

# Abordaje interhemisférico contralateral transfalciano, subfalciano y transcalloso

## Premio Junior, Neuropinamar 2017

Matias Baldoncini, Pablo González López, María Montero, Maximiliano Zarco, Agustín Conde, Wellerson Sabat Rodrigues

Hospital Interzonal Petrona V. Cordero, San Fernando, Buenos Aires

### RESUMEN

**Objetivos:** El objetivo del presente artículo es describir la técnica quirúrgica en el abordaje interhemisférico contralateral, proponiendo a los abordajes transfalciano contralateral, subfalciano y transcalloso contralateral como opciones progresivas en la disección. Se realizará una descripción minuciosa de la neuroanatomía del abordaje y la descripción de 7 casos operados por vía interhemisférica contralateral.

**Introducción:** El abordaje interhemisférico descrito por Dandy en 1922 es popular dentro de las rutas de abordaje al cerebro, no así las vías interhemisféricas contralaterales. La patología de la cara medial cerebral o ventricular puede ser abordada de modo seguro por vía interhemisférica contralateral, teniendo en cuenta los reparos anatómicos como las venas puente aferentes al seno longitudinal superior.

**Materiales y Métodos:** Se utilizaron 2 cabezas inyectadas con látex rojo y azul y 1 cabeza sin látex, así mismo se estudió un cerebro completo, todo ello en el Laboratorio de Anatomía. Por otro lado, se presentan 7 casos abordados por vía contralateral. Se explica paso a paso posicionamiento, tricotomía, craneotomía, durotomía, etc. Con fotografías intraoperatorias y dibujos originales.

**Discusión:** El abordaje interhemisférico contralateral con sus variantes: transfalciano, subfalciano y transcalloso, es una excelente alternativa para lesiones con expresión cortical en la cara medial del hemisferio contralateral y aquellas que se sitúan lateralmente alejadas de la línea media en el ventrículo.

**Conclusiones:** El abordaje interhemisférico contralateral con sus variantes representa una importante vía de acceso para lesiones de la cara medial cerebral o periventriculares, evitando la manipulación la corteza cerebral elocuente y la disección de sustancia blanca subcortical durante el acceso a lesiones profundas.

**Palabras Claves:** Interhemisférico Contralateral; Microcirugía; Doppler Trans Hoz; Transcalloso Contralateral

### ABSTRACT

**Objectives:** In this article, we detail three neurosurgical approaches that can be used to achieve contralateral interhemispheric access — contralateral transfalcine, subfalcine and transcallosal — as progressive options for dissection. We provide a detailed description of the neuroanatomy behind each approach, and a description of seven neurosurgery patients in whom contralateral interhemispheric access was thus achieved.

**Introduction:** The interhemispheric approach described by Dandy in 1922 is a popular choice among neurosurgeons for accessing the brain, but not for accessing contralateral interhemispheric pathways. However, medial cerebral and intraventricular pathology can be approached safely using the contralateral interhemispheric route, taking into account anatomical repairs, like bridge veins draining into the superior longitudinal sinus.

**Materials and methods:** In the laboratory, two cadaver brains were injected with red and blue latex dye and compared against one brain in which dye was not injected. In addition, seven patients were treated for a variety of contralateral pathology. Photographs were taken intra-operatively and sketches drawn.

**Discussion:** These three variant contralateral interhemispheric approaches were all found to provide excellent access to cortical lesions on the medial surface of the contralateral hemisphere, and to those laterally distant to the midline in the ventricle.

**Conclusions:** Three variant contralateral interhemispheric approaches are valuable alternatives for accessing lesions located within the medial or periventricular brain, avoiding manipulation of eloquent cerebral cortex and the dissection of subcortical white matter, while accessing deep lesions.

**Keywords:** Contralateral Interhemispheric; Microsurgery; Doppler Trans Hoz; Transcallosal Contralateral

## INTRODUCCIÓN

El abordaje interhemisférico y específicamente su variante transcalloso son muy utilizados por la posibilidad de acceder a estructuras profundas, incluso localizadas en el III ventrículo. Desde su descripción por Dandy<sup>3</sup> en 1922, se ha mostrado efectivo para la resolución de numerosas patologías neuroquirúrgicas. Es interesante observar en el libro "The brain"<sup>4</sup> de Walter E. Dandy donde muestra un dibujo con la técnica quirúrgica utilizada para remover un quiste congénito del septum pellucidum: en la fenestración de la mem-

brana, a través de un abordaje interhemisférico derecho accede al ventrículo lateral izquierdo. Esto se puede ver en las imágenes originales de Dandy<sup>4</sup> de la figura 1, encontrándolas en el margen izquierdo. Por otro lado, contemporáneo con Dandy, quien representó en excelentes dibujos tumores de la línea media fue Poppen en su libro: "An Atlas of Neurosurgical Techniques"<sup>7</sup> editado en el año 1960. Vale resaltar de este autor que en su Atlas se detalla paso a paso el abordaje interhemisférico, desde la incisión en piel, craneotomía, durotomía y disección; como puede observarse en las tres imágenes derechas originales<sup>3</sup> en la figura 1.

La patología de la cara medial cerebral o ventricular pueden ser abordadas de modo seguro por vía interhemisféri-

Matias Baldoncini

drbaldoncini@matias@gmail.com

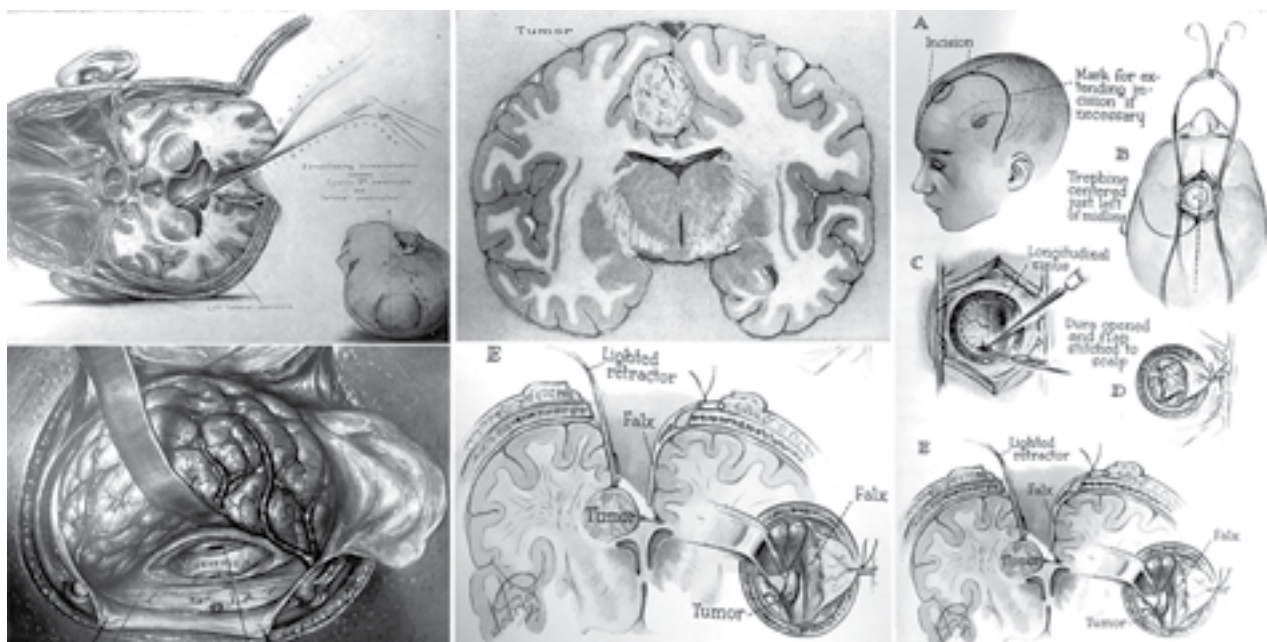


Figura 1: Dibujos sobre abordaje transcalloso, libros "The brain" de Walter E. Dandy y "An Atlas of Neurosurgical Techniques" de James L. Poppen, año 1960.

ca contralateral, teniendo en cuenta determinados reparos anatómicos como las venas puente aferentes al seno longitudinal superior. Esta ruta de acceso provee acceso a la cara medial contralateral en el caso de lesiones con expresión pial sobre la fisura interhemisférica. Además, al retraer el hemisferio contralateral, brinda al neurocirujano un ángulo de visión de la superficie lateral de los ventrículos laterales; específicamente cara dorsal de cabeza y cuerpo del núcleo caudado y tálamo.

En su gran obra "Microneurosurgery", el Profesor M. G. Yasargil<sup>23</sup> en el Volumen IV B, propone dividir los abordajes Medianos o "Parasagittales" Interhemisféricos en 5 variantes desde adelante hacia atrás. A los abordajes interhemisféricos por delante de la sutura coronal los denomina Frontal Anterior<sup>23</sup>, por detrás de la sutura coronal y por delante del surco central Frontal Posterior<sup>23</sup>, entre el surco central y postcentral: Abordaje Interhemisférico Central<sup>4</sup>, por detrás del surco postcentral y por delante de la lambda: Interhemisférico Parietal<sup>23</sup> y finalmente detrás del lambda hasta el inión: Interhemisférico Occipital<sup>23</sup>. Asimismo, en los últimos años numerosos autores han descrito la utilidad del corredor quirúrgico interhemisférico para lesiones profundas de línea media como: Milhorat TH y col.<sup>12</sup>, Stein BM y col.<sup>16</sup>, Ehni G y col.<sup>5</sup>, Lawton - Spetzler RF y col.<sup>10</sup>, Kasowski M - Piepmeier JM y col.<sup>8</sup>. Sin embargo, los últimos trabajos de abordaje contralateral solo describen la técnica para callosotomía y acceso a la superficie ventricular lateral, destacando un ángulo óptimo de trabajo. Desarrollamos este trabajo con el objetivo de describir el abordaje interhemisférico contralateral y sus 3 variables progresivas de disección: Transfalciario, Subfalciario y Transcalloso. Entendemos que es un trabajo inno-

vador ya que hasta el momento no se han descrito estos corredores como variables de acceso a la cara medial contralateral. Retomaremos las divisiones introducidas por el Prof. M. G. Yasargil<sup>23</sup> en frontal, central, parietal y occipital, reproduciéndolas en el Laboratorio de Neuroanatomía de la Universidad de Buenos Aires.

Finalmente, y a modo de ejemplo, se describen siete casos clínicos intervenidos quirúrgicamente por los autores en el Hospital Petrona V. Cordero de San Fernando, Provincia de Buenos Aires, utilizando en todos los casos, los abordajes descritos en la parte anatómica.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo fue realizado en el Laboratorio de Neuroanatomía Microquirúrgica de la II Cátedra de Anatomía, Universidad de Buenos Aires, y con casos Neuroquirúrgicos del Servicio de Neurocirugía Hospital Petrona Villega de San Fernando y Sanatorio Trinidad San Isidro.

Se utilizaron dos cabezas inyectadas con látex rojo y azul y una cabeza sin látex, un cerebro para destacar las estructuras de la cara medial. Todos los preparados fueron conservados en formol al 10%. Para realizar el trabajo de investigación se empleó instrumental romo y elementos de diéresis: tijeras de microcirugía curvas y rectas, micro-pinzas rectas, decolador o elevador de Penfield N° 7, espátulas de cerebro y drill para las craneotomías. Además, las disecciones fueron efectuadas con dos microscopios NEWTON®, de cinco opciones de aumento. Las fotografías adjuntadas en el presente trabajo fueron tomadas con una cámara Nikon D7200 con objetivo Micro Nikon 40 mm F2.8 y flash anular.

