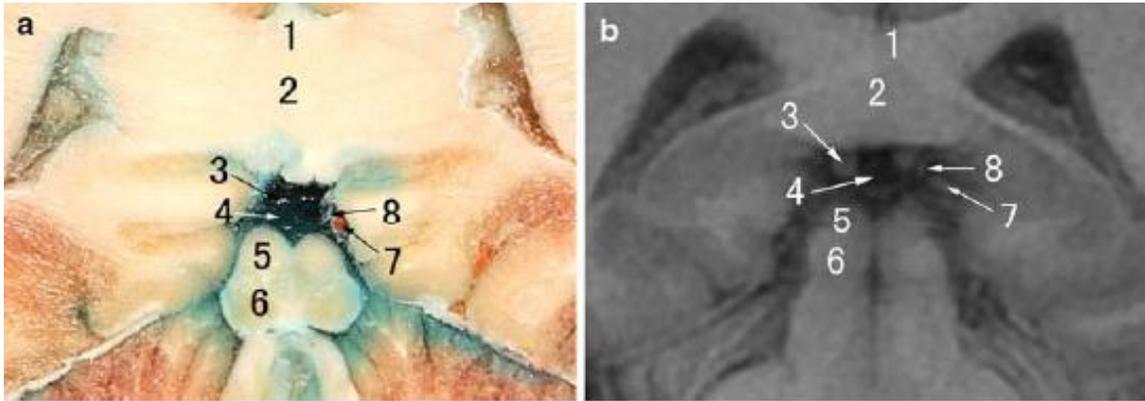
FIGURA 8f. SECCIÓN A TRAVÉS DE LA REGIÓN DORSAL DE LA GLÁNDULA PINEAL



a. Corte coronal anatómico, b. Corte coronal por resonancia magnética. 1 Esplenio; 2 Comisura hipocámpica; 3 pulvinar; 4 cuerpo pineal; 5 tegmentum mesencefálico; 6 acueducto cerebral; 7 arteria cerebral posterior; 8 vena cerebral; 9 cisterna cuadrigémica; 10 vena cerebral interna.

Modificado de: Sun B, et. al. The pineal region: thin sectional anatomy with MR correlation in the coronal plane. Surg Radiol Anat (2008).

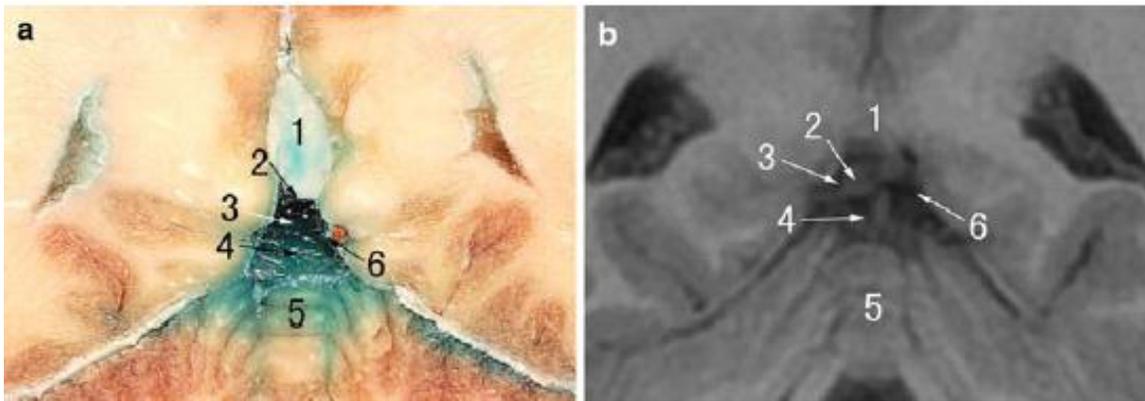
FIGURA 8g. SECCIÓN CORONAL A TRAVÉS DE LA LÁMINA CUADRIGÉMINA



a. Corte coronal anatómico, b. Corte coronal por resonancia magnética. 1 Esplenio; 2 comisura hipocámpica; 3 vena cerebral interna; 4 cisterna cuadrigémina; 5 colículo superior; 6 colículo inferior; 7 arteria cerebral posterior; 8 vena basal.

Modificado de: Sun B, et. al. The pineal region: thin sectional anatomy with MR correlation in the coronal plane. Surg Radiol Anat (2008).

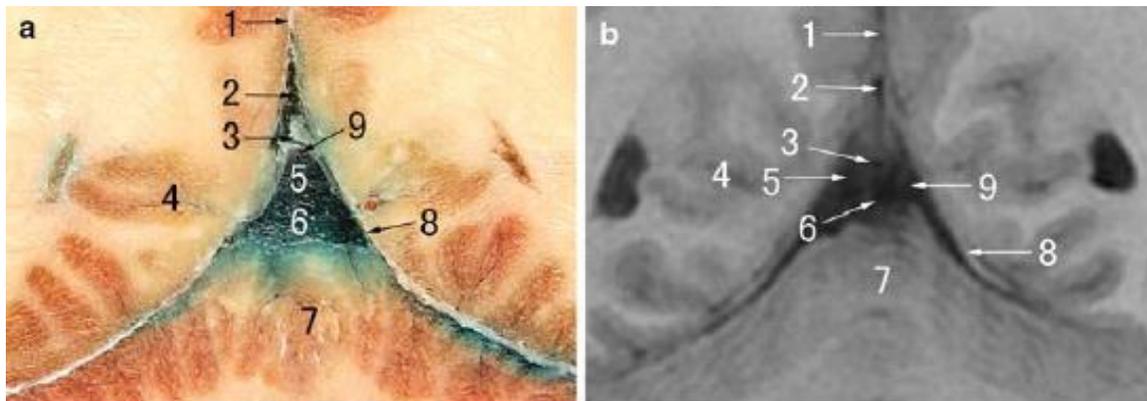
FIFURA 8h. SECCIÓN CORONAL A TRAVÉS DEL VERMIS



a. Corte coronal anatómico, b. Corte coronal por resonancia magnética. 1 Esplenio ; 2 vena cerebral interna; 3 cisterna magna; 4 cisterna cerebelosa superior; 5 vermis; 6 vena basal.

Modificado de: Sun B, et. al. The pineal region: thin sectional anatomy with MR correlation in the coronal plane. Surg Radiol Anat (2008).

FIGURA 8i. SECCIÓN A TRAVÉS DE LA GRAN VENA CEREBRAL



a. Corte coronal anatómico, b. Corte coronal por resonancia magnética. 1 Hoz del encéfalo; 2 seno recto; 3 gran vena cerebral; 4 lóbulo occipital; 5 cisterna magna; 6 cisterna cerebelosa superior; 7 cerebelo; 8 tentorio; 9 vena basal.

Modificado de: Sun B, et. al. The pineal region: thin sectional anatomy with MR correlation in the coronal plane. Surg Radiol Anat (2008).

1.4 HISTOLOGÍA DE LA GLÁNDULA PINEAL

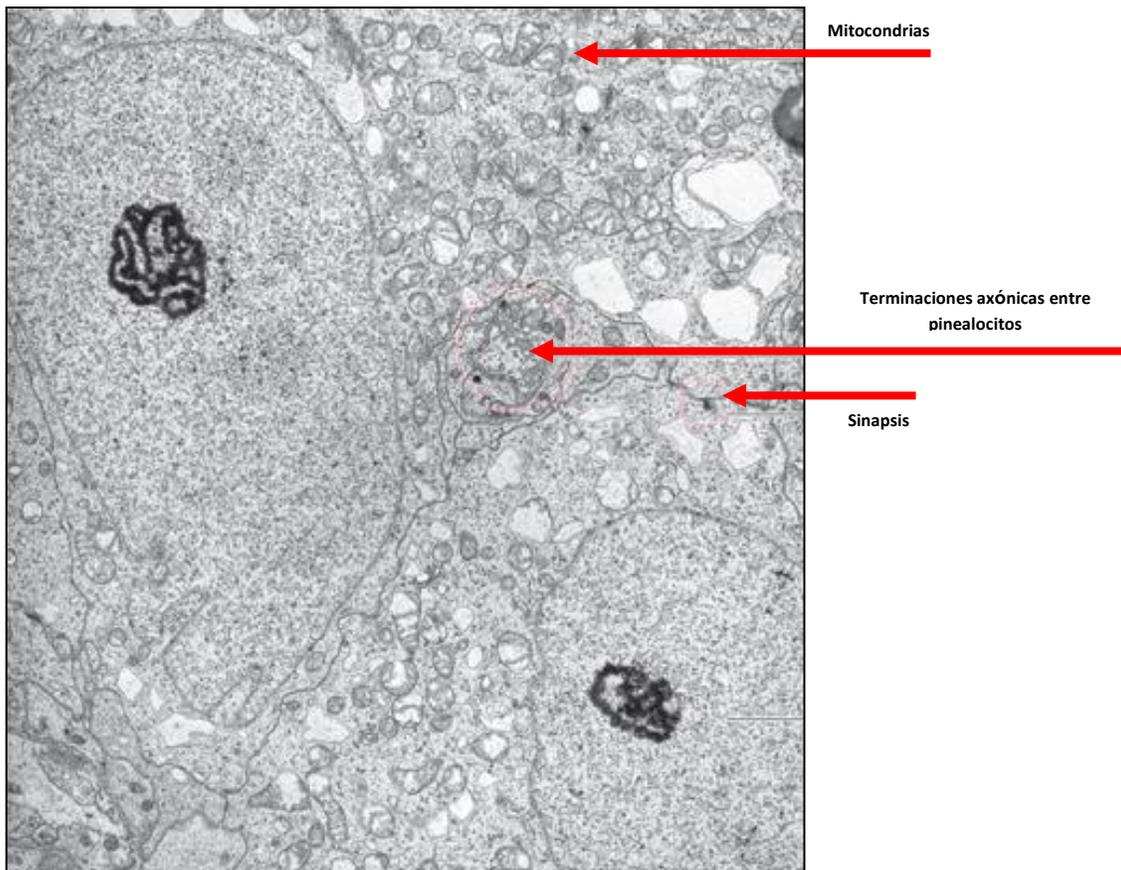
La glándula pineal ovoide a esférica, su tamaño tiene variaciones de acuerdo con la edad, el tamaño máximo lo alcanza en la adolescencia y la adultez temprana, cuando mide hasta 0.7 a 1.0cm de eje mayor. Los cambios que presenta la glándula con el envejecimiento son: disminución de tamaño (0.3 – 0.5cm de eje mayor), calcificación y degeneración quística.

