

RESULTADOS EN LA PATOLOGÍA QUIRÚRGICA DE LA REGIÓN PINEAL

Dr. Jorge D. Oviedo

Hospital Alemán. Buenos Aires.

RESUMEN

Se analiza la experiencia recogida en una serie de 29 pacientes portadores de tumores de la región pineal, en la División Neurocirugía del Hospital Clínicas "José de San Martín", UBA. durante el lapso comprendido entre los años 1978 y 1992.

El promedio de edad de presentación fue de 31,5 años, con un neto predominio masculino. La clínica predominante fue la del síndrome de hipertensión endocraneana, presente en el 93% de los casos. La estrategia seguida para la elección de diferentes terapéuticas, se basó en tratar de determinar mediante las manifestaciones clínicas y estudios complementarios, si se trataba de patológicas de estirpe benigna o maligna. Del grupo analizado, 23 pacientes fueron intervenidos quirúrgicamente, con una mortalidad operatoria del 4,33%. Cuatro pacientes fueron tratados con una derivación ventricular y radioterapia; 2 pacientes rechazaron la intervención quirúrgica.

Las estirpes histológicas predominantes fueron los gliomas (30,4%), y los germinomas pineales (21%). La supervivencia en un periodo de seguimiento entre 5 meses y 14 años fue del 75% de los pacientes tratados.

Actualmente se considera la indicación quirúrgica como primera elección, quedando la quimio y radioterapia como opciones complementarias en los casos de tumores malignos reseccionados parcialmente.

Palabras clave: tumores de región pineal, tumores intraventriculares, abordajes pineales.

ABSTRACT

This paper reports a series of 29 patients with pineal region tumors in the Neurosurgical Department of the Hospital de Clínicas "Jose de San Martin" of the University of Buenos Aires, treated between 1978 and 1992.

The median age was 31,5 years, with male predominance. The main clinical presentation was the increased intracranial pressure syndrome (93%). The therapeutic strategies were carried out in basis of clinical examination, neuroradiological findings, humoral tests and surgical biopsies in order to reach the pathological diagnosis of malignant or benign.

23 patients were surgically approached, with a perioperative mortality of 4,33%; 4 patients were treated with a ventricular-peritoneal shunt followed by radiotherapy, and other 2 patients refused the surgical treatment. Predominant pathological diagnosis were the gliomas (30,4%) and germ cells tumor (21%). The survival after 14 years follow-up was of 75% of the operated on.

Actual therapeutic management is the surgical approach. Chemo and radiotherapy is only indicated in malignant partially resected tumors.

Key words: Pineal Region Tumors. Intraventricular tumors, Surgical approaches to pineal region.

INTRODUCCIÓN

En la patología del tercio posterior del III ventrículo, los tumores de la región pineal ocupan un lugar preponderante, encontrándose frecuentemente invadiendo al mismo. Asimismo otras neoformaciones, originadas en el tejido meningo-vascular pueden comprometer las cisternas y la tela coroidea, causando la compresión del techo y parte posterior del ventrículo.

La incidencia de su presentación es baja en las series americanas y europeas, correspondiéndoles del 0,5 al 1% de todos los tumores cerebrales primarios, mientras que en las series japonesas su incidencia es mayor, llegando al 4%^{1,8}. Por estos motivos las casuísticas individuales nunca suelen ser grandes y este tipo de tumores constituyen generalmente un permanente desafío al quehacer neuroquirúrgico.

Los recursos técnicos de diagnóstico y tratamiento actuales, han reducido espectacularmente la morbimortalidad, que en las décadas del 30 al 50 en manos de grandes cirujanos como Dandy llegaron a oscilar entre el 45 y 70%.^(2,10 14,17,18) Este trabajo resume la experiencia quirúrgica y los resultados en una serie de 29 pacientes portadores de patología de la región pineal tratados en la División Neurocirugía del Hospital de Clínicas "José de San Martín" de la Facultad de Medicina de la Universidad de Buenos Aires, en el lapso comprendido entre los años 1978 y 1992.

MATERIALES Y MÉTODOS

1. Población

Nuestra serie comprende 29 pacientes, de los cuales 20 fueron varones y 9 mujeres. El rango de edad varió entre los 4 y 54 años, correspondiendo una media de 31,5 años.

2. Clínica

El 93% de los pacientes presentaron un Síndrome de hipertensión endocraneana, que constituyó el principal síndrome, similar a lo observado en el resto de las series de la literatura mundial. El resto de la signo-sintomatología es analizado en la tabla 1, donde corresponde jerarquizar al Síndrome de Parinaud como manifestación del compromiso del área cuadrigeminal o tectal.