Para evitar confusiones en cuanto a los términos anatómicos, se adaptó este trabajo al libro “Terminología Anatómica internacional”, Comité Federal sobre Terminología Anatómica<sup>20</sup>.

Luego de seccionar en el plano sagital y axial las cabezas, se procede a la disección para destacar las estructuras localizadas en la línea media. Como se observa en la figura 2, se colorea en azul el seno sagital superior, íntimamente relacionado con la sutura sagital, la cual es un reparo de importancia para la realización de los orificios de trepano

en los abordajes interhemisféricos. Utilizamos tres colores para resaltar las estructuras anatómicas de la línea media, que de modo progresivo se encuentran: en amarillo la hoz del cerebro, en rojo la región subfalquina y en verde el cuerpo calloso (fig. 3). Esta combinación de colores se ha repetido en la figura 3, donde se destacan las diferencias del ángulo de visión que cada abordaje ofrece.

Un dato anatómico importante es la relación existente entre el borde libre de la hoz cerebral y la cara dorsal del cuerpo calloso. A nivel del rodete<sup>18,20,21</sup> del cuerpo callo-

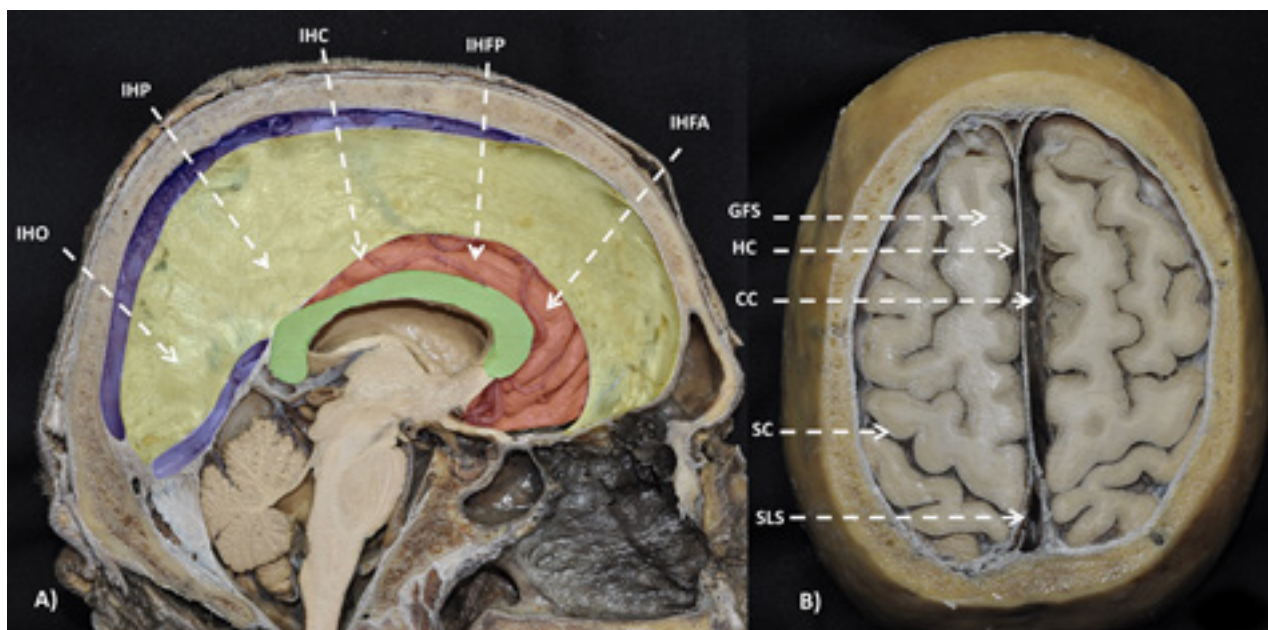


Figura 2: A) Con flechas discontinuas blancas se han marcado los accesos interhemisféricos: IHFA: Interhemisférico Frontal Anterior, IHFP: Interhemisférico Frontal Posterior, IHC: Interhemisférico Central, IHP: Interhemisférico Parietal, IHO: Interhemisférico Occipital. B) Corte axial, GFS: Giro Frontal Superior, HC: Hoz del Cerebro, CC: Cisterna Callosa, SC: Surco Central, SLS: Seno Longitudinal Superior.

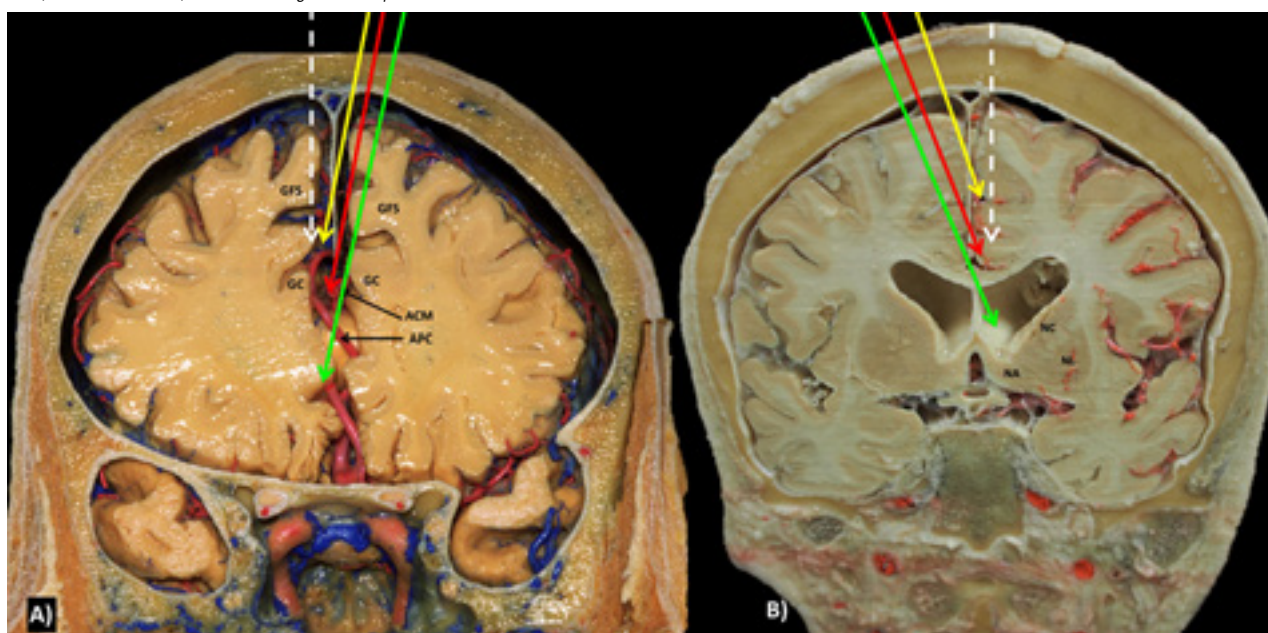


Figura 3: A y B) Se destaca la diferencia en el ángulo de visión que ofrece el abordaje interhemisférico homolateral (flecha blanca), interhemisférico contralateral transfalciano (flecha amarilla), subfalciano (flecha roja) y transcalloso contralateral<sup>17,8</sup> (flecha verde). GFS: Giro frontal superior, GC: Giro del Cíngulo, ACM: Arteria Callosa Marginal, APC: Arteria Pericallosa, NC: Núcleo Caudado NL: Núcleo Lenticular, NA: Núcleo Accumbens.



so el borde libre de la hoz se encuentra en contacto con el mismo: a partir de este punto, se separa progresivamente, describiendo una curva paralela al cuerpo calloso que finaliza a nivel de la línea media de la base anterior. En el espacio libre se encuentra una región que denominaremos "Subfalcial", en este sector pueden localizarse tumores secundarios, primarios, malformaciones vasculares, etc. Esta localización en particular constituye un desafío quirúrgico, ya que las estructuras localizadas en la cisterna callosa<sup>20,23</sup> están en íntimo contacto con ambos giros del cíngulares<sup>20</sup> y las arterias callosomarginal y pericallosa.

Para los abordajes interhemisféricos es imprescindible tener en mente aquellas estructuras venosas que se encuentran en la línea media o confluyen en este punto. Desde adelante hacia atrás, como lo muestra la figura 4 tendremos<sup>19,21</sup>: VFP: Vena fronto polar, VFA-VFM-VFP: Vena frontal anterior, media y posterior, VPreC-VC- VPostC: Venas pre central, central y post central, VPA - VPP: Venas parietal anterior y posterior y VO: Vena occipital. Estas estructuras deben permanecer intactas en la disección de la fisura interhemisférica, ya que se encuentran drenando los 2/5 externos de cada hemisferio cerebral<sup>23</sup>.

En la disección de la figura 5 se demuestran en flechas amarillas los diferentes puntos de entrada en los abordajes interhemisféricos y las estructuras venosas que se encuentran en cada uno. En la pieza anatómica de figura 6

se procedió a realizar las 5 craneotomías<sup>5</sup>: Frontal anterior, Frontal posterior, Parietal y Occipital. Dos aspectos fueron analizados en estos especímenes: 1) las venas afluentes al seno longitudinal superior en cada craneotomía y 2) a través de cada ruta de acceso interhemisférico fue estudiada la relación topográfica con los giros y surcos de la cara medial del hemisferio contralateral y las posibilidades de acceso subfalciano y transcalloso. Si bien en la literatura está descrito el abordaje a la cara medial y al ventrículo lateral a través de la cara lateral, por vía transgiral o transurcal<sup>15</sup>, es preferible siempre que se pueda evitar lesionar corteza cerebral y las fibras subyacentes. Numerosos autores se han dedicado a estudiar la topografía cráneo encefálica<sup>14,15,17</sup> de la cara medial, pero no lo han relacionado a los abordajes interhemisféricos como los remarca en su libro el Prof. Yasargyl<sup>5</sup>.