Está rodeada por una delgada cápsula de tejido conjuntivo, derivado de la aracnoides, que emite invaginaciones tubulares e incompletas que lobulan parcialmente este órgano.

La glándula está constituida por dos tipos de células, los pinealocitos y las células intersticiales, similares a astrocitos.

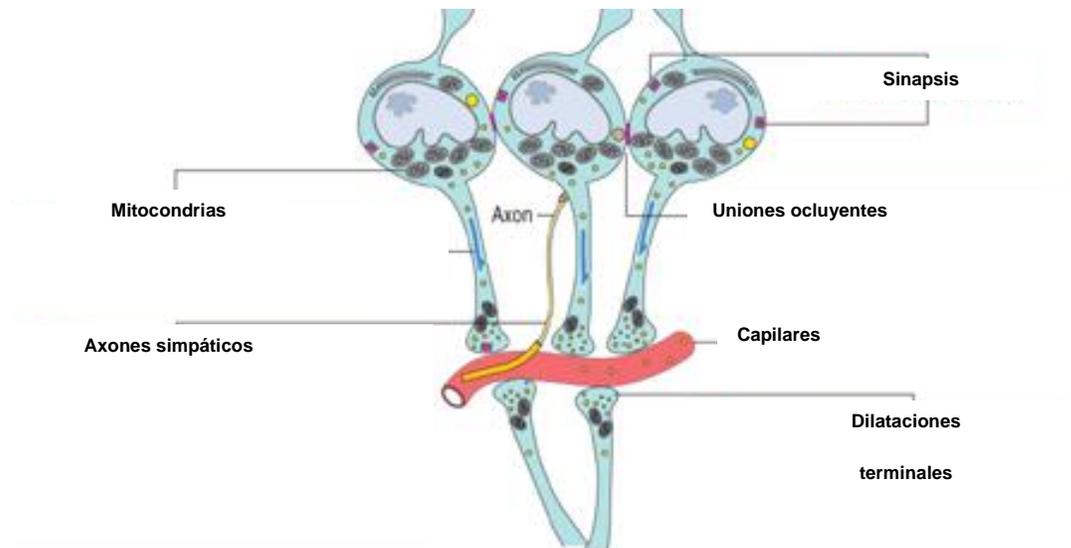
Los pinealocitos son células secretoras organizadas en nidos y cordones limitados por una membrana basal y rodeados por tejido conjuntivo, capilares fenestrados y fibras nerviosas. Los pinealocitos tienen dos o más prolongaciones citoplasmáticas largas cuyos extremos distales finalizan en dilataciones bulbosas, estos procesos se localizan cerca de los capilares fenestrados. El citoplasma de estas células tiene abundantes mitocondrias. En la membrana citoplásmica se encuentran múltiples sinapsis, cuyas aferencias provienen de la retina y el oído interno.^{1,2} (FIGURAS 9, 10, 11 y ESQUEMA 3)

FIGURA 9. ULTRAESTRUCTURA DE LOS PINEALOCITOS



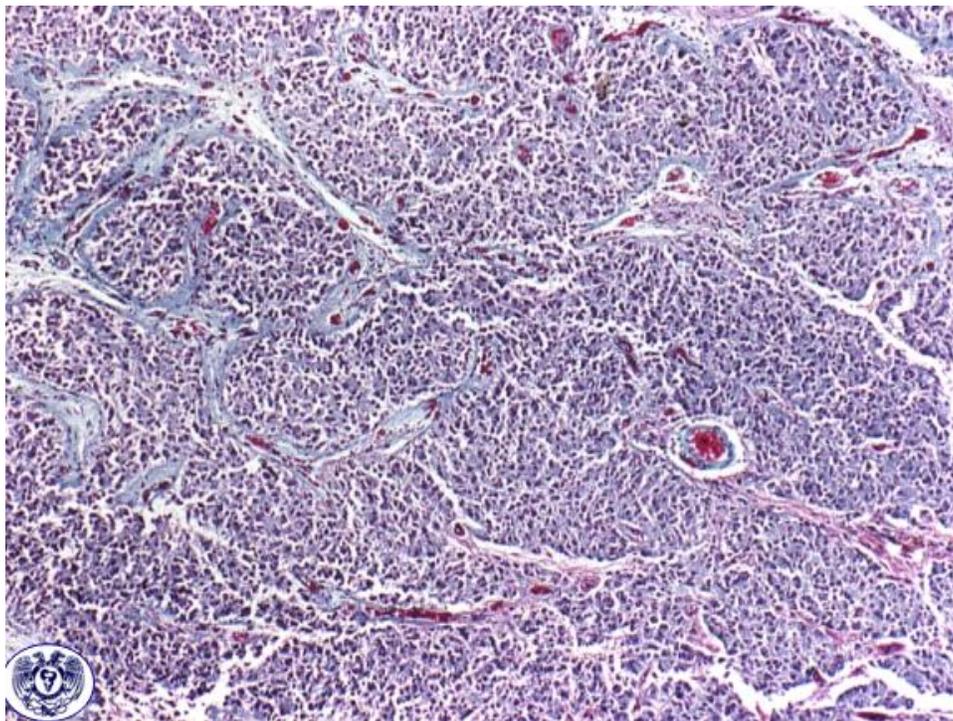
Modificado de: Kierszenbaum A, Tres L. *Histology and cell biology. An introduction to pathology*. Elsevier, 3rd ed. Estados Unidos de Norte América 2012.

ESQUEMA 3. ESTRUCTURA DE LAS PROLONGACIONES CITOPLASMÁTICAS DE LOS PINEALOCITOS



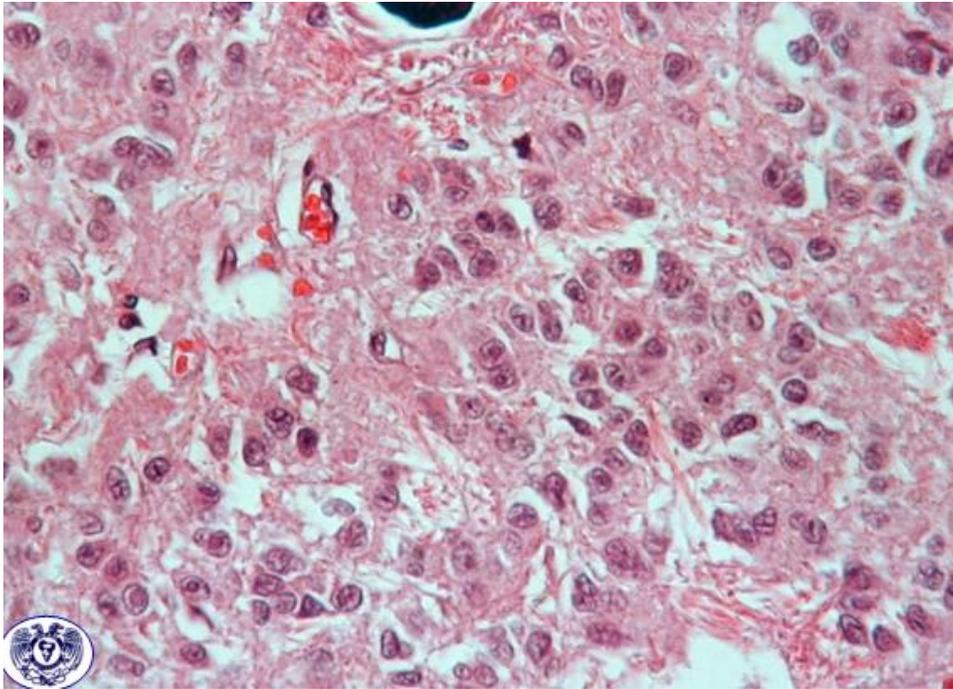
Modificado de: Kierszenbaum A, Tres L. *Histology and cell biology. An introduction to pathology*. Elsevier, 3rd ed. Estados Unidos de Norte América 2012.

FIGURA 10. HISTOLOGÍA DE LA GLÁNDULA PINEAL



Es evidente la organización parcialmente lobulada de esta glándula, y la organización de celular en nidos. (50 aumentos totales / Tricrómico de Masson / Departamento de Biología Celular y Tisular, Facultad de Medicina, UNAM).

FIGURA 11. PINEALOCITOS



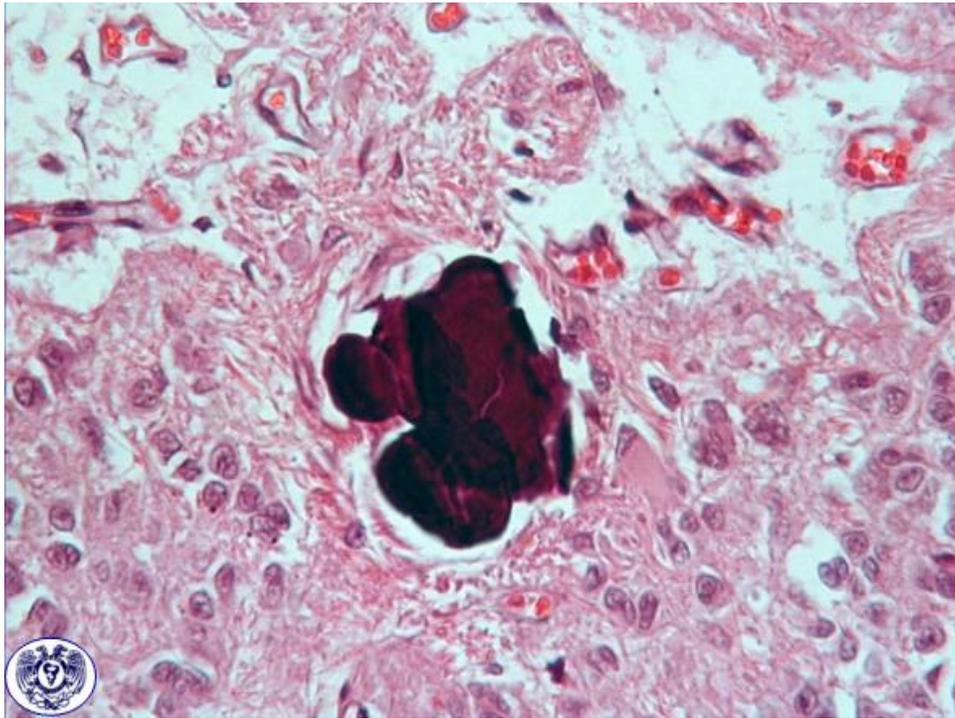
Los pinealocitos son grandes, redondos a ovalados, con moderada cantidad de citoplasma eosinófilo, sus bordes celulares no son evidentes. El núcleo es central a excéntrico, grande, redondo, de cromatina granular fina, con nucleolos inconspicuos. Están inmersos en una delicada malla fibrilar. (400 aumentos / Hematoxilina y eosina / Departamento de Biología Celular y Tisular, Facultad de Medicina, UNAM).