3. Métodos de estudio

Los pacientes fueron evaluados clínicamente y

Tabla 1. Tumores de la región pineal

CLINICA

Síntomas neurológicos

- Pares craneanos:	5 casos
- Parinaud:	13 casos
- Hemiparesia:	1 caso
- Temblor:	3 casos
- Síndrome meníngeo:	2 casos
- Alteraciones psíquicas:	3 casos
- Ataxia:	2 casos

Síntomas endocrinos

- Diabetes insípida:	1 caso
- Impotencia sexual:	1 caso

estudiados por medio de: 1) Tomografía computada cerebral (TC) sin y con contraste endovenoso. 2) Imágenes por Resonancia magnética cerebral (IRM) sin y con refuerzo. 3) Estudios Angiográficos Cerebrales (AG).. 4) Determinación de marcadores biológicos (Alfa- fetoproteínas y Gonadotropina coriónica (GCH). 5) Citología exfoliativa del LCR. 6) Valoración endocrina y neurológica

DIAGNOSTICO POR IMÁGENES

Todos los pacientes de nuestra serie fueron estudiados TAC con y sin contraste y desde 1988 en adelante por IRM. Este último método no solo permitió mejorar la información de la TAC, sino también analizar los diferentes elementos que pueden constituir la masa tumoral, y hasta a veces realizar una aproximación a la predicción histológica de la misma.

Otro aporte de la IRM fue el permitir una correcta visualización de los vasos sanguíneos, su relación topográfica con el tumor pineal, grado de vascularización y adoptar decisiones no solo en la indicación de una biopsia, sino también constituir uno de los elementos fundamentales para la elección de la vía de abordaje, desplazando incluso en este sentido a la AG, por ser este un método invasivo que ha quedado como un complemento para cuando se requiere mayor información con respecto a relación entre los vasos sanguíneos y el tumor.

Del análisis de dichos estudios, en la serie se hallaron como datos positivos tres tipos de imágenes características (Tabla 2).

Los dos casos de hidrocefalia sin imagen tumoral

Tabla 2. Hallazgos por imágenes

Hidrocefalia obstructiva y tumor de la Pineal	25 casos
Hidrocefalia obstructiva sin imagen tumoral	2 casos
Tumor de la Región Pineal sin hidrocefalia	2 casos

Tabla 3. Signos angiográficos

Signos directos de impregnación tumoral	7 casos
Signos indirectos: desplazamiento de ejes vasculares por:	
a) dilatación ventricular	18 casos
b) efecto tumoral	18 casos

habían sido diagnosticados como causados por una estenosis del acueducto de Silvio, pero en controles posteriores se realizó el diagnóstico tumoral.

Con la AG se demostraron signos angiográficos directos e indirectos, según se describe en la tabla 3.

RESULTADOS

Tratamiento de la Hidrocefalia

De los pacientes que presentaban una hidrocefalia obstructiva se efectuó una derivación ventricular sólo a 20, ya que los casos en que la dilatación no era muy importante se decidió el abordaje directo, a veces con punción ventricular intraoperatoria para dar mayor acceso y evitar la congestión venosa cerebral. En un caso se utilizó una derivación cisternal de tipo Tordkilsen. Todos los casos derivados previamente tuvieron una remisión del SHE con evidente mejoría clínica

Tratamiento radiante. Desde 1984 se evaluaron a los pacientes mediante el estudio de la citología exfoliativa del LCR y los llamados Marcadores Biológicos, como la Hormona Gonadotrofina Coriónica y las Alfa Feto Proteínas, como elementos coadyuvantes en la determinación del tipo tumoral.

En los pacientes donde el análisis de los estudios efectuados permitió interpretar que se trataba de tumores radio sensibles (8 casos), se efectuó cobalto terapia (2000 rads. en serie de 200 rads en 10 días sucesivos) centrados en la región pineal y

luego un nuevo control tomográfico. En 4 de ellos, que mostraron reducción tomográfica, se continuó el tratamiento radiante hasta completar 5500 Rads, lográndose la remisión de la masa tumoral.

Tratamiento Quirúrgico. En aquellos pacientes en que la radioterapia inicial no mostró signos de remisión tumoral (4 casos) y en aquellos en que se interpretó que se trataba de tumores no radiosensibles (19 casos) se optó por el tratamiento quirúrgico (total 23 casos).

En la primera parte de nuestra serie se utilizó como vía de abordaje quirúrgico, la vía transcallosa posterior de Dandy (9 casos)¹⁴. En 13 casos la vía suboccipital transtentorial (de Poppen, modificada por Clark y Lazar)^{6,14}. En 1 caso se realizó una biopsia estereotáctica. En 1 caso se usó la vía infratentorial, descrita por Krause y reactualizada por Bennet Stein^{2,14,17,18} y finalmente, hubo dos casos en los que los pacientes rechazaron la cirugía.

Resultados quirúrgicos

Se realizaron en total 24 operaciones, ya que un paciente fue reoperado a los 9 años de la primera intervención.

En los 24 casos de abordaje tumoral a cielo abierto se lograron los siguientes resultados: resección total, 13 casos; resección subtotal, 4 casos; resección parcial, 7 casos. (Tabla 4). La morbilidad en nuestra serie se distribuyó según se describe en la tabla 5.

Tabla 4. Tumores de la región pineal n=24

Resultados quirúrgicos.	
Resección total	13 casos
Resección subtotal	4 casos
Resección parcial	7 casos

Tabla 5. Morbilidad n=23

Morbilidad	25,8%
Alteraciones de conciencia	1
Hematoma subdural bilateral	1
Infeción de herida quirúrgica	1
Neumopatía y sepsis	1
Mediastinitis	1
Infarto hemorrágico	1
Mortalidad operatoria inmediata (48-72 hs)	4,3%.
Por infarto hemorrágico	1

Tabla 6. Anatomía patológica

Gliomas	7 casos
Germinomas	3 casos
Teratoides benignos	2 casos
Tumor germinal mixto o Teratoides malignos	
Germinoma/Coriocarcinoma	2 casos
Coriocarcinoma/ T.de sinus endodérmico	1 caso
Pineoblastoma	2 casos
Colesteatoma	1 caso
Hamartoma	1 caso
Meningioma	2 casos
Metástasis	1 caso

Anatomía Patológica

Los resultados de anatomía patológica de los 23 casos quirúrgicos se describen en la tabla 6.