En la figura 7 se muestra paso a paso el abordaje interhemisférico contralateral en un espécimen de laboratorio, en el cual se realizaron las craneotomías de la línea media frontal, central, parietal y occipital. En un primer paso, mediante espátulas cerebrales se diseca la aracnoides de la línea media, identificando la hoz del cerebro. Posteriormente, utilizando un bisturí hoja 12 se realiza la durotomía (fig. 7A), la cual tiene como límite superior el borde ventral del seno longitudinal superior y por debajo la cara dorsal del pequeño seno longitudinal superior. Estos últi-

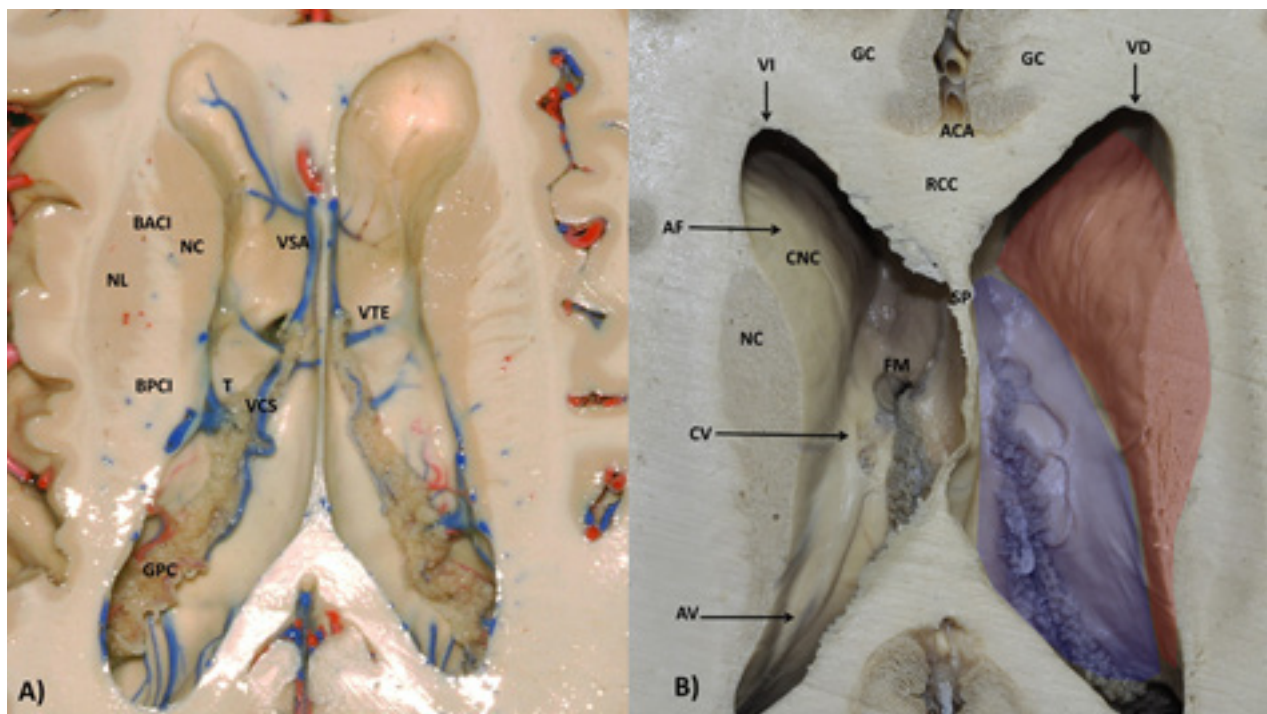


Figura 4: A y B) Ambas muestran cortes axiales a nivel de los ventrículos laterales, a 10mm dorsal al foramen interventricular. NL: Núcleo Lenticular, BACI-BPCI: Brazo anterior y posterior de Cápsula interna, NC: Núcleo Caudado, T: Tálamo, VSA: Vena septal anterior, VCS: Vena coroidea superior, VTE: Vena tálamo estriada, GPC: Glomus plexo coroides. VI-VD: Ventrículo izquierdo y derecho, GC: Giro del cíngulo, ACA: Arteria cerebral anterior, RCC: Rodilla cuerpo calloso, SP: Septum pellucidum, CNC: Cabeza núcleo caudado, FM: Foramen de Monro, AF: Asta frontal, CV: Cuerpo ventrículo, AV: Atrio ventricular. En la figura 4B, se destacan las estructuras intraventriculares que se pueden observar desde un abordaje transcalloso contralateral. En azul: cara dorsal del tálamo, hacia lateral en rojo: cara dorsal y medial de cabeza y cuerpo del núcleo caudado y, entre ambos el surco tálamo estriado. Estos elementos se exponen a la visión microquirúrgica por vía contralateral, sin la necesidad de una excesiva retracción el giro y fascículo del cíngulo.

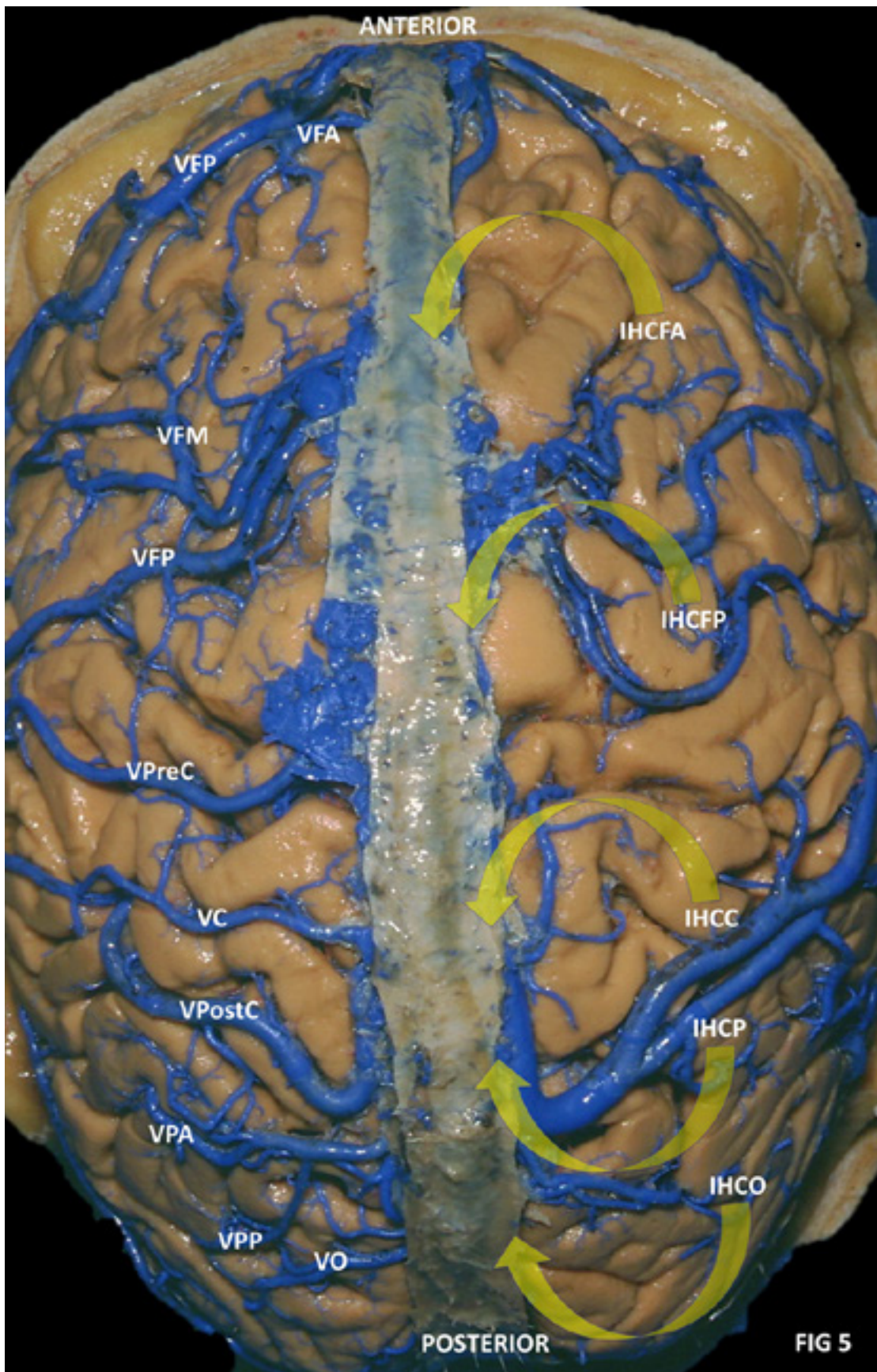


Figura 5: Disección donde se observan las venas hemisféricas que tienen afluencia al seno sagital superior y a través de estas con flechas amarillas las diferentes opciones de abordaje interhemisférico.



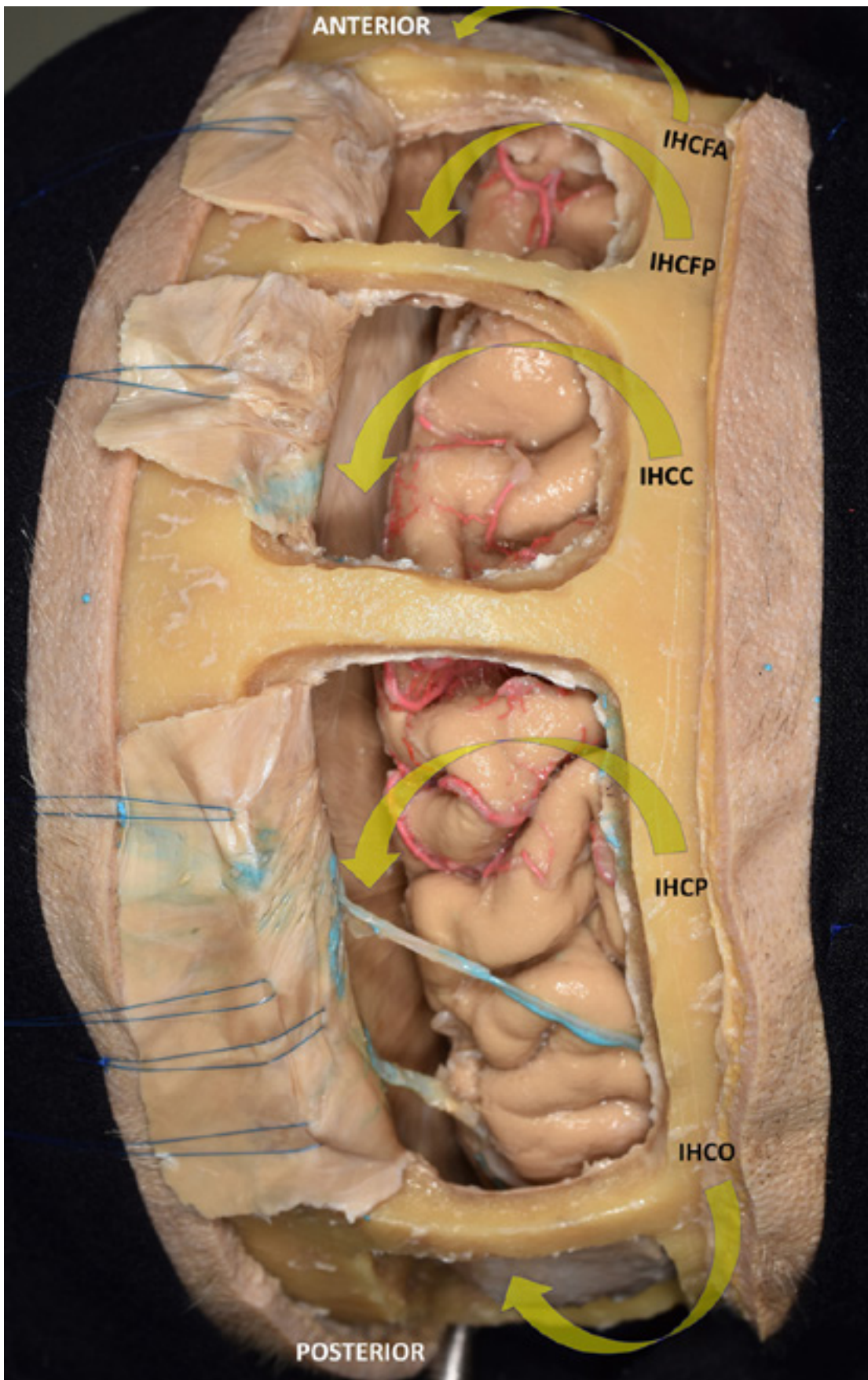
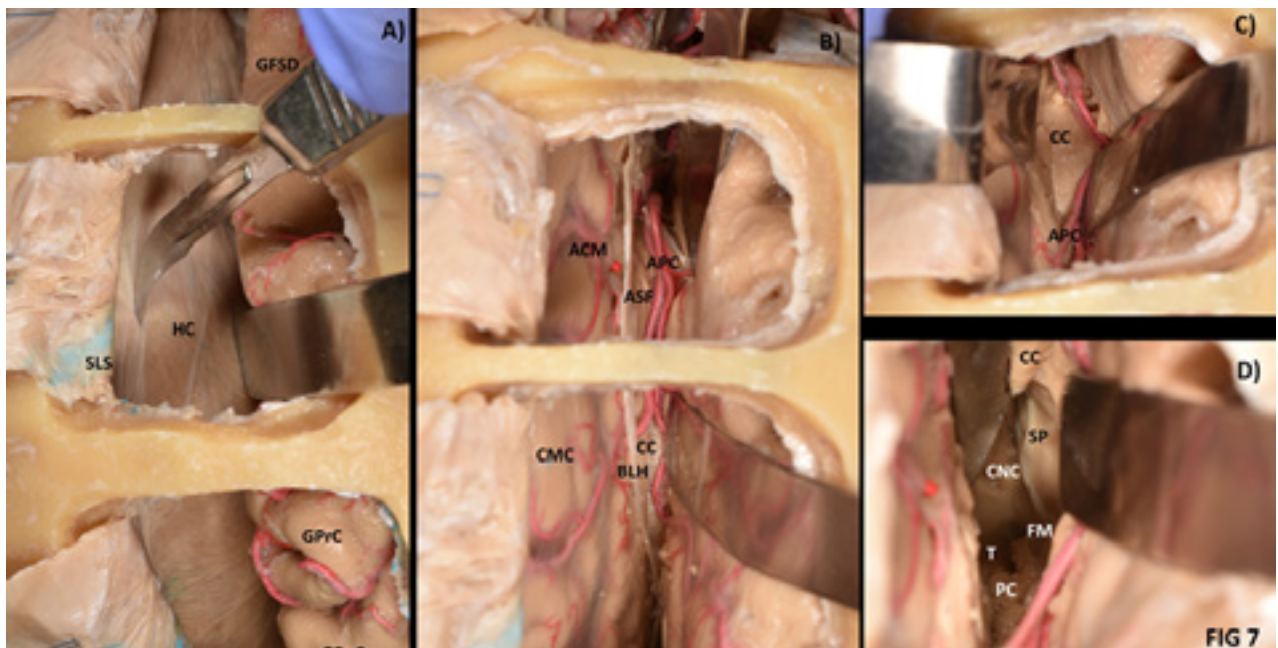