Las células intersticiales se encuentran entre los pinealocitos, su función es dar sostén físico, nutricional y metabólico a éstos.

La función de los pinealocitos está regulada por receptores beta adrenérgicos, su actividad metabólica es inhibida por antagonistas beta adrenérgicos.

Una característica importante de esta glándula es la presencia de concreciones de calcio llamadas cuerpos amiláceos. La calcificación inicia en la infancia y se hace evidente en la segunda década de la vida. Los pinealocitos sintetizan matriz extracelular, en la que los cristales de fosfato de calcio se depositan.^{1,2} (FIGURA 12)

FIGURA 12. ARENILLA CEREBRAL



(100 aumentos / Hematoxilina y eosina / Departamento de Biología Celular y Tisular, Facultad de Medicina, UNAM).

1.5 FISIOLÓGÍA DE LA GLÁNDULA PINEAL

La epífisis es una glándula multifacética en la que se ha detectado la producción de varias hormonas, aunque sus funciones están relacionadas con la producción de una en especial, la melatonina. La síntesis de melatonina en la pineal está controlada por el núcleo supraquiasmático, que a su vez está sincronizado con el ciclo luz/oscuridad a través del tracto retino-hipotalámico. Durante la noche, el núcleo supraquiasmático envía señales neurales a través de una vía multisináptica simpática, la vía retino-hipotalámico-pineal. Esta vía consta de los núcleos paraventriculares hipotalámicos, las células intermediolaterales y el ganglio cervical superior, que se proyecta sobre la glándula pineal e induce en ella la liberación nocturna de noradrenalina.⁷

La unión de la noradrenalina a sus receptores específicos situados en las membranas de los pinealocitos, promueve la activación de la síntesis de melatonina. La formación de melatonina inicia con la captación del aminoácido triptófano (Trp), procedente del torrente circulatorio. El Trp es hidroxilado en la mitocondria por la Trp-hidroxilasa. La mayor parte del 5-HTP resultante se convierte en serotonina en el citosol, gracias a la intervención de una enzima descarboxilasa. Tras ello, la serotonina es acetilada por la arilalquilamina-N-acetiltransferasa (AA-NAT) y se produce N-acetil serotonina; metabolito que es O-metilado por otra enzima, la hidroxiindol-O-metiltransferasa (HIOMT), lo que da lugar a la melatonina. Esta presenta un perfil rítmico de producción proporcional al estímulo noradrenérgico nocturno, con valores mínimos diurnos y máximos nocturnos.⁷

Una vez sintetizada la melatonina, se libera al torrente sanguíneo accediendo a fluidos, tejidos y compartimientos celulares como el cerebro, la orina, la saliva, folículos preovulatorios, semen, líquido amniótico y leche materna. Debido a que no se acumula y a su rápida liberación hacia la sangre, los niveles de la hormona en este fluido son

considerados el principal índice de síntesis pineal. La melatonina se metaboliza muy rápido, primordialmente en el hígado, y se elimina vía renal.

Melatonina extrapineal

Actualmente se sabe que la melatonina se produce en sitios distintos a la glándula pineal, incluso en órganos con funciones completamente distintas a ésta; algunos lugares de donde se ha aislado esta hormona son el cerebelo, el tracto gastrointestinal – donde su producción parece estar implicada en la secreción de bicarbonato y en la protección contra úlceras debido a su capacidad antioxidante – y el sistema inmunológico. En éste último, no solo se ha descrito su producción en linfocitos humanos, sino también su efecto en la modulación de producción de interleucina 2, a través de mecanismos intracrininos, autocrinos y paracrininos.⁷

Acciones biológicas de la melatonina

La melatonina es un compuesto pleiotrópico con importantes propiedades cronobióticas. Se ha observado, en efecto, su capacidad para resincronizar el ritmo circadiano en diversas situaciones. Más aún, esta capacidad parece ser responsable de la regulación que ejerce sobre los ciclos de sueño y vigilia.

Esta hormona también guarda una estrecha relación con la maduración sexual de los humanos (una hipoproducción de melatonina se traduce en pubertad precoz, y viceversa) y actúa como marcador endocrino estacional para la reproducción de muchas especies estacionales, través de su acción sobre los pulsos de liberación de la hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH), estimulándolos o inhibiéndolos en función de la época del año.

La melatonina posee además, capacidad antioxidante, ya que constituye un neutralizador directo de radicales libres y potencia el efecto de antioxidantes clásicos y de enzimas antioxidantes. Asimismo tiene actividad oncostática, puesta de manifiesto en modelos tumorales *in vivo* e *in vitro*, sobre todo en aquellas neoplasias dependientes de hormonas, sin olvidar sus propiedades adyuvantes demostradas en diversas terapias antitumorales.

En cuanto a la inmunomodulación, ejerce múltiples acciones sobre la morfología y función de órganos linfoides primarios y secundarios, vía la regulación de citocinas. Por último, la melatonina repercute en la longevidad y calidad de vida de un individuo (esencialmente a través de sus propiedades antioxidantes, oncostáticas e inmunomoduladoras, descritas anteriormente).⁷

1.6 PATOLOGÍA NEOPLÁSICA DE LA REGIÓN PINEAL

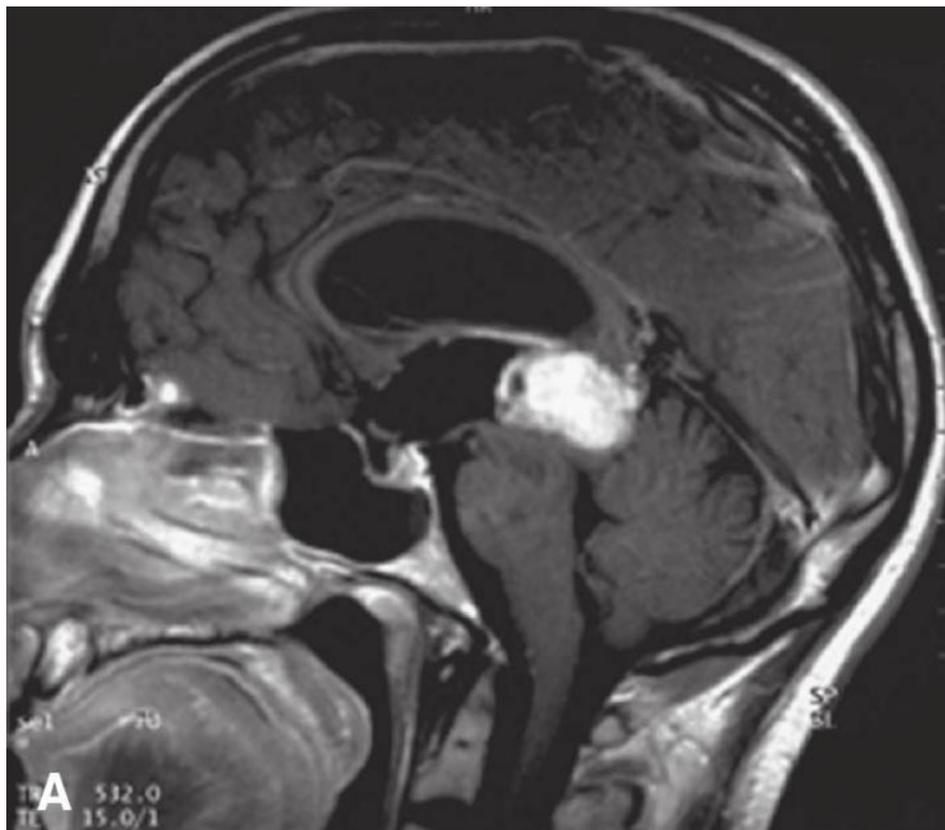
La anatomía patológica de la región pineal está dominada por las neoplasias, éstas son heterogéneas, ya que, en este lugar tan pequeño, pueden sufrir transformación neoplásica una gran cantidad de estructuras, tales como las células endimarias, astrocitos, plexos coroideos y el órgano subcomisural del tercer ventrículo, siendo éstos el origen, de endimomas, astrocitomas (la mayor parte pilocíticos), papilomas o carcinomas de plexos coroideos, así como del tumor papilar de la región pineal. Del velo interpuesto pueden originarse meningiomas, mientras que de los remanentes embrionarios, los tumores germinales, éstos, las neoplasias más frecuentes de la región pineal. En segundo lugar de frecuencia se encuentran las neoplasias del parénquima pineal, éstas forman parte de un espectro de lesión, que va desde el pinealocitoma (grado I de la OMS), hasta el pineoblastoma (grado IV de la OMS), entre estos extremos están los tumores del parénquima pineal con diferenciación intermedia de bajo y alto grado (grados II y III de la OMS, respectivamente).⁹ (CUADRO 2)

CUADRO 2. NEOPLASIAS DEL PARÉNQUIMA PINEAL

Neoplasias del parénquima pineal, Organización Mundial de la Salud, 2007. ¹⁰
Pinealocitoma (Grado I) Neoplasia poco frecuente de crecimiento lento, bien delimitada, que se presenta predominantemente en adultos y está constituida por células pequeñas a medianas, monótonas, de aspecto maduro, similares a pinealocitos normales, que incluso pueden formar rosetas pineocitomas. (FIGURA 13A y B)
Tumor del parénquima pineal de diferenciación intermedia (Grados II y III) Es una neoplasia de grado de malignidad intermedio que afecta a personas de todas las edades y está constituida por células monótonas con patrón de crecimiento difuso o en grandes lóbulos, tienen atipia nuclear moderada y baja o elevada actividad mitótica. (FIGURA 14)
Pineoblastoma (WHO grade IV) Neoplasia primitiva que afecta preferentemente a niños y frecuentemente se disemina vía líquido cerebroespinal, está constituido por láminas de células pequeñas de gran núcleo irregular y poco citoplasma.
Tumor papilar de la región pineal Es una neoplasia poco frecuente que se presenta en adultos, se caracteriza por tener aspecto epitelial y patrón de crecimiento

papilar, las células son positivas para citoqueratinas y su ultraestructura sugiere diferenciación endimaria.