DISCUSIÓN

Desde el punto de vista de anatomía patológica, numerosas clasificaciones de los tumores de la región pineal han creado un confuso panorama, por la diferente concepción y nomenclatura utilizadas^{7,12,14,15}. A nuestro criterio la clasificación de Russell y Rubinstein¹⁵ es la más simple y define claramente la histopatología de la región. (Tabla 7).

Tabla 7. Clasificación de los tumores de la región pineal según Russell y Rubinstein

I. Tumores de células germinales (teratomas)	
1.	Germinomas o teratomas atípicos
2.	Teratoides (benignos)
3.	Teratoides (malignos)
a)	Teratocarcinoma
b)	Corioncarcinoma
c)	Carcinoma embrionario
d)	Tumor del seno endodérmico
e)	Teratoma y germinoma mixtos
II. Tumores de células pineales (pinealomas)	
1.	Pineocitomas
2.	Pineoblastomas
III. Células de otro origen	
1.	Gliomas
2.	Meningiomas
3.	Hemangiopericitomas
IV. Quistes	
1.	Quistes epidermoides
2.	Quistes dermoides
3.	Quistes no neoplásicos

El primer tumor de la región pineal fue operado por Horsley en 1910. Desde entonces una rápida revisión de la historia del tratamiento de esos tumores de la región pineal en los últimos 50 años, nos permite diferenciar tres periodos:

El primer periodo comprende desde 1940 y hasta mediados de la década del 50, donde la mortalidad variaba entre el 59-90%³.

El segundo periodo se inicia en 1939 con la comunicación de Tordkilsen¹⁹, acerca de una serie de 8 pacientes tratados con la derivación que lleva su nombre, seguida de radioterapia. Desde entonces y hasta aproximadamente 1970, esta fue la tendencia seguida por la mayor parte de las escuelas neuroquirúrgicas, ya que permitió reducir espectacularmente el índice de morbimortalidad. Sin embargo la principal crítica a esta conducta fue que dejaba fuera del esquema de un correcto tratamiento a los tumores benignos y radio resistentes, que constituyen un 30-35% de los casos^{2,3,4}.

El tercer periodo se halla determinado por el advenimiento del microscopio quirúrgico, de las nuevas técnicas anestésicas y de diagnóstico como la TC, la IRM y la Angiografía Digital., a los que se debe agregar los llamados Marcadores Biológicos Humorales^{2,3,10,16,17}.

Entre las mas importantes y recientes series cabe citar las de Sano-Joona (33 casos)¹³, Neuwelt (24 casos)⁹, Hoffman (22 casos)⁸, Laws (44 casos)⁸, Stein (148 casos)¹⁷ en las que los resultados quirúrgicos muestran una sorprendente mejoría con respecto a las anteriores.

Rol de la cirugía

La incorporación en la última década de todos los elementos de diagnóstico y tratamiento, han permitido adoptar nuevos criterios quirúrgicos con respecto a esta patología.

Cualquier actitud dogmática en el tratamiento de los tumores pineales puede ser cuestionado. El punto crucial esta constituido por la diferenciación entre la tumores benignos y malignos y en ese camino debemos considerar una serie de elementos para tratar de establecer la verdadera naturaleza del tumor. Los mismos pueden ser sistematizados, como esquema de orientación, de la siguiente manera:

1. Elementos diferenciales por imágenes**Radiológicos**

Germinoma : pineal calcificada.

Teratoma: calcificaciones tumorales.
Pinealoma: rara vez tiene calcificaciones.

Tomografía Computada

Germinoma: masa bien definida con moderado refuerzo poscontraste.

Teratoma: masa heterogénea, con calcificaciones, grasa o quística.

Pinealoma: tumor hiperdenso, con refuerzo importante post contraste.

IRM

Germinoma: tumor bien definido con refuerzo importante con gadolinio.

Teratoma: masa con áreas de diferente resonancia.

Pinealoma: tumor bien definido, refuerzo importante con gadolinio.

Angiografía

Germinoma: avascular o poco vascularizado.

Teratoma: francamente vascularizado.

Pinealoma: moderadamente vascular.

2. Manifestaciones clínicas y humorales

Germinoma: puede dar diabetes Insípida, HCG y alfa-fetoproteínas negativas.

Teratoma: provoca pubertad precoz, HGC puede ser positiva con alfa-fetoproteína positiva.

Pinealoma: clínica no característica, con HGC y alfa-fetoproteínas negativa.

3. Citología exfoliativa en líquido cefalorraquídeo

Germinoma: puede ser positiva.

Teratoma: excepcionalmente es positiva.

Pinealoma: raramente es positiva.

4. Posibilidades terapéuticas de acuerdo a la citología del LCR

LCR con células malignas positivas: radioterapia.