Figura 6: Pieza anatómica inyectada con las craneotomías interhemisférica contralateral frontal anterior, frontal posterior, central, parietal y occipital.



**Figura 7:** Abordaje Interhemisférico Contralateral paso a paso. A) Espátula cerebral colocada a través de craneotomía frontal posterior, durotomía de la hoz con bisturí hoja 12 para el abordaje transfalciano. B) Ya realizado el corte dural, se deja el seno longitudinal inferior, el cual limita la región falciana y subfalciana. En el fondo se destacan inyectados con látex rojo los elementos vasculares de la cisterna callosa. C) Una vez en la región subfalciana se procede a la disección microquirúrgica del surco callosal, separando a las arterias pericallosas derecha e izquierda que en muchos casos están adheridas por puentes aracnoideos. D) Callosotomía anterior de 2cm del lado contralateral para acceder al ventrículo lateral izquierdo (contralateral), esto permite el acceso visual con el microscopio a la zona más lateral del ventrículo contralateral, optimizando el trabajo sobre la cabeza y cuerpo del núcleo caudado en el sector anterior y dorso del tálamo en el segmento posterior. *GFSD:* Giro frontal superior derecho, *HC:* Hoz del cerebro, *SLS:* Seno longitudinal superior, *GPrC:* Giro precentral. *ACM:* Arteria callosa marginal, *APC:* Arteria pericallosa, *ASF:* Área subfalciana, *CC:* Cuerpo callosa, *BLH:* Borde libre de la hoz, *CMC:* Cara medial contralateral. *SP:* Septum pellucidum, *CNC:* Cabeza núcleo caudado, *FM:* Foramen de Monro, *T:* Tálamo, *PC:* Plexo Coroideo.

mos juntos a las venas puente son los elementos venosos que deben ser respetados para acceder por vía transfalciana. En los casos que tumores o MAVs del área subfalciana contralateral la visión y el control vascular es directo ya que el borde libre de la hoz deja un espacio entre ella y la cara dorsal del cuerpo callosa. Durante los abordajes transfalcianos, la cuidadosa localización de las arterias callosa marginal y sus ramas mediante el uso del Doppler es importante para respetarlas en la durotomía.

Más allá que el conocimiento anatómico es importante para el neurocirujano, como en cada abordaje y su planificación previa es importante el estudio de las imágenes<sup>1</sup>: RMN, Angio RMI, Angiografía Cerebral, RMN Funcional, etc.

A continuación de describirá paso a paso el abordaje interhemisférico, desde el posicionamiento del paciente hasta los detalles microquirúrgicos de interés.

### Posicionamiento

En todos los casos se utilizó cabezal de Mayfield para posicionar a los pacientes. Empleamos 2 tipos de posiciones: supino con rotación de la cabeza al lado contralateral a la lesión y banco de plaza modificado, ambas esquematizadas en la figura 8.

El paciente es colocado en posición supina, con un realce bajo el hombro homolateral a la lesión: en los casos de

lesiones talámicas fijamos directamente el cabezal de estereotaxia al brazo de Mayfield (fig. 8A). En todos los casos la cabeza es angulada junto con el cuello a 45° respecto con el tórax y se rota hacia el lado contralateral a la lesión de tal modo que la sutura sagital quede paralela al piso<sup>10</sup> (fig. 8B). De este modo en nuestro servicio posicionamos a los pacientes con lesiones en la cara medial contralateral para acceder por vía interhemisférica frontal anterior, frontal posterior o central. Además, para el acceso transcallosa contralateral, es el posicionamiento elegido ya que permite una mínima retracción del hemisferio debido que al liberar las adherencias aracnoideas por gravedad se separa la fisura interhemisférica<sup>6</sup>. En los casos de lesiones situadas en la cara medial del lóbulo parietal y occipital modificamos el posicionamiento, acomodando al paciente en decúbito lateral. Adoptamos este posicionamiento, inicialmente utilizado por los autores para el abordaje extremo lateral.

Como se muestra en la figura 8C el paciente es colocado en posición banco de plaza modificado, esta modificación en nuestra experiencia ha mejorado el retorno venoso, mejora las posibilidades de flexión y extensión, aleja el hombro de la región craneal y minimiza las posibilidades de injuria del plexo braquial. El primer paso es situar al paciente en decúbito lateral contralateral a la lesión por ejemplo en un cavernoma precúneo izquierdo, como en la fig. 8, utilizaremos el decúbito lateral derecho. Entre ambos miembros in-





**Figura 8:** Posicionamiento del paciente. A-B) Supino con rotación de la cabeza al lado contralateral, con realce en el hombro homolateral a la lesión, cabeza anulada junto con cuello a 45 grados. Este posicionamiento lo empleamos para abordajes interhemisférico contralateral frontal anterior, frontal posterior y central. C-D) Posicionamiento en banco de plaza modificado, para abordajes interhemisférico contralateral parietal y occipital.

feriores se colocan paquetes de algodón cubiertos en tela, la región axilar queda al borde de la camilla y bajo ésta, se coloca otra protección para evitar lesiones del plexo nervioso. El brazo homolateral al decúbito queda acolchado sobre el brazo del cabezal de Mayfield, como se observa en la fotografía D de la figura 8; la cabeza se fija con cabezal de Mayfield, con los pines colocados sobre la línea curva temporal superior derecha e izquierda (fig. 9).

### Tricotomía e incisión

Por protocolo de infectología, en nuestro servicio todos los pacientes se realizan un lavado de cabello con clorhexidina la noche previa y por la mañana antes de ser trasladados a la sala quirúrgica. Como se aprecia en los dos pacientes de la figura 8, en algunos casos se rasura todo el cuero cabelludo, aunque en las mujeres o niños la elección es hacer un rasurado mínimo, con peine y rasuradora en quirófano; dejando 1 cm a cada lado de la incisión (fig. 8B). Si bien la incisión es variable para cada paciente en particular, generalmente utilizamos una incisión en forma de herradura, pasante 1 cm de línea media. Una excepción lo constituyen el abordaje interhemisférico contralateral frontal anterior, donde elegimos una incisión bicoronal.

### Craneotomía

Luego de un meticuloso estudio de las imágenes preoperatorias de cada paciente se selecciona el área del abordaje, siendo para las lesiones caudadas o talámicas una craneotomía centrada en la sutura coronal de forma rectangular, situando dos tercios por delante de la sutura coronal y un tercio por detrás de la misma. En algunos casos se realizaron plaquetas pasantes de la línea media y en otros limitadas a la línea media, sin exponer completamente el seno longitudinal superior. Se realizan 2 trepanaciones inmediatamente laterales a la sutura sagital y dos en la línea hemipupilar en la misma dirección que las anteriores. Se diseña duramadre con disector de Penfield y en todos los casos se completó la craneotomía con craneótomo. En un paciente con un tumor del cíngulo, la craneotomía se hizo de modo semicircular o arciforme (igual que la apertura dural), solo con 2 orificios en la línea media que fueron unidos con craneótomo.

### Durotomía

Para la protección del seno longitudinal superior, la durotomía se lleva a cabo de modo arciforme con base sobre línea media, como se detalla en la figura 7A del ejem-



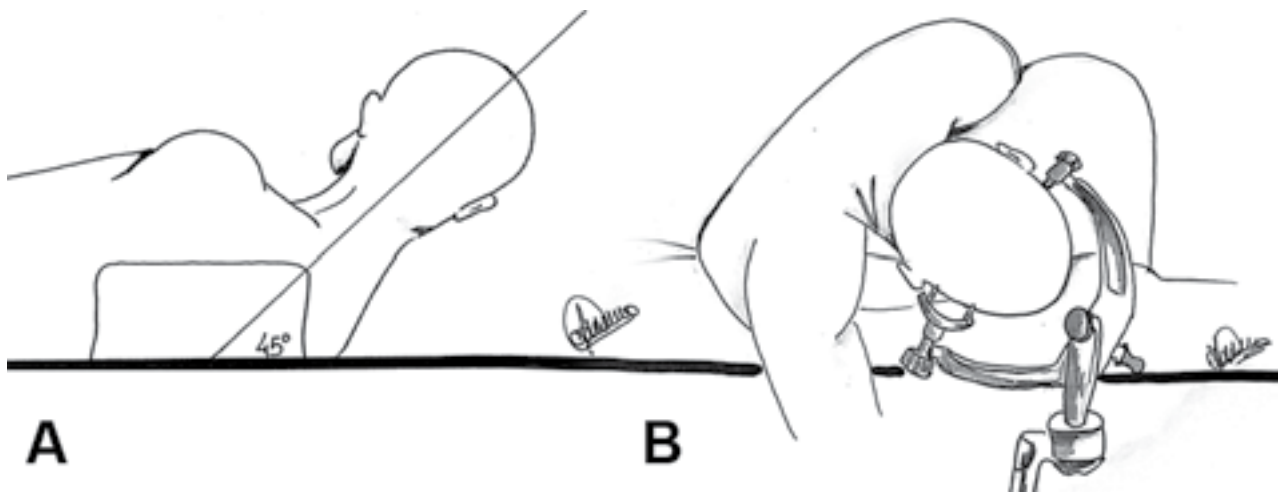


Figura 9: En el dibujo de la izquierda se observa de perfil el posicionamiento utilizado para los abordajes interhemisféricos contralaterales por delante del lambda. En el dibujo de la derecha vista de frente del posicionamiento para abordajes interhemisféricos contralaterales posteriores al lambda. Dibujos Marcela Cimmino

plo de laboratorio<sup>8,10</sup>. En los casos que nos encontremos con lagos venosos o venas corticales<sup>19</sup> adherentes a la hoja interna de la duramadre, con tijera o bisturí 11 se fenestra la duramadre para su correcta retracción sin elongar las estructuras venosas. Finalmente se repliega sobre el seno longitudinal superior, hacia el lado contralateral con puntos de seda 4.0 y reparos de pinzas Halsted.