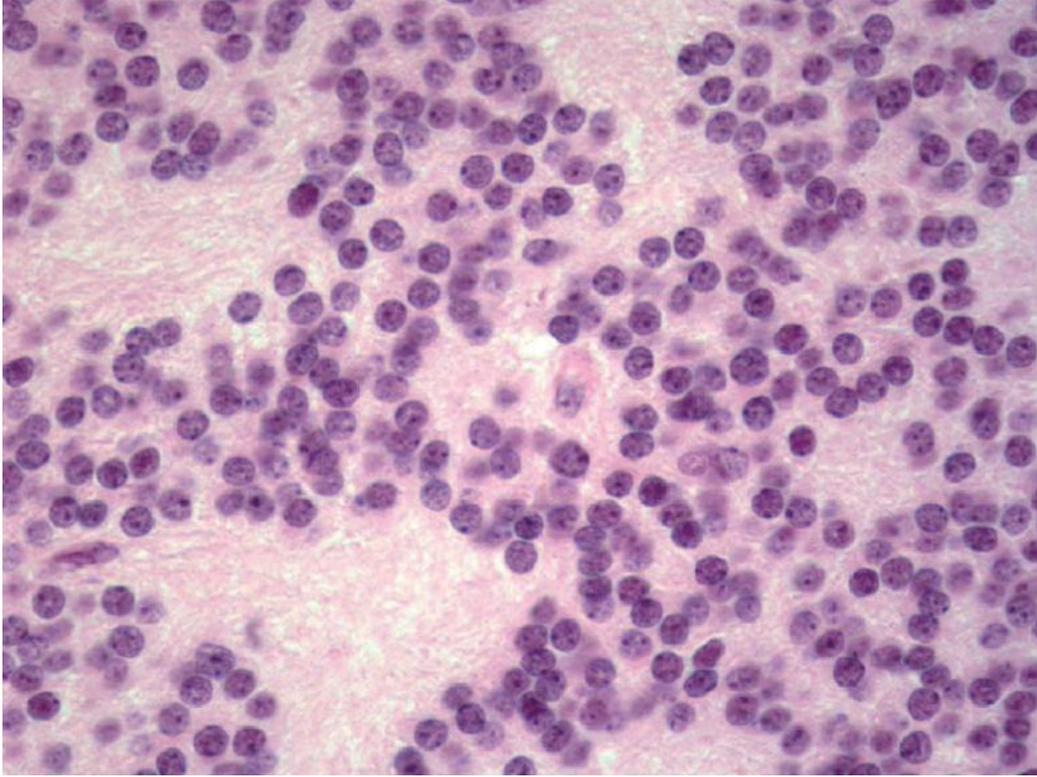
FIGURA 13A. PINEALOCITOMA



Resonancia magnética en fase T1, tras la administración de medio de contraste, de un pinealocitoma. La lesión es sólida, lobulada, bien delimitada y con realce homogéneo.

Modificado de: Perry, A. et.al. *Practical Surgical Neuropathology*. Elsevier. Estados Unidos de Norte América 2010.

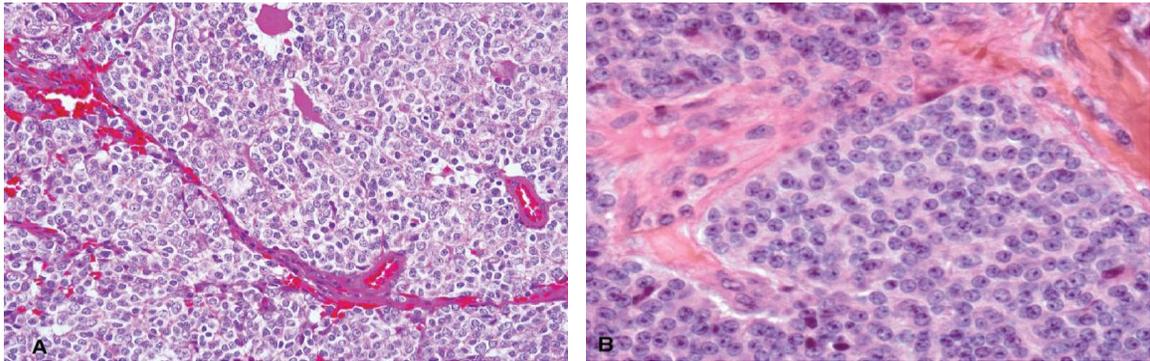
FIGURA 13B. PINEALOCITOMA



Aspecto histológico del pinealocitoma. Está constituido por células bien diferenciadas con núcleos redondos y nucleolos inconspicuos. Son muy evidentes las grandes e irregulares rosetas pineocitomasas.

Modificado de: Perry, A. et.al. *Practical Surgical Neuropathology*. Elsevier. Estados Unidos de Norte América 2010.

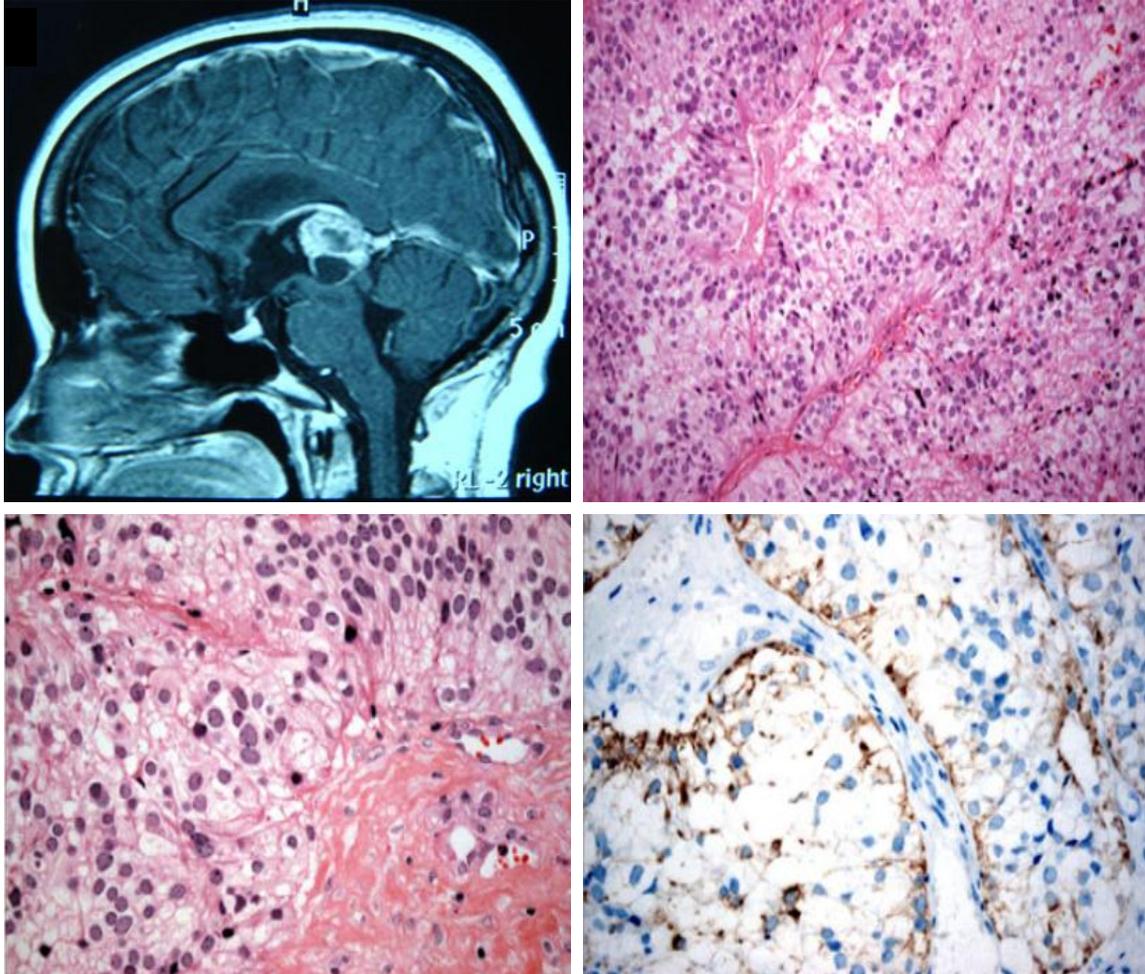
FIGURA 14. TUMORES DEL PARÉNQUIMA PINEAL CON DIFERENCIACIÓN INTERMEDIA



A. Aspecto histológico de un tumor del parénquima pineal de diferenciación intermedia de bajo grado. Hay ligera anisocariosis, además de ser visible aún malla fibrilar. B. Tumor del parénquima pineal de diferenciación intermedia de alto grado. La arquitectura es parcialmente lobulada, los núcleos tienen cromatina densa y nucleolo prominente.

Modificado de: Perry, A. et.al. *Practical Surgical Neuropathology*. Elsevier. Estados Unidos de Norte América 2010.

FIGURA 15. TUMOR PAPILAR DE LA REGIÓN PINEAL



A. Resonancia magnética en fase T1, tras la administración de medio de contraste. Se evidencia lesión nodular, lobulada, bien delimitada, sólido quística, con realce homogéneo. B, C. Lesión neoplásica de aspecto epitelial con patrón de crecimiento papilar (hematoxilina y eosina, 40 y 200 aumentos totales). D. Las células neoplásicas son positivas para citoqueratinas.