LCR con células malignas negativas: biopsia, biológica o estereotáctica.

5. Respuesta a la radioterapia

Germinoma: radiosensible

Teratoma: radiorresistente

Pinealoma: variable

6. Conducta de acuerdo a los resultados de la biopsia estereotáctica

Germinoma: indicación de radioterapia.

Teratoma: indicación de cirugía

Pinealoma: radioterapia, si la respuesta es positiva, continuar con ella; si la respuesta negativa, pasa a cirugía.

7. Conducta de acuerdo a la respuesta a la biopsia biológica

Reducción tumoral: continua con radioterapia

Sin reducción tumoral: indicación de cirugía.

A nuestro criterio la verificación histológica constituye un principio fundamental en el tratamiento de cualquier tumor cerebral. En los casos considerados, la biopsia biológica constituyó solo una alternativa, dada la particularidad de la patología de esta región en que un alto porcentaje de la misma esta constituida por tumores radiosensibles. Pero es innegable que actualmente esta práctica se halla en revisión^{3,16,17}.

En nuestra serie de 29 pacientes, 6 pacientes no fueron abordados directamente, cuatro de los cuales fueron tratados con una derivación ventrículo peritoneal y radioterapia, con excelente evolución. Estos cuatro casos pueden ser considerados como germinomas, pero al no tener confirmación histológica no han sido incluidos en la estadística de hallazgos de anatomía patológica presentada previamente, lo mismo que los otros 2 restantes, no operados por negarse los pacientes a autorizar dicha intervención (de ellos uno correspondería a un germinoma por presentar una imagen ectópica en región selar y el otro caso correspondería a un cavernoma, de acuerdo a las imágenes obtenidas por IRM.)

La incidencia de tumores de Germ-cell origin fue del 21%, pero si consideramos aquellos que respondieron a la radioterapia aumenta al 33%. De ellos un 22% corresponden a los germinomas.

Debemos considerar las características particulares de los gliomas de la región pineal. Generalmente bien capsulados y de bajo grado de malignidad, lo cual mejora el pronóstico habitual de este tipo de tumores.

En nuestra serie la incidencia de los tumores gliales fue del 30,4%, lo cual es mayor que las series habituales^{9,12,16}.

En el caso de los pineoblastomas (8,66%) no se encontraron células neoplásicas en LCR como se ha descrito en otras series (Sano, Jooma, Wil-

son)^{3,13,16}. En uno de estos casos el tumor presentó un sangrado intratumoral que marcó el comienzo de la afección.

La utilización de los denominados marcadores biológicos no fue determinante en nuestra serie. Sólo en un caso de un tumor germinal mixto (germinoma-coriocarcinoma) los valores de la Beta Gonadotropina Coriónica, fueron sumamente elevados. Su descenso a valores normales en el postoperatorio fue inmediato y actualmente es utilizado como método de seguimiento biológico de control, para descartar recidiva tumoral. Estos marcadores solo fueron utilizados en algunos casos por lo que no podemos formarnos un criterio definitivo con respecto a ellos.

El estudio de la citología del LCR fue negativa en todos los casos. Esto coincide con el hecho que en nuestra serie no se presentaron casos de metástasis, en aquellos tipos que habitualmente las tienen en otras series^{3,10,11,16,18}. Creemos que la técnica propuesta por San¹⁶, de ultrafiltrado y cultivo del material resultante, podría ser de mayor utilidad que el estudio directo convencional del líquido cefalorraquídeo.

Veinte pacientes en nuestra serie tuvieron una derivación ventricular previa al abordaje directo, que se realizó aproximadamente una semana después. Uno solo de ellos presentó como complicación alejada un hematoma subdural bilateral que obligó a retirar el sistema derivativo.

En los pacientes con dilatación ventricular moderada se prefirió efectuar una punción ventricular intraoperatoria sin necesidad de convertirlo luego en una derivación definitiva.

Siguiendo los lineamientos que Sano¹⁶ y Wilson³, el algoritmo utilizado para definir la conducta terapéutica fue el siguiente:

1. Si el paciente presentaba hidrocefalia, se indicó la colocación de derivación Ventriculoperitoneal y análisis de LCR.

2. Si la presunción diagnóstica era de un tumor radiosensible, indicamos la biopsia biológica, criterio compartido por varios autores^{3, 4, 8,13,16}.

3. Si se demostraba por TAC o IRM la reducción del volumen tumoral, se continuaba con radioterapia.

4. Si no había reducción o si los estudios sugieren que se trata de un tumor radiorresistente, se indica el abordaje directo.

Actualmente la biopsia estereotáctica dirigida por TAC o IRM es un método atractivo, pero debemos recordar que a veces su información histológica puede no ser representativa dado lo escaso del material obtenido, las variaciones pa-

tológicas observadas en diferentes áreas de un mismo tumor, y el peligro siempre latente de una complicación hemorrágica de difícil solución.

En el abordaje de la región pineal existe como vía de elección:

1. Vía transcallosa interhemisférica (Dandy).
2. Vía suboccipital transtentorial (Poppen).
3. Vía infratentorial supracerebelosa (Krause-Stein).
4. Vía transventricular posterior de Von Wagenen.

Actualmente la predilección de los neurocirujanos se dividen entre la vía de Poppen y sus variantes y la preconizada por el Dr. Stein^{2,17,18} (Fig. 1).