### Diseción Fisura Interhemisférica Homolateral

Como se mencionó previamente, todas las venas aferentes al seno longitudinal superior deben ser preservadas, liberando con microtijeras rectas y micropinzas las adherencias aracnoideas<sup>23</sup> a la adventicia vascular<sup>23</sup>. En caso de encontrarnos con surcos profundos en la línea media, se pueden abrir la membrana aracnoidea parietal para drenar líquido cefalorraquídeo, de lo contrario con la ayuda de la aspiración y algodones en la fisura interhemisférica se avanza con una retracción suave. Se insiste en el adecuado posicionamiento del paciente, ya que este es un abordaje que requiere mínima retracción del tejido cerebral por el efecto de gravedad que separa al hemisferio localizado inferiormente de la hoz del cerebro. Con suave retracción colocamos algodón tubular en los extremos anterior y posterior de la exposición de la fisura interhemisférica, lo cual permite mantener una separación permanente, además de absorber la solución de irrigación. En este paso el elemento anatómico guía para nuestra disección es la hoz del cerebro: si el abordaje interhemisférico se encuentra por delante del surco postcentral<sup>2,14,15,17,22</sup>, al llegar al borde libre de la hoz llegaremos a la cisterna callosa (fig. 2A). Según nuestra experiencia en lesiones del cíngulo, nos encontramos con una membrana aracnoidea que se extiende entre ambos surcos del cíngulo, debajo de está se encuentran ambas arterias pericallosas y en algunos casos las arterias callosas marginales o sus ramas<sup>23</sup>. Como veremos en los ca-

sos quirúrgicos, en este punto, al no tener un tabique en la línea media, arterias tortuosas pueden pasar del lado derecho al izquierdo o viceversa. Una vez individualizadas las arterias se coloca una espátula cerebral en la línea media en el fondo de la cisura interhemisférica inmediatamente en contacto con el cuerpo caloso y se desplaza el borde libre de la hoz y el cíngulo contralateral (fig. 7C) exponiendo el surco del cuerpo caloso<sup>18</sup>. De este modo estaremos seguros de estar inmediatamente en el techo del asta frontal del ventrículo contralateral, para el acceso ya sea a la cabeza del núcleo caudado, a la cara dorsal del tálamo, o a ambos.

### Callosotomía

Para la sección de la porción anterior del cuerpo caloso utilizamos una referencia de 2 cm para dimensionar en profundidad y no excedernos en el tamaño de la callosotomía. Con el uso de bipolar no adherente de ramas largas se coagula en forma suave la superficie a abrir mientras se introducen las ramas cerradas y se abren entre las fibras transversas del cuerpo caloso, que a este nivel conectan a ambos lóbulos frontales<sup>11</sup>. Una vez atravesado el epéndimo del ventrículo contralateral se produce la salida de líquido cefalorraquídeo. Para quienes están acostumbrados al abordaje transcaloso homolateral, deben modificar la percepción anatómica de las estructuras intraventriculares ya que el septum pellucidum debe quedar homolateral al abordaje, el plexo coroideo y las venas poseerán otra orientación y la visión lateral será amplia.

### Durotomía de la Hoz

En aquellos casos en que la lesión se encuentre localizada en la cara medial del Giro Frontal Superior contralateral, en el Lóbulo Paracentral, en el Lóbulo de la Precuña, Lóbulo de la Cuña contralateral o Língula, se debe reali-

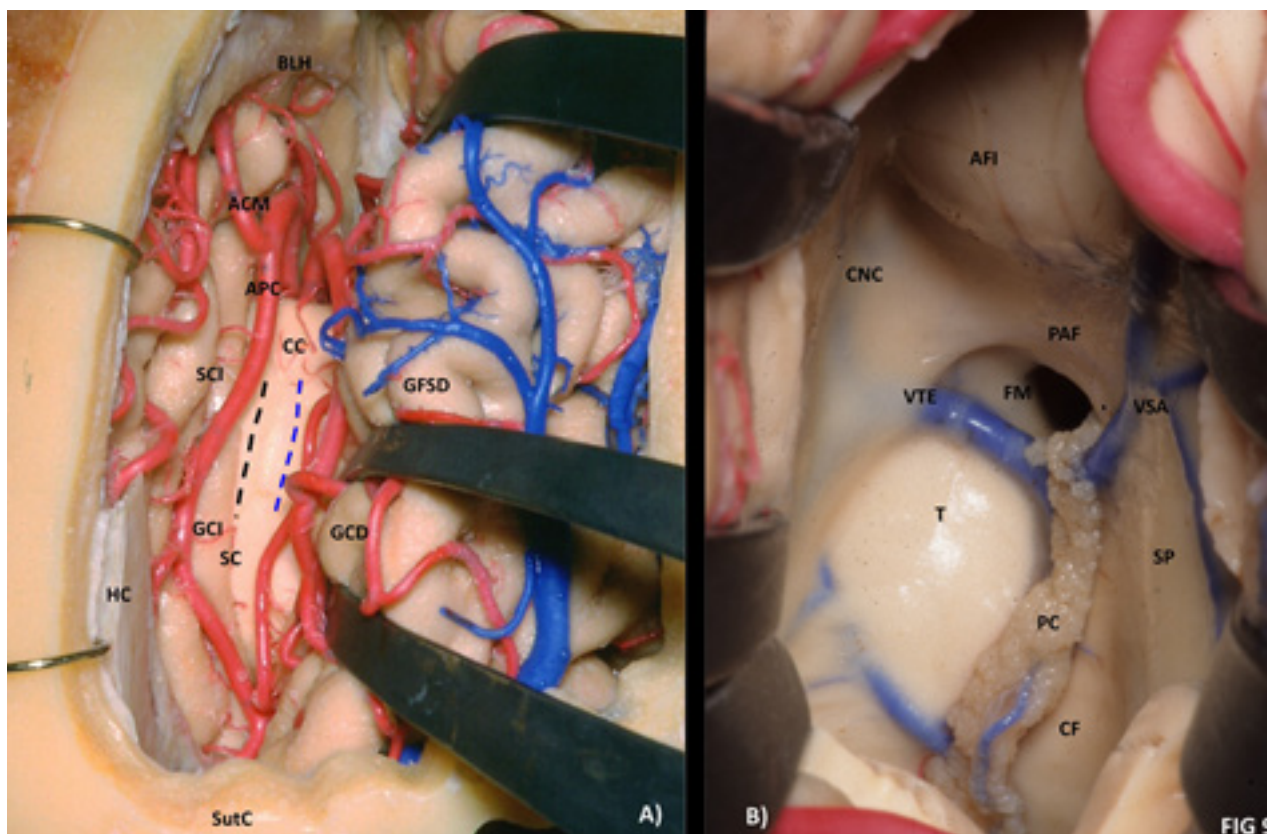


Figura 10: Se muestran 2 imágenes anatómicas de preparatos inyectados con látex azul y rojo previo a la disección de la fisura interhemisférica y callosotomía contralateral. A) Abordaje frontal interhemisférico derecho hacia el lado contralateral, espátulas colocadas sobre el giro frontal superior derecho. Sobre el cuerpo calloso en líneas discontinuas azules: callosotomía clásica, en líneas negras: callosotomía contralateral. B) Visión con microscopio ampliada del ventrículo lateral izquierdo visto desde el lado derecho, hacia medial se observa el septum pellucidum limitado abajo por la columna del fornix<sup>10</sup>, vena tálamo estriada y plexo coroideo dirigiéndose al foramen de Monro. HC: Hoz del cerebro, BLH: Borde libre de la Hoz, SCI: Surco del cíngulo izquierdo y derecho, GCI - GCD: Giro del cíngulo izquierdo y derecho, CC: Cuerpo calloso, SC: Surco calloso, GFSD: Giro frontal superior derecho, APC: Arteria pericallosa, ACM: Arteria calloso marginal, SutC: Sutura coronal. En línea discontinua azul: callosotomía homolateral, en negro: callosotomía contralateral. AFI: Asta frontal izquierda, CNC: Cabeza núcleo caudado, PAF - CF: Pilar anterior y crura del fornix<sup>10</sup>, T: Tálamo, FM: Foramen de Monro, VSA: Vena septal anterior, VTE: Vena tálamo estriada, SP: Septum Pellucidum.

zar una durotomía de la hoz. Dado que estas estructuras anatómicas están cubiertas por duramadre<sup>18,20,23</sup>, para exponerlas se hace una fenestración de dicho tabique. Para esto utilizamos el marco de estereotaxia o ecografía transdural para localizar inicialmente los márgenes de la lesión y por otro lado empleamos doppler para localizar a las arterias de la cara medial y de este modo evitarlas. Son útiles para el corte de la duramadre el mango N°7 y la hoja de Bisturí N°12, que al tener forma de gancho evita lesionar del lado contralateral. Como se mencionara previamente, nuestros límites estarán dados por el seno longitudinal superior y longitudinal inferior; en el abordaje interhemisférico contralateral occipital trabajaremos entre el seno longitudinal superior y seno recto.

## PRESENTACIÓN DE CASOS

A continuación, se presentaran una serie de casos intervenidos por vía interhemisférica contralateral Transfalciana, Subfalciana y Transcallosa en el Servicio de Neurocirugía del Hospital Petrona V. Cordero de San Fernando

y un caso de Sanatorio Trinidad. Con la presentación de los casos Neuroquirúrgicos se muestran dibujos originales realizados en el Laboratorio de Neuroanatomía de la II Cátedra de Anatomía, Universidad de Buenos Aires por la Señorita Marcela Cimmino.

### Caso 1: Abordaje Transfalciano Contralateral Frontal Anterior

Se muestra un caso de metástasis de Carcinoma Renal de Células Grandes a nivel de cara medial del giro frontal superior derecho y parte en el surco del cíngulo (fig. 11).

### Caso 2: Abordaje Transfalciano Contralateral Frontal Anterior

Caso intervenido desde la derecha por abordaje interhemisférico contralateral transfalciano, lesión: Glioblastoma Multiforme (fig. 12).