Modificado de: Vieira G. et.al. Papillary tumor of the pineal region. *Brain Tumor Pathol* (2011) 28:329–334. ¹¹

Casi la totalidad de entidades patológicas y otro tipo de lesiones que afectan la región pineal se enlistan a continuación ⁹: (CUADRO 3)

CUADRO 3. ENTIDADES PATOLÓGICAS Y OTRO TIPO DE LESIONES QUE AFECTAN LA REGIÓN PINEAL.

Tumores germinales
Germinoma
No germinomas
- Carcinoma embrionario
- Coriocarcinoma
- Tumor del saco vitelino
- Teratoma
- Mixtos
Neoplasias del parénquima de la glándula pineal
- Pinealocitoma
- Tumores del parénquima pineal con diferenciación intermedia
- Pinealoblastoma
Gliomas
- Astrocitoma pilocítico
- Ependimoma
- Tumores de los plexos coroideos
- Tumor papilar de la región pineal
- Meningioma
- Tumor rabdoide teratoide atípico
- Metástasis
Entidades no neoplásicas
- Quiste de la glándula pineal
- Malformaciones vasculares

- Quistes aracnoideos

Los tumores de esta región poco frecuentes, corresponden a menos del 1% de las neoplasias intracraneales. En occidente la distribución por tipo de es la siguiente, los germinales corresponden al 35%, 28% corresponden a tumores de origen glial, y 28% a tumores del parénquima pineal. Existe una variación geográfica con respecto su frecuencia, por ejemplo en Asia, los tumores germinales corresponden al 80% (con predominio de germinomas, 47%), la prevalencia de los tumores del parénquima pineal es de 12%, y de los gliomas, de 6.5%.

Las neoplasias de la región pineal se diagnostican principalmente en la infancia y adolescencia, y corresponden, los tumores del parénquima pineal y germinales, el 2 y 2.5%, respectivamente, de los tumores pediátricos intracraneanos.

2.0 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Hospital General de México es uno de los hospitales de concentración más grandes a nivel nacional, la Unidad de Anatomía Patológica, en el servicio de Patología Quirúrgica, recibe anualmente entre 20,000 y 25,000 especímenes quirúrgicos, en el servicio de Patología Posmortem se realizan entre 500 y 700 autopsias al año, y en el servicio de Citopatología de diagnostican entre 4000 y 5000 estudios anualmente.

Ya que no existen datos en nuestro país acerca de la incidencia y prevalencia de las entidades patológicas y otros tipos de lesiones de la glándula pineal y de la región pineal, específicamente del pinealoblastoma, se pretende determinar las características clínicas y anatomopatológicas de esta entidad, de los casos diagnosticados en el Hospital General de México.

3.0 JUSTIFICACIÓN.

Al ser el Hospital General de México uno de los centros hospitalarios más grandes a nivel nacional, con una población heterogénea proveniente de varios estados de la República, es posible obtener datos representativos del país. El pinealoblastoma es una neoplasia, aunque infrecuente, de muy mal pronóstico a corto plazo, por lo que al hacer un análisis estadístico de la enfermedad en este centro hospitalario se podrán obtener resultados representativos de la población que acude para diagnóstico y tratamiento de esta neoplasia y generar información con el potencial de ser utilizada con el fin de acrecentar la comprensión de esta entidad y redunde en la mejoría de métodos diagnósticos, clínico y anatomopatológico.

4. HIPÓTESIS

La recopilación y análisis, tanto de datos clínicos como de características histopatológicas y citopatológicas, de los pacientes con diagnóstico clínico-patológico de pinealoblastoma en el Hospital General de México, así como la revisión de la literatura sobre el tema, permitirán obtener una estadística interna de este centro hospitalario y establecer diferencias o semejanzas con la literatura nacional e internacional existente.

5.0 OBJETIVOS

1. Identificar la totalidad de casos de entidades patológicas u otros tipos de lesión de la glándula pineal y de la región de la glándula pineal diagnosticadas en la Unidad de Anatomía Patológica del Hospital General de México, en sus diferentes servicios, Patología Posmortem, Patología Quirúrgica y Citopatología, que se encuentren en las bases de datos electrónicas de cada servicio y que cuenten con datos completos para su análisis.
2. Identificar la totalidad de casos de neoplasias primarias del sistema nervioso central diagnosticadas como pinealoblastoma en la Unidad de Anatomía Patológica del Hospital General de México, en sus diferentes servicios, Patología Posmortem, Patología Quirúrgica y Citopatología, que se encuentren en las bases de datos electrónicas de cada servicio y que cuenten con datos completos para su análisis.
3. Con base en los datos obtenidos, crear una estadística interna de este centro hospitalario de la totalidad de casos de entidades patológicas u otros tipos de lesión de la glándula pineal y de la región de la glándula pineal, diagnosticadas en la Unidad de Anatomía Patológica del Hospital General de México, en sus

- diferentes servicios, Patología Posmortem, Patología Quirúrgica y Citopatología, que se encuentren en las bases de datos electrónicas de cada servicio y que cuenten con datos completos para su análisis.
4. Realizar un análisis descriptivo de las características clínicas y anatomopatológicas de la totalidad de casos diagnosticados en la Unidad de Anatomía Patológica del Hospital General de México, en sus diferentes servicios, Patología Posmortem, Patología Quirúrgica y Citopatología, que se encuentren en las bases de datos electrónicas de cada servicio y que cuenten con datos completos para su análisis.
 5. Comparar los datos obtenidos de dicho estudio con las estadísticas reportadas en la literatura ya existente.

6.0 MATERIAL Y MÉTODOS

Tipo y Diseño del Estudio.

Es un estudio descriptivo, transversal y retrospectivo.

1. De las bases de datos electrónicas de la Unidad de Anatomía Patológica del Hospital General de México se revisaron los registros de los servicios de Patología Quirúrgica, Patología Posmortem y Citopatología que contaran con los datos completos para su análisis, de la siguiente forma:

1.1. Patología Posmortem.

- 1.1.1. Se revisaron los diagnósticos anatomopatológicos finales de la totalidad de los estudios de autopsia realizados en 22 años, en el periodo de Enero de 1989 a Diciembre de 2011, ya que la base de datos electrónica de este

servicio cuenta con datos completos para su análisis, en este periodo de tiempo.

1.1.2. Se seleccionaron todos los estudios en los que se diagnosticaron entidades patológicas u otro tipo de lesiones de la glándula pineal y de la región de la glándula pineal, y se efectuó un análisis descriptivo de las mismas, de acuerdo con los datos generales presentes en las bases de datos (sexo, edad, diagnóstico anatomopatológico y diagnóstico clínico).

1.1.3. De la totalidad de entidades patológicas de la glándula pineal y de la región de la glándula pineal, diagnosticadas como pinealoblastoma, se realizó la revisión histopatológica del material ya existente para corroborar dicho diagnóstico y se efectuó el análisis descriptivo de las características clínicas y anatomopatológicas.

1.2. Patología Quirúrgica.

1.2.1. Se revisaron los diagnósticos emitidos en este servicio de los especímenes quirúrgicos enviados por la Unidad de Neurología y Neurocirugía del Hospital General de México en ocho años y seis meses, en el periodo de Enero de 2003 a Junio de 2012, ya que la base de datos electrónica de este servicio cuenta con datos completos para su análisis, en este periodo de tiempo.

1.2.2. Se seleccionaron todos los estudios en los que el espécimen se refirió como glándula pineal, región pineal o alguna entidad patológica específica u otro tipo de lesión de la glándula pineal o de la región de la glándula pineal.

1.2.3. De la totalidad de entidades patológicas de la glándula pineal y de la región de la glándula pineal, diagnosticadas como pinealoblastoma, se realizó la revisión histopatológica del material ya existente para corroborar

dicho diagnóstico y se efectuó el análisis descriptivo de las características clínicas y anatomopatológicas.

1.3. Citopatología.

1.3.1. Se revisaron los diagnósticos emitidos en este servicio de los especímenes citológicos enviados por la Unidad de Neurología y Neurocirugía del Hospital General de México en tres años y seis meses, en el periodo Enero de 2009 a Junio de 2012, ya que la base de datos electrónica de este servicio cuenta con datos completos para su análisis, en este periodo de tiempo.

1.3.2. Se seleccionaron todos los estudios en los que el espécimen se refirió como glándula pineal, región pineal o alguna entidad patológica específica u otro tipo de lesión de la glándula pineal o de la región de la glándula pineal.

1.3.3. De la totalidad de entidades patológicas de la glándula pineal y de la región de la glándula pineal, diagnosticadas como pinealoblastoma, se realizó la revisión histopatológica del material ya existente para corroborar dicho diagnóstico y se efectuó el análisis descriptivo de las características clínicas y anatomopatológicas.

2. De cada caso diagnosticado como pinealoblastoma se analizaron las siguientes características:

2.1. Clínicas.

2.1.1. De acuerdo con los expedientes del archivo clínico de la Unidad de Neurología y Neurocirugía del Hospital General de México, edad, sexo,

tiempo de evolución del padecimiento actual o final, manifestación clínica inicial, manifestaciones clínicas agregadas, diagnóstico clínico, estudios de imagen (tomografía y resonancia magnética, en caso de contarse con éstos), localización y tamaño de la lesión, tipo de cirugía realizada, tratamiento y evolución posterior a la cirugía.

2.2. Anatomopatológicas.

2.2.1. Patología posmortem.

2.2.1.1. Características macroscópicas.

2.2.1.1.1. Localización (estructuras afectadas), tamaño, bordes, extensión, superficie de corte, cambios secundarios al tratamiento empleado (cirugía y/o radioterapia).

2.2.1.2. Características histopatológicas.

2.2.1.2.1. Patrón de crecimiento, organización y características celulares, diseminación leptomeníngea.

2.2.2. Patología quirúrgica y citopatología.

2.2.2.1. Características macroscópicas.

2.2.2.1.1. Tamaño de la muestra.

2.2.2.2. Características histológicas.

2.2.2.2.1. Patrón de crecimiento, organización y características celulares.

2.2.2.3. Estudios auxiliares diagnósticos.

2.2.2.3.1. Inmunohistoquímica.

Criterios de Inclusión y Exclusión. Tipos de Variables.