La elección de la vía se determinará fundamentalmente por:

- 1) La localización de la lesión con respecto al III ventrículo.
- 2) La posición de los vasos venosos (es importante pero no determinante).
- 3) Experiencia del cirujano con cada vía.

Debemos remarcar el imprescindible uso del microscopio quirúrgico para poder lograr con bajo riesgo, la extirpación tumoral.

En nuestra serie 13 pacientes fueron operados por vía suboccipital transtentorial, 9 por vía trans-

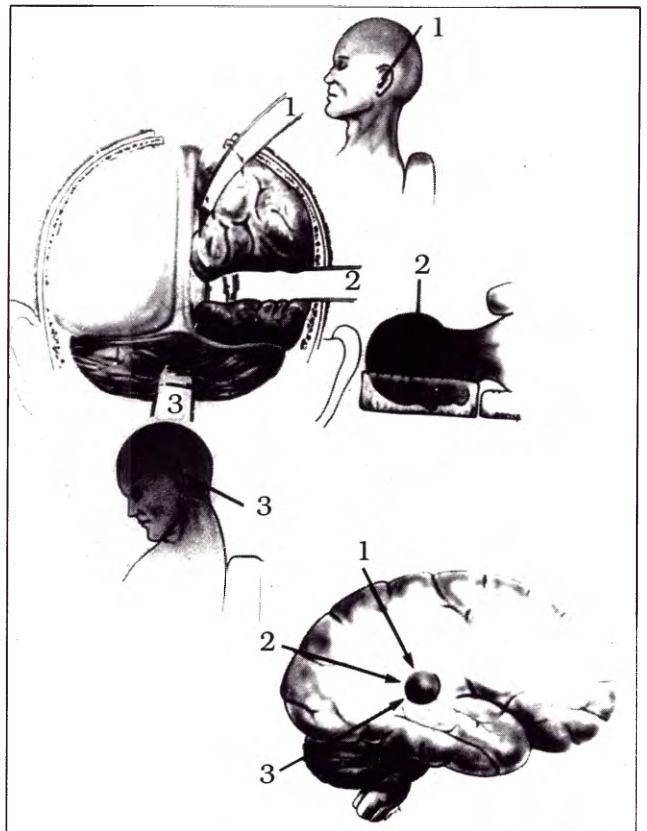


Figura 1

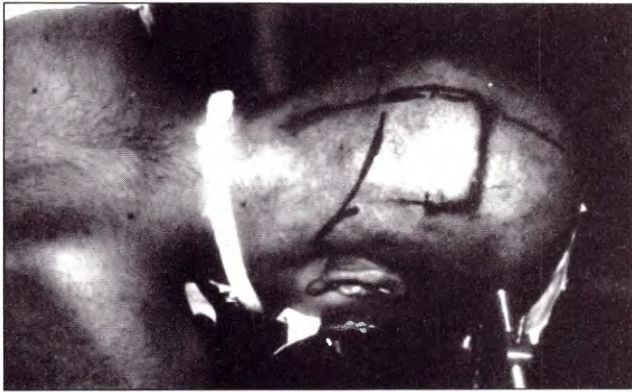


Fig. 2. Posición quirúrgica de un paciente con los reparos anatómicos marcados y la incisión generalmente utilizada. Obsérvese que el lóbulo occipital a través del que se aborda la región pineal se halla en posición inferior para favorecer el abordaje quirúrgico por gravedad.

callosa y 1 infratentorial.

A nuestro criterio la vía de Poppen otorga un amplio abordaje a la región (Fig. 2). Permite la correcta visualización de los confluentes venosos y con el vaciamiento intratumoral se obtiene bajo el microscopio una amplitud que nos ha permitido solucionar la mayor parte de nuestras intervenciones. Sólo en un caso se produjo la rotura de la Ampolla de Galeno que a pesar de haber sido cohibida la profusa hemorragia, provocó su trombosis y consiguiente infarto hemorrágico del área parietooccipital derecha que provocó la muerte del paciente 48 horas más tarde.

Nuestra mortalidad operatoria fue del 4,33%, que se halla dentro de los niveles de series tan importantes como la del Dr. Bennett Stein¹⁷. La supervivencia de nuestros pacientes en un lapso de seguimiento que osciló entre los 5 y 19 años fue del 75%.