### Caso 3: Abordaje Transfalciano Contralateral Central

Paciente operado por craneotomía derecha, abordaje interhemisférico contralateral transfalciano con control



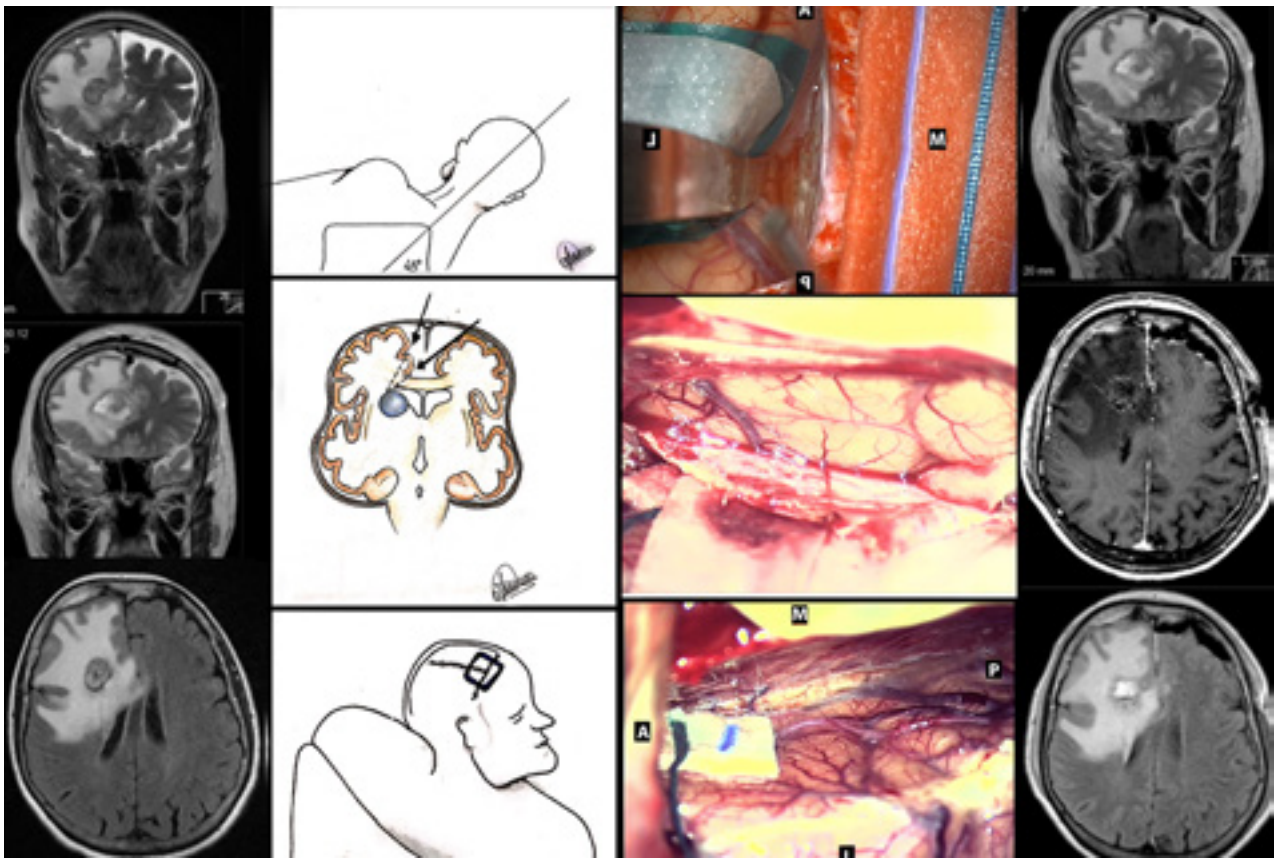


Figura 11.

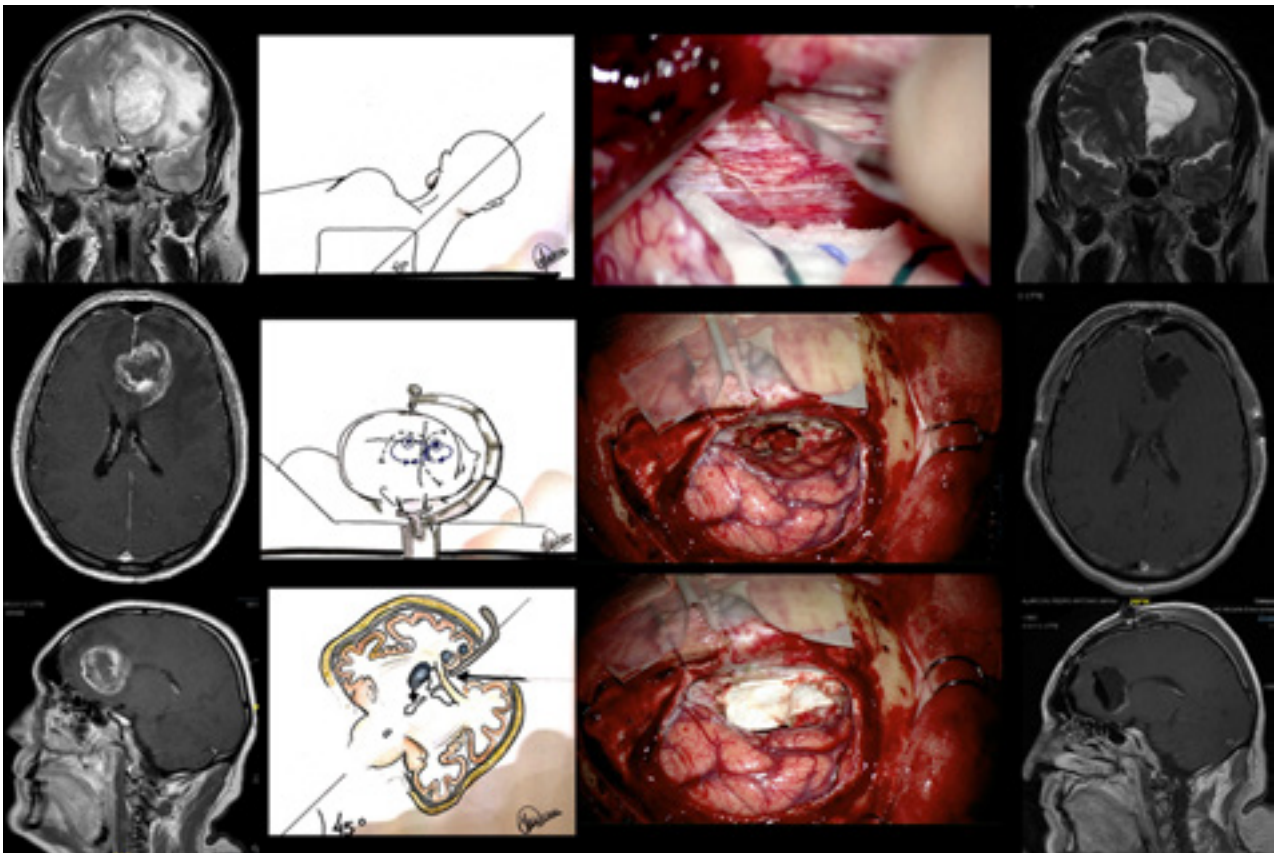


Figura 12.

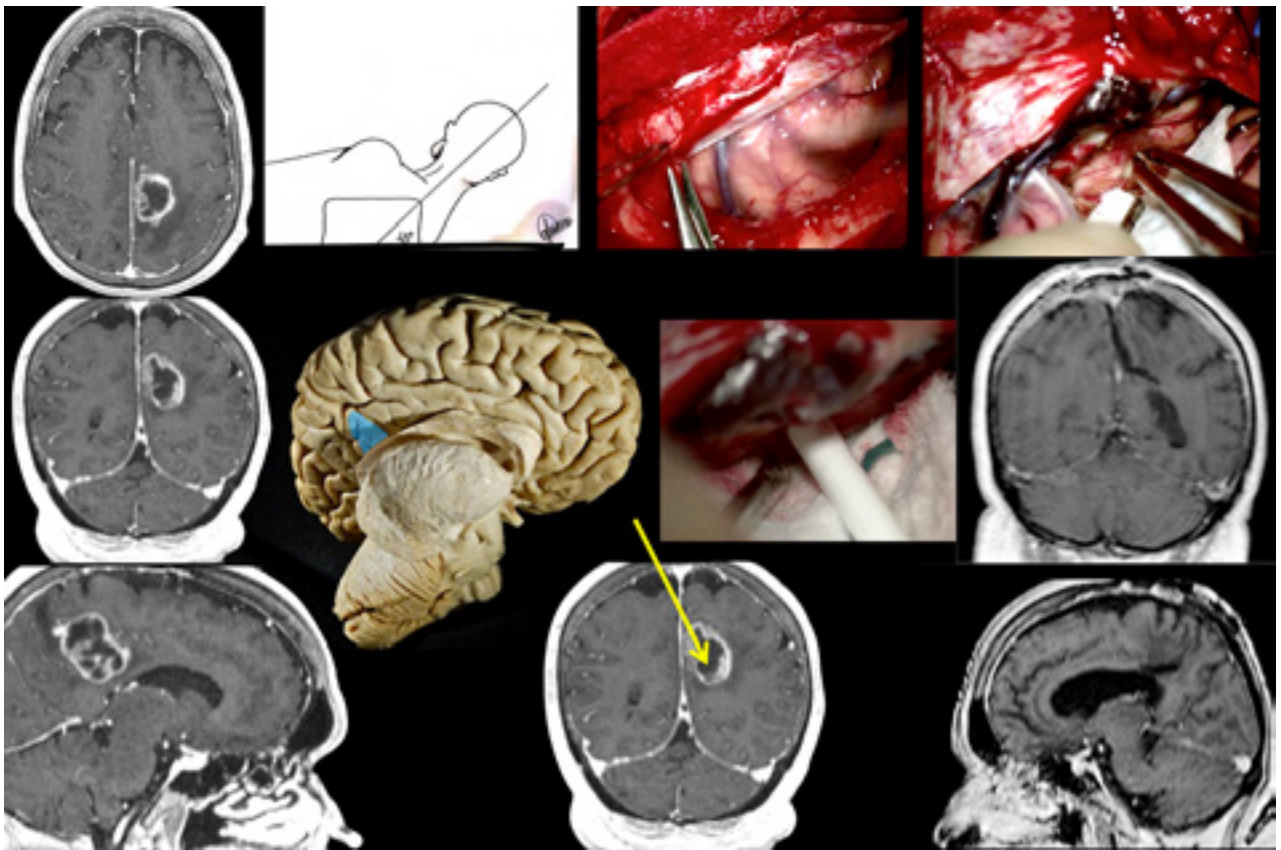


Figura 13.