Se incluyeron todos los casos que tuvieron y en los que se confirmó el diagnóstico de pinealoblastoma, con una escala dicotómica: presente o ausente. De éstos, se determinó la frecuencia por género, edad de presentación, localización de la lesión, tiempo de evolución, cuadro clínico, diagnóstico clínico, estadio clínico, características anatomopatológicas, tratamiento y evolución.

Se eliminaron todos aquellos casos en los que no se encontró el expediente clínico, que los datos clínicos no estuvieron consignados de manera explícita, no se contó con las laminillas o bloques de parafina o no se corroboró el diagnóstico histopatológico previo durante la revisión.

Procedimiento.

Se consideraron todos los casos con diagnóstico histopatológico de entidades anatomopatológicas u otro tipo de lesiones de la glándula pineal y de la región de la glándula pineal, así como de pinealoblastoma, con las características mencionadas previamente, de la siguiente forma:

Del servicio de Patología Posmortem, los estudios de autopsia realizados en 22 años, en el periodo de Enero de 1989 a Diciembre de 2011. Del servicio de Patología Quirúrgica, los estudios realizados en ocho años y seis meses, en el periodo de Enero de 2003 a Junio de 2012.

Por último, del servicio de Citopatología, los estudios realizados en tres años y seis meses, en el periodo Enero de 2009 a Junio de 2012.

Los datos fueron capturados en el programa Excel con el siguiente orden: número de biopsia, nombre del paciente, pieza operatoria, diagnóstico clínico, unidad de procedencia, edad, género, número de expediente, diagnóstico histopatológico, tiempo de evolución, cuadro clínico, tamaño de la lesión, estadio clínico, tratamiento y evolución.

Se calculó la edad promedio de presentación con base en las edades menores y mayores para cada género; éstas fueron tomadas como intervalo, se excluyeron los pacientes que no contaron con estos datos y se promediaron solo aquellos que sí los tuvieron. También se determinó la localización más frecuente de esta neoplasia en los pacientes, tiempo de evolución promedio, cuadro clínico, tamaño promedio de las lesiones, estadio clínico (en los casos en los que se encontró consignado en los expedientes clínicos), características anatomopatológicas, tratamiento y evolución.

Se realizaron tablas y gráficas en las que se concentró la información, así como un análisis comparativo de los resultados obtenidos con la literatura existente.

6. RESULTADOS Y CONCLUSIONES.

Patología Posmortem

De un total de 16,313 autopsias realizadas en 22 años, en el periodo de Enero de 1989 a Diciembre de 2011 se diagnosticaron 19 (0.11%) entidades patológicas u otro tipo de lesiones de la glándula pineal o de la región de la glándula pineal, de las cuales siete (0.042%) correspondieron a lesiones no neoplásicas y del resto, más de la mitad, siete casos (0.042%) fueron metastásicas, cinco casos (0.030%) se trataron de neoplasias primarias del SNC, cuatro (0.024%) de éstas, tumores germinales (uno puro - germinoma- y tres tumores mixtos); en este periodo de tiempo sólo se diagnosticó un pinealoblastoma (0.0061%). (TABLA)

Con respecto a las lesiones no neoplásicas de la glándula pineal, tres correspondieron a degeneración quística (0.018%), en dos mujeres de 22 y 55 años, así como en un varón de 55. Se diagnosticó un quiste de la glándula pineal (0.0061%), de 2.0cm de eje mayor, en una mujer de 26 años. Los casos restantes fueron: hemorragia antigua reabsorbida en una mujer de 58 años (0.0061%) con adenocarcinoma endometriode de ovario y carcinomatosis leptomeníngea, infarto antiguo en una mujer de 53 años (0.0061%) con diabetes mellitus tipo 2 e insuficiencia renal crónica terminal, así como microangiopatía trombótica que afectaba también los plexos coroideos en una mujer de 24 años (0.0061%) con tuberculosis pulmonar.

Los sitios primarios de las metástasis fueron: tres casos (0.18%) en glándula mamaria, en mujeres de 46, 37 y 36 años, con carcinomas ductales (dos de ellas) y lobulillar infiltrantes, respectivamente; dos en pulmón (0.012%), en un hombre de 62 años con carcinoma de células pequeñas y en una mujer de 59 años con adenocarcinoma; en una mujer de 28 años el sitio primario fue colon, en cuyo caso se diagnosticó adenocarcinoma poco diferenciado con células en anillo de sello (0.0061%); el último caso trató de una niña de tres años con retinoblastoma bilateral y diseminación leptomenígea extensa. El promedio de edad en estos casos es de 38.71 años dentro de un intervalo de 3 y 62 años.

En el grupo de las neoplasias primarias, la mayor parte correspondieron a tumores germinales y se destacan un germinoma (0.0061%) en un hombre de 15 años con diagnóstico clínico de astrocitoma (sin especificar tipo), así como tres tumores germinales mixtos, todos en varones de 8 y 17 años (en dos casos), con componentes de germinoma y teratoma, coriocarcinoma, carcinoma embrionario y teratoma, así como teratoma, tumor del saco vitelino y coriocarcinoma, respectivamente. En el último caso la causa de muerte fue síndrome Waterhouse Friederichsen.

TABLA. ENTIDADES PATOLÓGICAS U OTRO TIPO DE LESIÓN DE LA GLÁNDULA PINEAL O EN LA REGIÓN DE LA GLÁNDULA PINEAL DIAGNOSTICADAS EN 16,313 ESTUDIOS DE AUTOPSIA EN 22 AÑOS, DE ENERO DE 1989 A DICIEMBRE DE 2011.

AÑO	NÚMERO DE AUTOPSIAS	NÚMERO DE DIAGNÓSTICOS DE LA GLÁNDULA PINEAL O DE LA REGIÓN DE LA GLÁNDULA PINEAL	ENTIDADES PATOLÓGICAS U OTRO TIPO DE LESIONES DE LA GLÁNDULA PINEAL O DE LA REGIÓN DE LA GLÁNDULA PINEAL, NO PINEALOBLASTOMAS	PINEALOBLASTOMA
1989	1065	0	0	0
1990	781	0	0	0
1991	673	0	0	0
1992	656	2	a) <i>Degeneración mixoide y quística</i> de la glándula pineal. (A92-272, M/22a) b) <i>Germinoma</i> en la región de la glándula pineal. (A92-333, H/15a, DxClx Astrocitoma pineal)	0
1993	652	0	0	0
1994	700	1	<i>Tumor germinal mixto</i> en la región suprasillar y de la glándula pineal con componentes de coriocarcinoma, carcinoma embrionario y teratoma. (A94-373, H/17a)	0
1995	622	0	0	0
1996	700	1	<i>Tumor germinal mixto</i> en la región de la glándula pineal con componentes de teratoma, tumor del saco vitelino y coriocarcinoma. (A96-58, H/17a, DxClx Síndrome de Waterhouse Friederichsen)	0
1997	764	0	0	0
1998	811	1	0	A98-253/D-98-2496, H/16a, DxClx Pinealoblastoma tratado con quimio y radioterapia
1999	663	0	0	0

2000	375	0	0	0
2001	740	0	0	0
2002	755	1	Degeneración quística de la glándula pineal. (A02-226, H/55a, DxClx Adenocarcinoma de la cabeza del páncreas)	0
2003	730	1	Metástasis en hipófisis y glándula pineal de adenocarcinoma ductal infiltrante de glándula mamaria. (A03-324, M/46a, T4N3M1 con metástasis en hígado)	0
2004	722	0	0	0
2005	727	0	0	0
2006	731	1	Tumor germinal mixto en la región de la glándula pineal con componentes de germinoma y teratoma. (A06-210, H/8 años, DxClx Tumor germinal, status posderivación V-P)	0
2007	709	1	Metástasis en núcleo caudado, hipófisis y glándula pineal de adenocarcinoma ductal infiltrante de glándula mamaria. (A07-690, M/37a)	0
2008	736	4	a) Hemorragia antigua reabsorbida de la glándula pineal. (A08-381, M/58a, DxPx Adenocarcinoma endometriode de ovario con carcinomatosis peritoneal) b) Infarto antiguo de la glándula pineal. (A08-390, M/53a, DxClx DM2/IRC NKF V/Neumonía nosocomial/Choque séptico) c) Microangiopatía trombótica en plexos coroideos y glándula pineal. (A08-470, M/24a, DxPx Tb pulmonar) d) Metástasis en glándula pineal y carcinomatosis leptomenígea de adenocarcinoma lobulillar in filtrante de glándula mamaria.	0

(A08-657, M/36a, DxPx Metástasis óseas masivas y carcinomatosis pleural y peritoneal)					
2009	742	0		0	0
2010	709	0		0	0
2011	550	6	<p>a) Metástasis en glándula pineal de adenocarcinoma poco diferenciado con células en anillo de sello. (A11-124, M/28a, DxPx Adenocarcinoma de colon con metástasis en hígado y ganglios linfáticos)</p> <p>b) Metástasis en glándula pineal y diseminación leptomeníngea extensa de retinoblastoma. (A11-163, M/3a, DxPx Retinoblastoma bilateral)</p> <p>c) Múltiples metástasis cerebrales parenquimatosas y en glándula pineal de carcinoma de células pequeñas de pulmón derecho. (A11-310, H/62a, DxPx Con metástasis en glándulas suprarrenales, hígado, riñón, carcinomatosis pleural y peritoneal)</p> <p>d) Degeneración quística. (A11-403, M/55a)</p> <p>e) Múltiples metástasis cerebrales parenquimatosas, carcinomatosis leptomenínea y en glándula pineal de carcinoma de adenocarcinoma de pulmón. (A11-527, M/59a, DxPx Con metástasis en glándulas suprarrenales, hígado, riñón, ganglios linfáticos)</p> <p>f) Quiste de la glándula pineal. (A11-529, M/26a)</p>	0	
Total	16,313	19 (0.11%)		17 (0.10%)	1 (0.0061%)
M: Mujer, H: Hombre, a: años, DxClx: Diagnóstico clínico, DxPx: Diagnóstico anatomopatológico, V-P: Ventriculoperitoneal.					