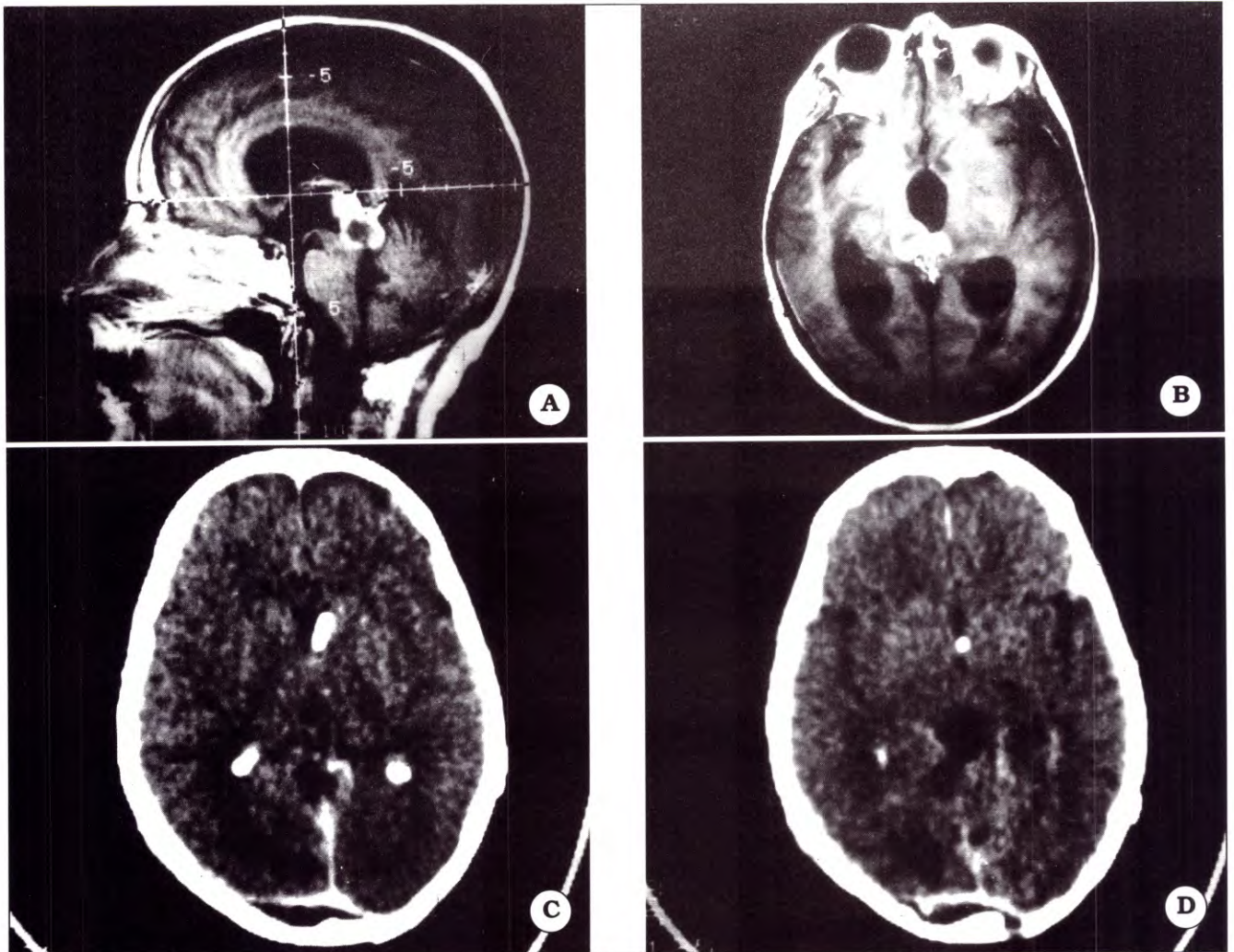


Fig. 3. Paciente portador de una metástasis de Ca. de mama, operado 8 años antes. A. RM preoperatorio con imagen quística multilobulada que ocupa la región pineal y cuadrígeminada con invasión de la parte posterior del III ventrículo. B. Corte axial donde resalta el aspecto bilobulado y la hidrocefalia obstructiva consiguiente. C y D. TAC postoperatoria donde se observa la hidrocefalia controlada por una derivación ventricular y la cavidad residual del tumor extirpado totalmente.

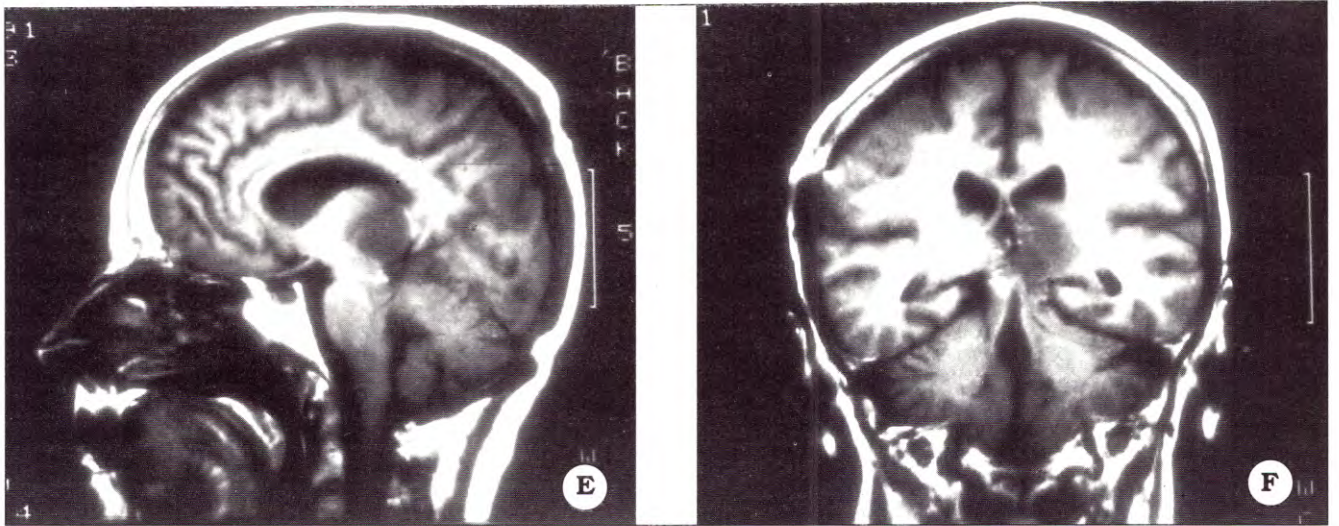


Fig. 3. E y F. IRM postoperatorias donde puede observarse la imagen hipodensa sin efecto de masa del área residual del tumor.