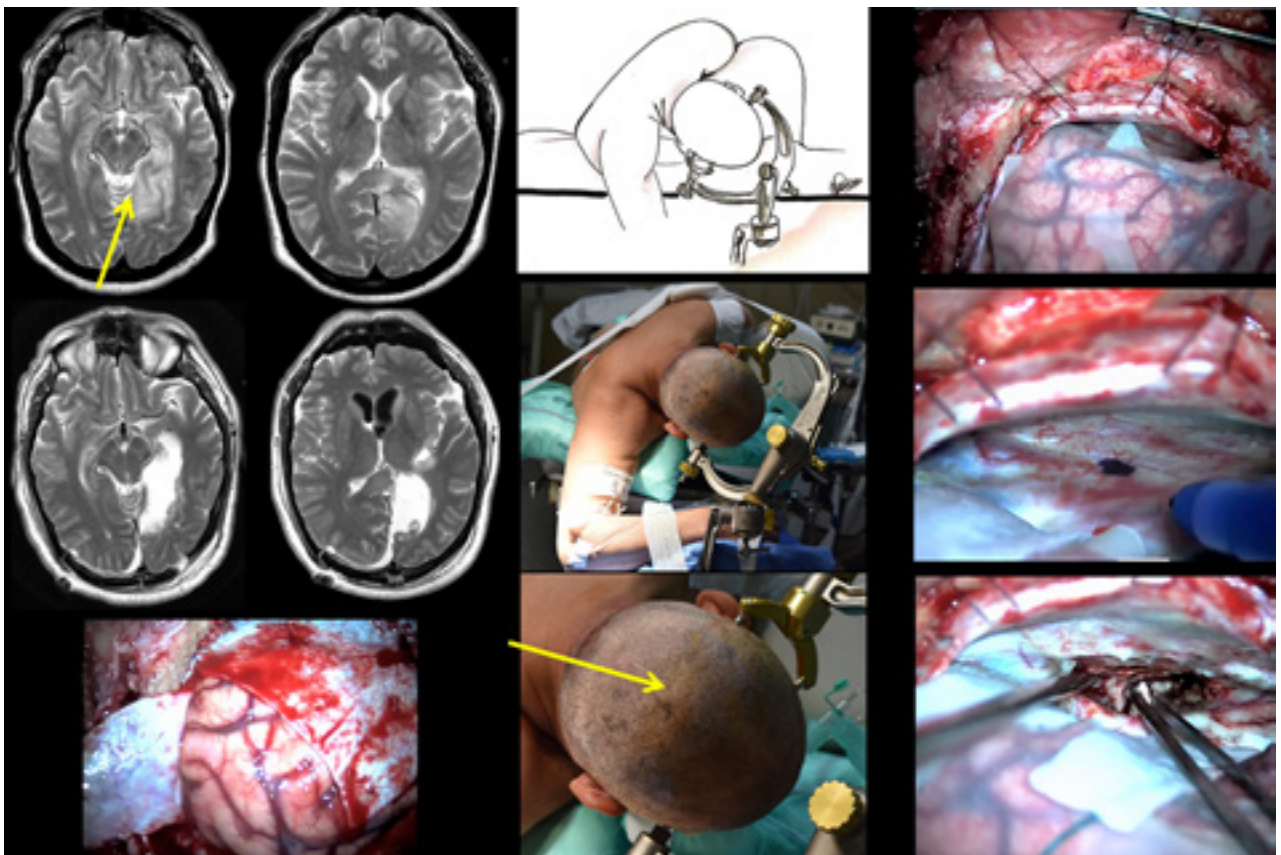


Figura 14.



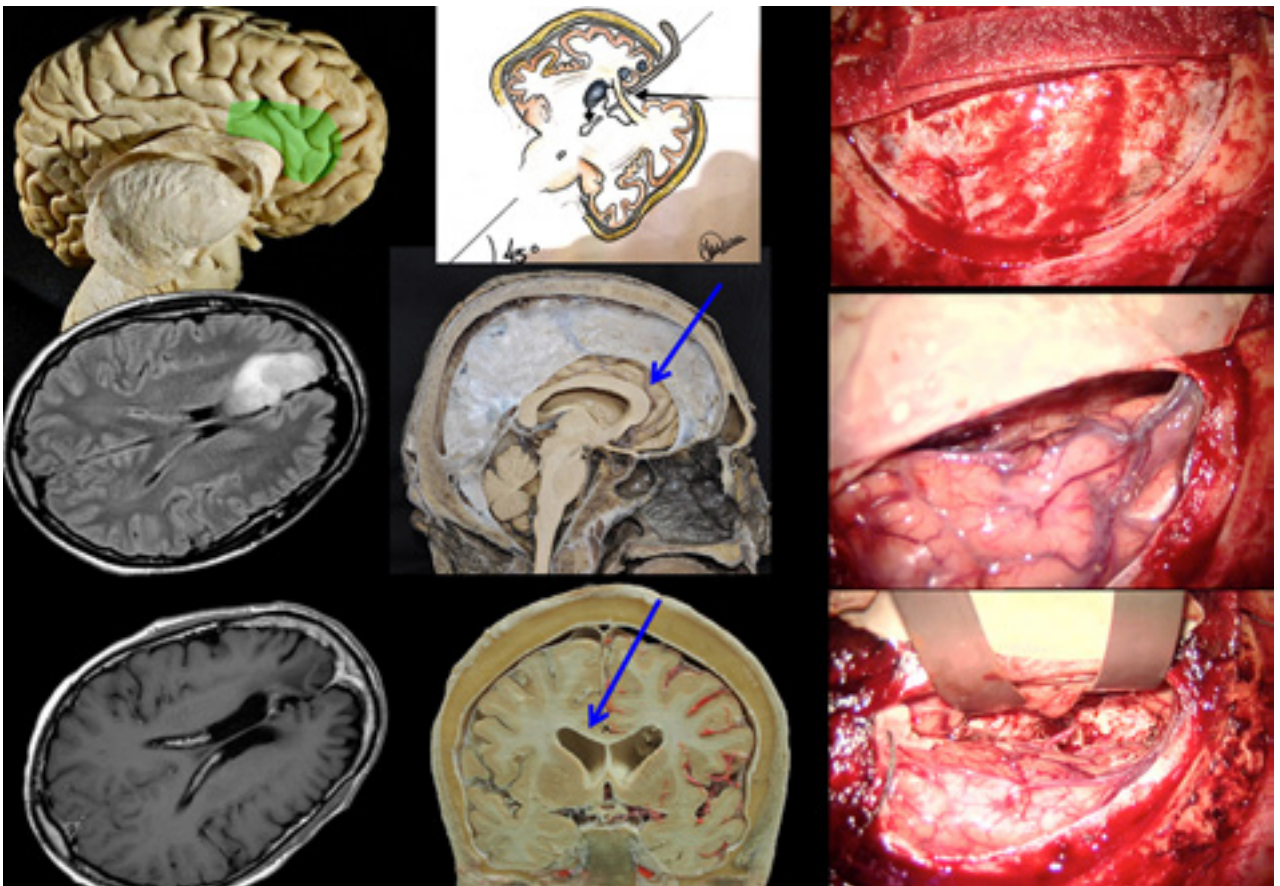


Figura 15.

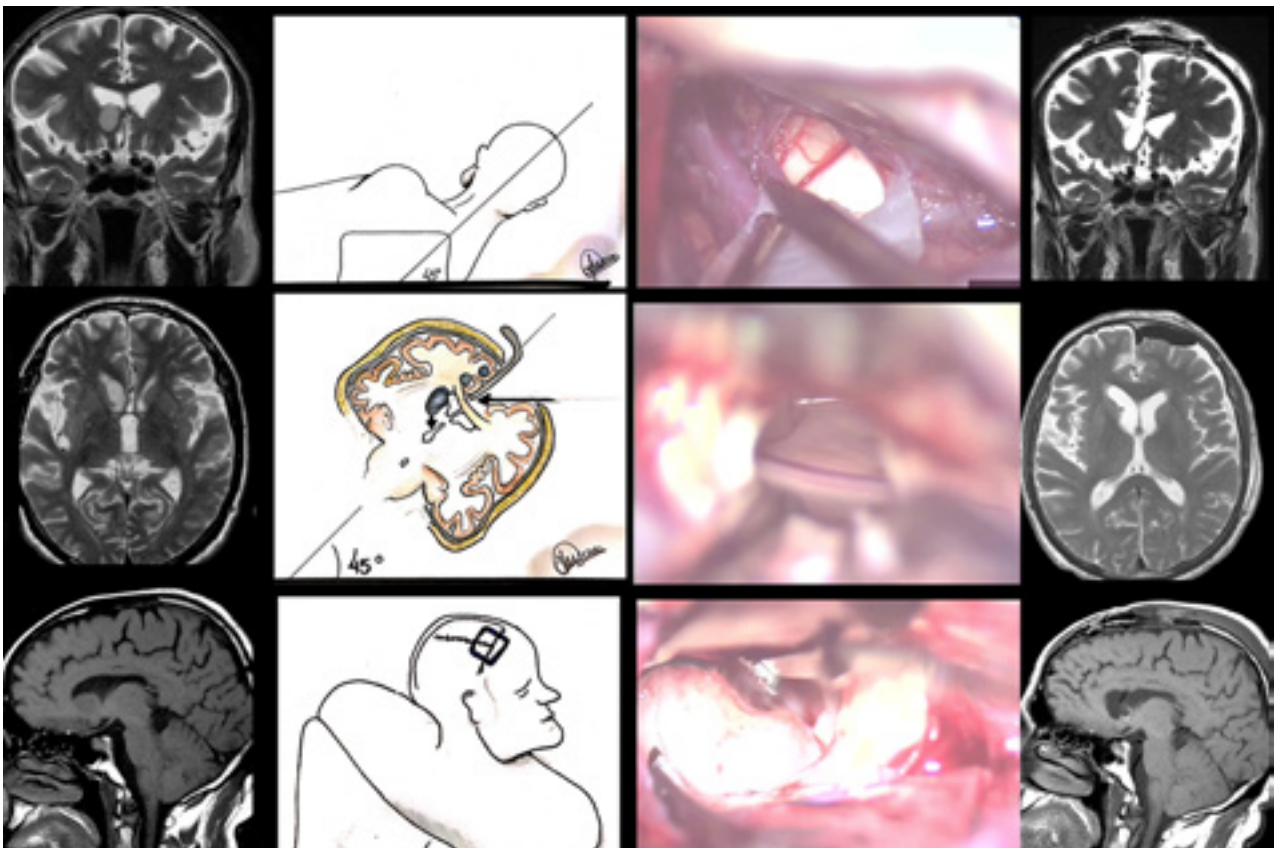


Figura 16.