Se recibieron **24 especímenes quirúrgicos**, enviados por la Unidad de Neurología y Neurocirugía del Hospital General de México en ocho años y seis meses, en el periodo de Enero de 2003 a Junio de 2012, etiquetadas como **glándula pineal, región pineal o alguna entidad patológica específica de la glándula pineal o de la región pineal**, todas obtenidas por estereotaxia.

La **distribución anual** de las piezas quirúrgicas recibidas con las características mencionadas, hasta 2011, osciló entre cero, en el 2005, y nueve, en el 2004; el promedio de casos recibidos por año es de 2.5. (TABLA).

TABLA. DISTRIBUCIÓN ANUAL DE LOS ESPECÍMENES QUIRÚRGICOS ETIQUETADOS COMO GLÁNDULA PINEAL, REGIÓN PINEAL O ALGUNA ENTIDAD PATOLÓGICA ESPECÍFICA DE LA GLÁNDULA PINEAL O DE LA REGIÓN PINEAL.

AÑO	NÚMERO DE ESPECÍMENES
2003	2
2004	9
2005	0
2006	4
2007	1
2008	2
2009	1
2010	2
2011	2
2012	1
TOTAL	24

TABLA. ESTUDIOS CITOPATOLÓGICOS DE SISTEMA NERVIOSO CENTRAL (SNC) DEL AÑO 2009

AÑO	NÚMERO DE DE ESPECÍMENES	LCR	TOTAL DE BIOPSIAS POR ESTEREOTAXIA	BIOPSIAS POR ESTEREOTAXIA DE LA REGIÓN PINEAL	RESTO DE BIOPSIAS POR ESTEREOTAXIA	DIAGNÓSTICO CITOPATOLÓGICO
-----	--------------------------	-----	------------------------------------	-----------------------------------------------	------------------------------------	----------------------------

La **distribución por edad y sexo** de los pacientes de quienes se recibieron estas biopsias fue de 12 hombres y 12 mujeres, el rango de edad general fue de 9 meses a 52 años, con media de 22.73. El rango y promedio de edad en hombres y mujeres fue de 3 a 34 años, con media de 18.41, y de 9 meses a 52 años con media de 27.06, respectivamente.

(a, b y c)

				2	a. Germinoma.	a. H/17a (T
				(a y b)	b. NCP/líquido hemorrágico.	b. H/12a (C
						neurocist
					1. Neoplasia con células pequeñas redondas y azules (Linfoma vs Germinoma).	1. H/19a (S
					2. Linfoma no Hodgkin.	2. H/28a (SI
				23	3. NCP/tejido nervioso sin alteraciones/material fibrinohemorrágico.	3. H/23a (SI
				(1-23)	4. Astrocitoma de alto grado.	4. H/28a (Tu
					5. Astrocitoma gemistocítico.	5. M/38a (G
					6. Compatible con toxoplasmosis.	6. M/30a (L
					7. Compatible con toxoplasmosis.	7. H/38a (Tu
					8. NCP/Necrosis.	8. M/52a (L
					9. NCP/Material proteináceo.	9. M/55a (H
2011	114	89	25		10. Lesión quística de contenido hemorrágico.	10. M/17a (C
					11. Compatible con absceso.	11. H/41a (A
					12. NCP/Gliosis/Infiltrado linfocitario reactivo.	12. M/33a (T
					13. NCP/Material proteináceo.	13. H/49a (Tu
					14. NCP/Necrosis/infiltrado inflamatorio linfocitario.	14. H/38a (V
					15. Compatible con lesión quística.	15. H/8a (Cra
					16. NCP/Líquido hemorrágico.	16. H/18a (Cr
					17. Gliosis vs astrocitoma de bajo grado.	17. M/51a (T
					18. Astrocitoma anaplásico.	18. H/53a (T
					19. Células mal conservadas de estirpe no valorable.	19. H/67a (Tu
					20. NCP/material proteináceo.	20. M/5a (Tu
					21. NCP/líquido hemorrágico.	21. H/39a (Tu
					22. Astrocitoma anaplásico.	22. M/57a (P
					Carcinoma metastásico.	M/55a (Astr
						derecha/Carci
						previos).

LCR: Líquido cefalorraquídeo, **M:** Mujer, **H:** Hombre, **a:** Años, **VIH +:** Virus de inmunodeficiencia humana positivo, **NCP:** Negativo para células neoplásicas,

Sin diagnóstico especificado en la solicitud de estudio citopatológico, Pb./pb.: Probable, ***** No se especifican más datos, IHQ:** Inmunohistoquímica, **N-fil:** proteína fibrilar ácida glial, **PS100:** proteína S-100, **AAML:** anti actina de músculo liso **DM2:** diabetes mellitus tipo 2, **HAS:** hipertensión arterial sistémica.

TABLA. ESTUDIOS CITOPATOLÓGICOS DE SISTEMA NERVIOSO CENTRAL (SNC) DEL AÑO 2012

AÑO	NÚMERO DE DE ESPECÍMENES	LCR	TOTAL DE BIOPSIAS POR ESTEREOTAXIA	DE BIOPSIAS POR ESTEREOTAXIA DE LA REGIÓN PINEAL	RESTO DE BIOPSIAS POR ESTEREOTAXIA	DE BIOPSIAS POR ESTEREOTAXIA	DIAGNÓSTICO CITOPATO
				2			a. <i>Pinealoblastoma.</i>
				(a y b)			b. <i>Compatible con linfoide***.</i>
					9		
					(1 - 9)		1. NCP/Gliosis/Alter inflamatorias ines
							2. Glioblastoma.
							3. NCP/Gliosis.
2012	76	65	11				4. NCP con espumosos.
							1. Glioblastoma.
							2. Material inadecu diagnóstico/mues
							3. Compatible con Hodgkin.
							4. NCP/Necrosis/Alt

inflamatorias ines

5. NCP/Lesión
hemorrágica.

LCR: Líquido cefalorraquídeo, M: Mujer, H: Hombre, a: Años, VIH +: Virus de inmunodeficiencia humana, células neoplásicas, Sin diagnóstico: Sin diagnóstico especificado en la solicitud de estudio citopatológico, especifican más datos, IHQ: Inmunohistoquímica, N-fil: neurofilamentos, PFAG: proteína fibrilar ácida, AAML: anti actina de músculo liso DM2: diabetes mellitus tipo 2, HAS: hipertensión arterial sistémica.*

Los **diagnósticos histopatológicos** de estos especímenes pueden agruparse en tres categorías: (TABLA)

- a. **Diagnóstico histopatológico específico.**
- b. **Diagnóstico histopatológico de compatibilidad.**
- c. **“Ver descripción microscópica y notas adicionales”.**

En la categoría, **diagnóstico histopatológico específico**, se incluyeron nueve casos (37.5%), de los cuales uno (4.1%) correspondió a metástasis de seminoma testicular, diagnosticado ocho meses previos en un varón de 20 años. Ocho casos (33.3%) se trataron de neoplasias primarias del SNC, dos de ellas (8.2%) pinealoblastomas, ambos en mujeres de 45 y 19 años, dos más (8.2%) fueron tumores germinales de la región pineal (un teratoma y un germinoma, en una niña de 9 meses y en un varón de

18 años, respectivamente), también se diagnosticaron un astrocitoma gemistocítico (4.1%), un meningioma fibroso (4.1%) y un craneofaringioma (4.1%), las tres neoplasias en mujeres, de 52, 20 y 29 años, respectivamente. En el último caso (4.1%) se identificó exclusivamente tejido nervioso sin alteraciones histológicas.

Hubo concordancia entre los diagnósticos clínicos, en los que se menciona alguna entidad patológica específica (5 de 9, 55.5%), y patológicos en 3 casos (60%).

TABLA. CATEGORÍAS DE DIAGNÓSTICO HISTOPATOLÓGICO DE LOS ESPÉCIMENES RECIBIDOS COMO GLÁNDULA PINEAL, REGIÓN PINEAL O ENTIDADES PATOLÓGICAS ESPECÍFICAS DE LA GLÁNDULA PINEAL O DE LA REGIÓN PINEAL.

CATEGORÍAS DIAGNÓSTICAS	NÚMERO DE CASOS (%)	SEXO / EDAD	DIAGNÓSTICO CLÍNICO
<i>Diagnóstico histopatológico específico</i>	9 (37.5%)		
a. Germinales primarios			
Teratoma	1	M/9m	Tumor pineal
Germinoma	1	H/18a	Tumor pineal
b. Germinal metastásico			
Seminoma	1	H/20a	Metástasis de seminoma testicular
c. Pinealoblastoma	2	a. M/45a b. M/19a	a. Pinealoma b. Tumor pineal
d. Astrocitoma gemistocítico	1	M/52a	Pinealoma
e. Meningioma fibroso	1	M/20a	Meningioma
f. Craneofaringioma adamantinomatoso,	1	M/24a	Craneofaringioma

g.	Tejido nervioso sin alteraciones	1	H/20a	Tumor pineal
Diagnóstico histopatológico de compatibilidad		6 (25%)		
a.	Compatible con germinoma	3	a. H/15a b. M/25a c. H/23a	a. Tumor germinal b. Tumor pineal c. Tumor pineal
b.	Compatible con pinealoblastoma	3	a. M/25a b. M/16a c. M/49a	a. Germinoma b. Tumor pineal c. Neoplasia ósea del clivus
“Ver descripción microscópica y notas adicionales”		9 (37.5%)		
			a. H/34a b. H/15a c. H/14a d. M/17a e. H/26a f. H/3a g. H/17a h. H/16a i. M/32a	a. Tumor pineal b. Tumor pineal c. Germinoma d. Tumor pineal e. Pinealoma f. Tumor pineal g. Tumor pineal h. Tumor pineal i. Astrocitoma
Total		24 (100%)		
M: Mujer, H: Hombre, a: Años, m: Meses.				