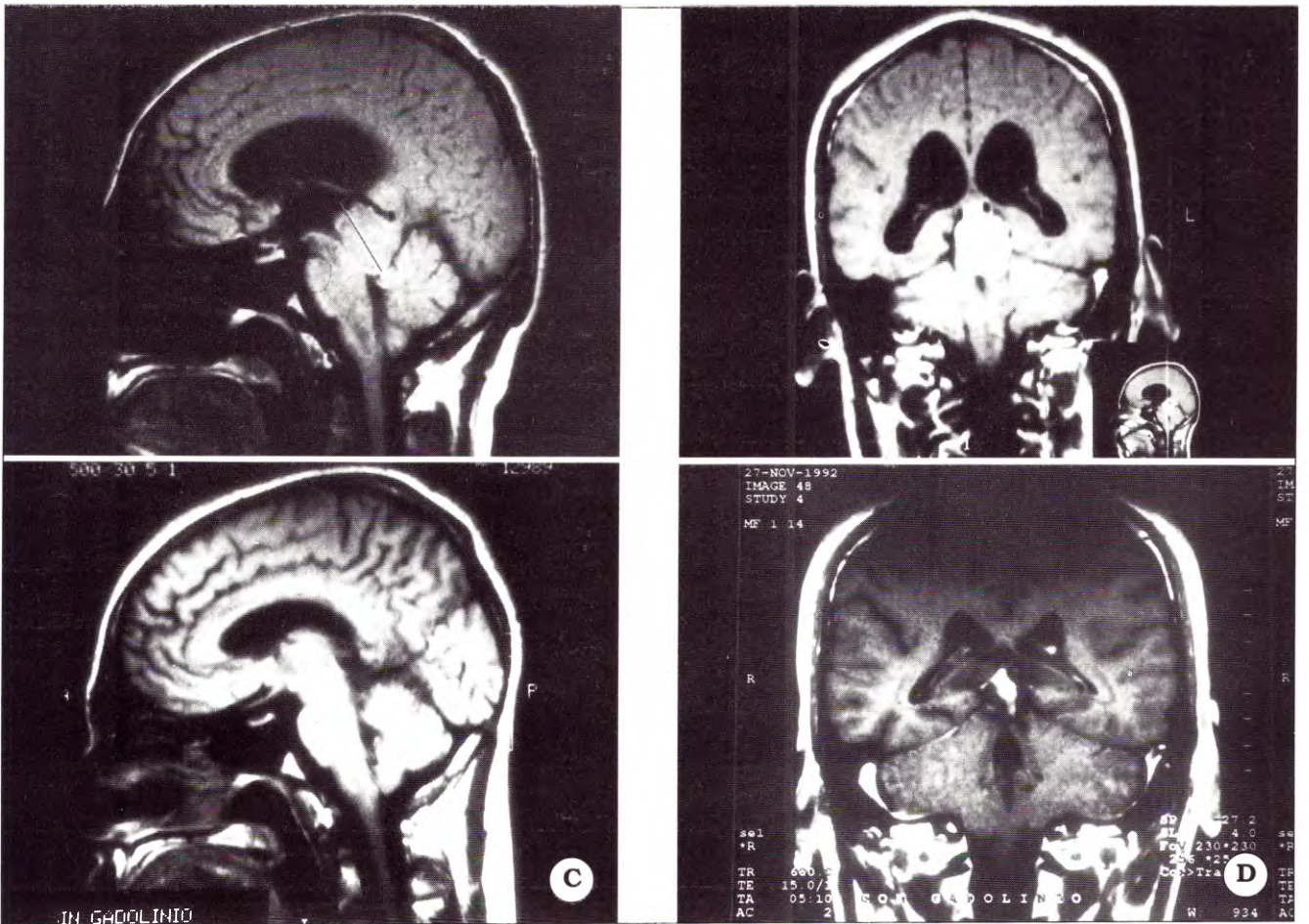


Fig. 4. Paciente varón portador de un pineoblastoma de región pineal. A. IRM sagital: se observa gran tumor que ocupa toda la región pineal, cuadrigeminal, cisternas supracerebelosas e invade el III ventrículo ocupando claramente el acueducto de Silvio. B. Reconstrucción coronal preoperatoria donde se observa un franco refuerzo posgadolinio y las posición de las venas de la parte superior del tumor. C. Corte sagital postoperatorio: se aprecia la desaparición de la masa tumoral, resolución de la hidrocefalia, permeabilidad del acueducto y la liberación del área cuadrigeminal y cisterna supercerebelosa. D. Reconstrucción coronal con Gd: se observa un pequeño refuerzo en la región de la cisterna supercerebelosa derecha sin efecto de masa.