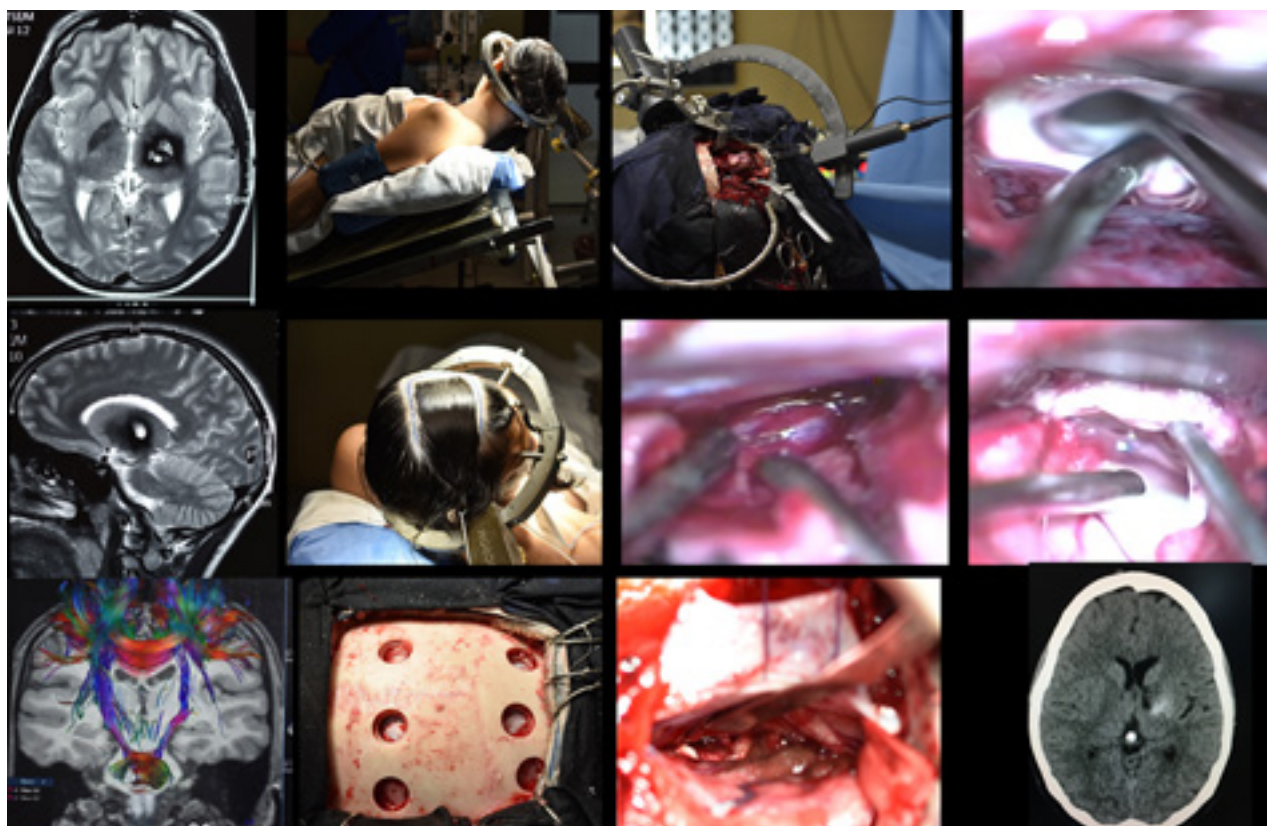


Figura 17.

doppler previo a la durotomía de la hoz. Lesión: Glioblastoma Multiforme (fig. 13).

#### **Caso 4: Abordaje Transfalciano Contralateral Occipital**

Paciente operado por craneotomía occipital derecha. Abordaje interhemisférico contralateral transfalciano con control doppler previo a la durotomía de la hoz, Astrocitoma Anaplásico Grado III (fig. 14).

#### **Caso 5: Abordaje Subfalciano Contralateral**

Paciente operado por craneotomía frontal izquierda, abordaje interhemisférico contralateral subfalciano para acceder a la porción más anterior del giro del cíngulo, Astrocitoma Anaplásico Grado III (fig. 15).

#### **Caso 6: Abordaje Transcalloso Contralateral**

Paciente operado por craneotomía frontal izquierda, abordaje interhemisférico contralateral transcalloso para acceder a la cabeza del núcleo caudado derecho, Subependioma caudado derecho (fig. 16).

#### **Caso 7: Abordaje Transcalloso Contralateral**

Paciente operado por craneotomía frontal derecha, abordaje interhemisférico contralateral transcalloso para acceder a la superficie dorsal del tálamo izquierdo, Cavernoma talámico izquierdo (fig. 17).

## DISCUSIÓN

Dentro de los abordajes interhemisféricos, entre la comunidad neuroquirúrgica el más popular y utilizado es el homolateral, no así el contralateral. El abordaje interhemisférico contralateral con sus variantes: transfalciana, subfalciana y transcallosa, es una excelente alternativa para lesiones con expresión cortical en la cara medial del hemisferio contralateral y aquellas que se sitúan lateralmente alejadas de la línea media en el ventrículo. En este trabajo proponemos en las tres variantes progresivas de disección como parte de una misma ruta quirúrgica que puede ser superficial (Transfalciana), intermedia (Subfalciana) o profunda (Transcallosa). Con un adecuado control doppler transfalciano se demarca la zona para realizar la durotomía de la hoz y de ese modo se accede a tumores o malformaciones vasculares que de otro modo deberían abordarse por vía transcortical, con la consecuente lesión de corteza y fibras de asociación o proyección.

A modo de ejemplo se muestran 7 casos de accesos interhemisféricos contralaterales. En todos aquellos que parte o la totalidad de la lesión se encontraba cubierta con la hoz cerebral, la misma fue seccionada, previo control con doppler vascular. Estos abordajes son útiles para lesiones tumorales primarias, secundarias, lesiones vasculares, etc. En esta serie de casos no hubo mortalidad quirúrgica, tampoco



se han registrado lesiones vasculares asociadas al abordaje.

## CONCLUSIONES

El abordaje interhemisférico contralateral con sus variantes representa una importante vía de acceso para lesiones de la cara medial cerebral o periventriculares, evitando la manipulación de corteza cerebral elocuente y la disección de sustancia blanca subcortical durante el acceso a lesiones profundas.

Nos ha permitido una mejor identificación de las estructuras anatómicas implicadas en estas rutas quirúrgicas, facilitando la exposición de la región cingular ya que el ángulo de trabajo es mayor y más cómodo.

En nuestra experiencia, nos ha permitido aumentar la resección tumoral, disminuyendo la probabilidad de dañar las estructuras neurovasculares circundantes.

Específicamente creemos que el abordaje transcalloso contralateral es una técnica excelente para acceder a lesiones ubicadas lateralmente en el ventrículo lateral, las cuales pueden ser particularmente difíciles de acceder. Existen dos abordajes posibles para extirpar lesiones ventriculares: Transcortical (transgiral o transurcal) - Transventricular o Transcalloso - Transventricular. Si bien los abordajes

transcorticales son más directos y de trayectoria más corta, presenta desventajas ya que atraviesan parenquima cerebral, aumentando las posibilidades de déficit neurológico postoperatorio. Los abordajes transcorticales hacia lesiones de la cara medial o intraventriculares son más complejos por la escasez de guías anatómicas para acceder por vía transcortical, siendo particularmente difícil cuando los ventrículos no se hallan dilatados.

Por otro lado, en cada caso presentado ha sido de capital importancia el tiempo dedicado al posicionamiento del paciente ya que al liberar el borde medial del hemisferio, éste se separa sin la necesidad de retracción con espátulas.

En todos los casos se tuvo especial cuidado en la preservación de las venas aferentes al seno longitudinal superior para evitar lesiones vasculares, especialmente cuando trabajamos en el hemisferio izquierdo.

Finalmente sugerimos para quien comience a utilizar el abordaje interhemisférico contralateral en sus tres variantes, el entrenamiento previo en laboratorio de neuroanatomía, ya que el cirujano se debe adaptar previamente al acto operatorio, a diferentes angulaciones de la visión, de la anatomía ventricular y de la ubicación de los elementos vasculares.

## BIBLIOGRAFÍA

- Berger MS, Cohen WA, Ojemann GA: Correlation of motorcortex brain mapping data with magnetic resonance imaging. *J Neurosurg* 72:383-387, 1990.
- Brodman, K. and Garey, L. (2006). *Brodman's Localisation in the cerebral cortex*. New York: Springer.
- Dandy WE: Diagnosis, localization and removal of tumors of the third ventricle. *Bull Johns Hopkins Hosp* 33:188-189, 1922.
- Dandy Walter E., M.D. "The Brain" Ed. W. F. Prior Company, Inc. Hagerstown, Maryland 1966. Chapter 1, Volume XII, Congenital Cysts, Pages:622-624.
- Ehni G: Comments on Shucart WA, Stein BM: Transcallosal approach to the anterior ventricular system. *Neurosurgery* 3:343, 1978.
- Giuseppe Lanzino, M.D., Robert F. Spetzler, M.D. y Col. Far Lateral Approach to the Craniocervical Junction. *Neurosurgery* 57[ONS Suppl 3]:ONS-367-ONS-371, 2005.
- James L. Poppen, M.D. "An Atlas of Neurosurgical Techniques" Ed. W.B. Saunders Company, Philadelphia and London, 1960. Page 305.
- Kasowski M, Piepmeier JM. "Transcallosal approach for tumors of the lateral and third ventricles". *Neurosurgical focus*. June 2001 /vol. 10/ No. 6.
- Koutsarnakis, C., Liakos, F., Kalyvas, A., Skandalakis, G., Komaitis, S., Christidi, F., Karavasilis, E., Liouta, E. and Stranjalis, G. (2017). The Superior Frontal Transsulcal Approach to the Anterior Ventricular System: Exploring the Sulcal and Subcortical Anatomy Using Anatomic Dissections and Diffusion Tensor Imaging Tractography. *World Neurosurgery*, 106, pp.339-354.
- Lawton MT, Golfinos JG, Spetzler RF. "The contralateral transcallosal approach experience with 32 patients". *Neurosurgery* 39(4):729-735, 1996.
- Ludwig, E. and Klinger, J. (1956). *Atlas cerebri humani*. Basel (Schweiz): S. Karger.
- Milhorat TH, Baldwin M: A technique for surgical exposure of the cerebral midline: experimental transcallosal microdissection. *J Neurosurg* 24:687-691, 1966.
- Nehls Daniel G., Robert F. Spetzler y Col. "Transcallosal Approach to the contralateral Ventricle" Barrow Neurological Institute, Phoenix. *J. Neurosurg* 62:304-306, 1985.
- Sebastiao Gusmao M.D. y Col. "Topografía Craneocéfala" Aplicaciones Neuroquirúrgicas, *Arq. Bras. Neurocir.* 17(2) 59-71, 1998.
- Sebastiao Gusmao M.D. y Col. "Pontos Referenciais nos Acessos Cranianos" *Arq Neuropsiquiatr* 2003;61(2-A):305-308.
- Stein BM: Transcallosal approach to third ventricular tumors, in Schmidek HH, Sweet WH (eds): *Current Techniques in Operative Neurosurgery*. New York: Grune y Stratton, 1977, pp 247-255.
- Ribas, G. (2010). The cerebral sulci and gyri. *Neurosurgical Focus*, 28(2), p.E2.
- Rhoton AL. *The Cerebrum*. *Neurosurg*. 2002;51(1):375-410.
- Rhoton AL. *Cranial Anatomy and Surgical Approaches "The Cerebral Veins"*. *Neurosurgery* 187-233.
- Terminología Anatómica internacional, FCAT Comité Federal sobre Terminología Anatómica, Ed. Médica PANAMERICANA, Madrid, España, 2001.
- Testut, L., Latarjet, A. and Latarjet, M. (1988). *Tratado de anatomía humana*. Barcelona: Salvat.
- Trove. (2017). *Atlas of the cerebral sulci*/Michio Ono, Stefan Kubik, and Chad D. Abernathy; foreword by M.G. Yasargil.
- Yasargil MG: "Microneurosurgery" Vol IV B, *Microneurosurgery of CNS Tumors*, Pages: 54-57 Stuttgart: Georg Thieme Verlag, 1996.
- Yasargil MG, Kasdaglis K, Jain KK, Weber HP: Anatomical observations of the subarachnoid cisterns of the brain during surgery. *J Neurosurg* 44:298-302, 1976.