En la categoría, **diagnóstico histopatológico de compatibilidad**, se incluyeron seis casos (25%), todos correspondientes a neoplasias primarias del SNC, 3 (12.5%) probables germinomas, en dos varones de 15 y 23 años, así como en una mujer de 15 años; además de tres probables pinealoblastomas (12.5%), en mujeres de 15, 16 y 49 años. Hubo concordancia entre los diagnósticos clínicos, en los que se menciona alguna entidad patológica más o menos específica (3 de 6, 50%), y patológicos en un caso (33.3%).

Con respecto a los tres casos diagnosticados como “compatible con germinoma”, en uno se emitió dicho diagnóstico, aunque la morfología era sugerente, ya que el espécimen recibido tenía datos acentuados de autólisis y no era posible confirmarlo con estudio de inmunohistoquímica. En el segundo caso no se inscribe en el informe la justificación del diagnóstico, sin embargo el tamaño del espécimen recibido fue de

0.3cm de eje mayor. En el tercer y último caso, tampoco se inscribe justificación diagnóstica en la descripción microscópica ni en notas adicionales, aunque se efectuó estudio de inmunohistoquímica, informándose positividad de las células neoplásicas para gonadotropina coriónica humana y alfa feto proteína, así como neurofilamentos, enolasa neuronal específica, cromogranina y proteína fibrilar ácida glial negativos.

En los tres casos diagnosticados como “compatibles con pinealoblastoma” se informó, en la descripción microscópica y notas adicionales, neoplasia de células pequeñas redondas y azules (sin otras especificaciones), y se sugirió pinealoblastoma ya que se realizó correlación con la localización y características imagenológicas de las lesiones, estas últimas, no son detalladas en los informes. En uno de estos tres casos se valoró inmunofenotipo, las células neoplásicas fueron negativas para neurofilamentos, proteína fibrilar ácida glial, desmina, antígeno de membrana epitelial y alfa feto proteína. (TABLA)

SEXO	EDAD (AÑOS)	DIAGNÓSTICO CLÍNICO	DIAGNÓSTICO HISTOPATOLÓGICO	DIAGNÓSTICO DESCRIPTIVO Y NOTAS ADICIONALES	ESTUDIOS ESPECIALES	TAMAÑO DE LA MUESTRA (EJE MAYOR, CM)
Hombre	15	Tumor germinal	Compatible con germinoma de la región pineal	Tejido con autólisis acentuada. Neoplasia con patrón de crecimiento difuso constituida por células grandes redondas, algunas amoldadas, con citoplasma abundante y atipia nuclear marcada, mezcladas con infiltrado linfocitario.	x	1.0
Mujer	25	Tumor pineal	Compatible con germinoma de la región pineal	No se inscribe en el informe.	x	0.3
Hombre	23	Tumor pineal	Compatible germinoma de la región pineal	No se inscribe en el informe.	IHQ GnCh (+) AFP (+) N-Fil (-) ENE (-) CGR (-) PFAG (-)	0.5
Mujer	25	Germinoma de la región pineal	Compatible con pinealoblastoma	Neoplasia de células pequeñas redondas y azules. Se realizó correlación con localización y características imagenológicas.	x	0.1
Hombre	16	Tumor pineal	Compatible con pinealoblastoma	Neoplasia de células pequeñas redondas y azules. Se realizó correlación con localización y características imagenológicas.	IHQ N-Fil (-) PFAG (-) Desmina (-) AME (-) AFP (-)	2.3
Mujer	49	Neoplasia ósea del clivus	Compatible con pinealoblastoma	Neoplasia de células pequeñas redondas y azules. Se realizó correlación con localización y características	x	1.0

En la categoría, “**ver descripción microscópica y notas adicionales**”, se incluyeron nueve casos (37.5%), en seis (25%) el diagnóstico clínico fue de “tumor pineal”, todos en varones de entre 3 y 34 años, en tres más los diagnósticos fueron germinoma (4.1%), pinealoma (4.1%) y astrocitoma (4.1%), en varones de 16 y 26 años, así como en una mujer de 32 años, respectivamente.

De acuerdo con las descripciones microscópicas y notas adicionales informadas, los casos se subestratificaron en **a) insuficiente para diagnóstico y b) inadecuada para diagnóstico**.

En cinco biopsias (20.8%) el material se informó como **insuficiente para diagnóstico**, el eje mayor de tres especímenes (12.5%) fue de 0.1cm, uno incluso se desintegró durante la técnica histológica, en el cuarto caso el eje mayor del espécimen fue de 0.2cm, correspondía a corteza cerebelosa con dos grupos de células neoplásicas pequeñas redondas y azules que la infiltraban, y que por la localización y características imagenológicas, se sugirió como posibilidad diagnóstica pinealoblastoma. En el quinto caso, el eje mayor del espécimen fue de 0.3cm y en él se identificaron escasas células que podrían corresponder con los componentes de un germinoma.

La muestra se informó como **inadecuada para diagnóstico** en cuatro casos (16.6%), de la descripción microscópica de los mismos se destaca que en ninguno se encuentran células neoplásicas o sugerentes de neoplasia. En uno (4.1%) el material correspondió a tejido fibroso denso y hemático, en otro (4.1%) a tejido hemático coagulado y necrosis fibrinoide, y en los dos restantes (8.3%), aunado a coágulos se identificaron también, corteza cerebral “hemorrágica” y aracnoides plegada, respectivamente. (TABLA)

TABLA. CATEGORÍA DE DIAGNÓSTICO HISTOPATOLÓGICO “VER DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA Y NOTAS ADICIONALES” DE LOS ESPECÍMENES RECIBIDOS COMO GLÁNDULA PINEAL, REGIÓN PINEAL O ENTIDADES PATOLÓGICAS ESPECÍFICAS DE LA GLÁNDULA PINEAL O DE LA REGIÓN PINEAL.

SEXO	EDAD (AÑOS)	DIAGNÓSTICO CLÍNICO	DIAGNÓSTICO HISTO PATOLÓGICO	DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA	NOTAS ADICIONALES	TAMAÑO DE LA MUESTRA (EJE MAYOR, CM)
H	34	Tumor pineal con hidrocefalia	Ver descripción microscópica (VD).	El espécimen recibido corresponde a tejido fibroso denso y material hemático.	No se inscribe en el informe.	0.4
H	15	Tumor pineal	VD	No se inscribe en el informe.	Especimen demasiado pequeño que se desintegró durante el procesamiento de técnica histológica.	0.1
H	14	Germinoma	VD	En el tejido recibido se identifica abundante infiltrado linfocitario maduro, así como escasas células grandes de citoplasma abundante con aspecto epitelial.	La morfología de la lesión es sugerente de germinoma, sin embargo por la escasez del material no es posible realizar diagnóstico definitivo.	0.3
M	17	Tumor pineal	VD	No se inscribe en el informe.	Material insuficiente para su evaluación.	0.1
H	26	Pinealoma	VD	El espécimen recibido corresponde a un fragmento de corteza cerebral con hemorragia, uno que corresponde a necrosis fibrinoide y otro que corresponde a cúmulo de escasas células pequeñas, basófilas y homogéneas semejantes a linfocitos.	No se inscribe en el informe.	0.4
H	3	Tumor pineal	VD	El espécimen recibido corresponde a corteza cerebelosa en la que se identifican dos grupos de células neoplásicas que infiltran la misma, pequeñas, redondas de cromatina granular.	La morfología de la lesión sugiere pinealiblastoma vs meduloblastoma, la primera opción es compatible con localización y características imagenológicas.	0.2
H	17	Tumor pineal	VD	El espécimen recibido corresponde a tejido hemático coagulado y necrótico.	Muestra inadecuada para diagnóstico.	1.8
H	16	Tumor pineal	VD	El espécimen recibido corresponde a tejido hemático coagulado y a un	Muestra inadecuada para diagnóstico.	1.5

fragmento pequeño de aracnoides plegada.						
M	32	Astrocitoma	VD	No se inscribe en el informe.	Muestra inadecuada para diagnóstico.	0.1
H: Hombre, M: Mujer.						

REFERENCIAS

1. Kierszenbaum A, Tres L. *Histology and cell biology. An introduction to pathology*. Elsevier, 3rd ed. Estados Unidos de Norte América 2012. P. 548-554.
2. Mills S. *Histology for pathologists*. Lippincott Williams & Wilkins, 3rd ed. Estados Unidos de Norte América 2007. P. 300-309.
3. Gartner L, Hiatt J. *Histología básica*. Elsevier. España 2011. P. 188-202.
4. Sun B, et. al. *The pineal region: thin sectional anatomy with MR correlation in the coronal plane*. *Surg Radiol Anat* (2008) 30:575–582.
5. Prayson R, Goldblum J. *Neuropathology. A volume in the series Foundations in diagnostic pathology*. 2nd ed. Elsevier Saunders 2012. P. 552-554.
6. Sadler T, Langman J. *Embriología médica con orientación clínica*. 10° edición, Editorial Médica Panamericana. Chile, 2007. P. 305-315.
7. Guerrero J, Carrillo-Vico A, Lardone P. *La melatonina*. *Investigación y Ciencia*, 2007; 30-38.
8. Yamamoto, I. *Pineal region tumor: surgical anatomy and approach*. *Journal of Neuro-Oncology* (2001) 54: 263–275.
9. Perry, A. et.al. *Practical Surgical Neuropathology*. Elsevier. Estados Unidos de Norte América 2010. P.151-163.
10. Fauchon F, Jouvét A, Paquis P, et al: *Parenchymal pineal tumors: a clinicopathological study of 76 cases*. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2000; 46:959-968.

11. Mena H, Rushing EJ, Ribas JL, et al: Tumors of pineal parenchymal cells: a correlation of histological features, including nucleolar organizer regions with survival in 35 cases. *Hum Pathol* 1995; 26:20-30.
12. Schild SE, Scheithauer BW, Haddock MG, et al: Histologically confirmed pineal tumors and other germ cell tumors of the brain. *Cancer* 1996; 78:2564-2571.
13. Schild SE, Scheithauer BW, Schomberg PJ, et al: Pineal parenchymal tumors: clinical, pathologic and therapeutic aspects. *Cancer* 1993; 72:870-880
14. Vieira G. et.al. Papillary tumor of the pineal region. *Brain Tumor Pathol* (2011) 28:329–334.