SÍNTESIS

La experiencia adquirida en esta serie nos permite concluir que actualmente con los recursos de diagnóstico y técnicas microquirúrgicas, una gran parte de los tumores de la región pineal pueden ser extirpados totalmente con un bajo grado de morbimortalidad. El abordaje directo permite obtener el material suficiente para un correcto diagnóstico histopatológico y adaptar la conducta post quirúrgica de acuerdo al mismo. Si la biopsia intraoperatoria demostrara que se trata de un tumor radiosensible, permitirá elegir una extirpación subtotal sin arriesgar estructuras importantes en el intento de una extirpación radical. Si bien es cierto que el algoritmo utilizado tuvo un importante soporte en la biopsia biológica, creemos que a la luz de los resultados quirúrgicos, la terapéutica radiante sin control histológico debería ser dejado como una alternativa mas de diagnóstico y tratamiento.

La elección de la vía de abordaje deberá ser adoptada en base a las características anatómicas y topográficas del desarrollo tumoral, y su relación con estructuras vasculares, basada fundamentalmente en la resonancia magnética nuclear. De las dos vías que hoy comparten las preferencias neuroquirúrgicas, el cirujano deberá elegir aquella en la cual su experiencia sea mayor y donde se sienta mas seguro. No obstante lo ideal es el manejo de ambas vías.

La radioterapia y la quimioterapia son importantes alternativas terapéuticas en el tratamiento complementario a la cirugía y en conjunto han cambiado radicalmente el pronóstico en muchas de las patologías de la región pineal.

Bibliografía

1. Araki, C. y Matsumoto, S.: Statistical re-evaluation of Pineascoma and related tumors in Japan. **J Neurosurg** 30:146-153, 1969.
2. Bruce, Jeffrey N., Stein Bennet: Management of Pineal Tumors. En: The Practice of Neurosurgery. Editors: Tindall, G., Cooper P.R. Barrow, D. Williams & Wilkins. 1996.
3. Edwards, M.B.S., Hudgins, R.J, Wilson, CH, Levin, V., Wara W.: Pineal Regions Tumors in Children. **J Neurosurg** 68:689-697, 1988.
4. Fuller B.G., Kapp, D.S. y Cox, R.: Radiation Therapy of pineal region tumors 25 new cases and a review of 208 cases previously reported. **Int J Radiation Oncology Biol Phys** 28: 229-245, 1993.
5. Hitchon P.W., Monzer M. Abu Yousef, Graf C.J.: Management and outcome of pineal region tumors in children. **J Neurosurg** 68: 689-697, 1988.
6. Lazar M.L., y Kemp C.: Direct surgical management of masses in the region of the vein of Galen. **Surg Neurol** 2: 17-21, 1974.
7. Lopes, B.M.S, Vanderberg S. R., Scheithauer B.W.: Tumors of the Pineal Region. In The Practice of Neurosurgery. Editors Tindall G., Cooper P.R., Barrow D. L. Williams & Wilkins Baltimore. USA. pp 847-856, 1996.
8. Marsh R.W., Laws E.R.: Shunting and Irradiation of Pineal Tumors. **Cl Neurosurg** 32: 384-396-1984.
9. Newuelt, E.A.: An Update on the Surgical Treatment of the Malignant Pineal Region Tumors. **Cl Neurosurg** 32: 396-428, 1984.
10. Newuelt, E.A., O'Neill O.R., Goldstein SR., Hulst T.: Clinical Features and Imaging of Pineal Region Tumors. En The Practice of Neurosurgery. Editors: Tindall, G. Coopers P.R., Barrow D.L. Williams & Wilkins. Baltimore. USA. pp 857-874. 1996.
11. Ono Nubou, Isabe Itsuo, Uki Jiro, Kurihara H., Shimizo Tsuneo: Recurrence of Primary intracranial germinomas after complete Responce with Radiotherapy: Recurrence Patterns and Therapy. Clinical study. **Neurosurgery** 35: 4, 1994.
12. Pialat J, Buenerd A, yTommasi M. : Les Tumeurs de la region pineale. Mise au point anatomo-clinique. **Lyon Medical** 248: 243-254, 1982.
13. Rashid Jooma y Brian E.: Kendall. Diagnosis and Management of Pineal Tumors. **J Neurosurg** 58: 654-665, 1983.
14. Rhoton A. L. jr, Isao Yamamoto y Peace D.: Microsurgery of the Third Ventricle, Part 2. Operative approaches. **Neurosurgery** 18: 357-373, 1981.
15. Russell D.S. y Rubinstein, L.H.: Pathology of the Nervous System. Ed 4 Arnold. London. 1977.
16. Sano K.: Pineal Region Tumors. Problems in Pathology and Treatment. **Cl Neurosurg** 30: 59-91, 1982.
17. Stein B. y Bruce J.: Surgical Management of Pineal Region Tumors. **Cl Neurosurg** 40: 509-530, 1992.
18. Stein B, Fetell M.: Therapeutic Modalities for Pineal Region Tumors. **Cl Neurosurg** 32: 445-455, 1984.
19. Tordkilsen, A.A.: A New Palliative Operation in Cases of Inoperable Occlusion of the Sylvian Aqueeduct. **Act. Chir. Scand.** 82: 117-124, 1939.