



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POS GRADO
HOSPITAL INFANTIL DE MEXICO FEDERICO GÓMEZ

EXPERIENCIA EN EL HOSPITAL INFANTIL DE MEXICO
FEDERICO GÓMEZ EN EL USO DE LA TERCER VENTRICULOSTOMÍA
VÍA ENDOSCÓPICA.

TESIS DE POS GRADO

PARA OBTENER EL TITULO DE:
NEUROCIRUJANO PEDIATRA

PRESENTA:

DR. JOSE DAVID CUENCA RIVAS

TUTOR DE TESIS:

DR. FERNANDO CHICO PONCE DE LEON

CO TUTORES DE TESIS

DR. LUIS FELIPE GORDILLO DOMINGUEZ

DR. SAMUEL TORRES GARCÍA

MEXICO, D.F. FEBRERO 2014



Jose David Cuenca Rivas

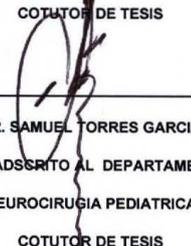
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POST GRADO
HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO FEDERICO GOMEZ



DR. FERNANDO CHICO PONCE DE LEÓN
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE
NEUROCIROU~~IA~~ PEDIATRICA
PROFESOR DEL CURSO UNIVERSITARIO
TUTOR DE TESIS



DR. LUIS FELIPE CORTILLO DOMINGUEZ
MEDICO ADSCRITO AL DEPARTAMENTO DE
NEURCIRUGIA PEDIATRICA
PROFESOR DEL CURSO UNIVERSITARIO
COTUTOR DE TESIS



DR. SAMUEL TORRES GARCIA
MEDICO ADSCRITO AL DEPARTAMENTO DE
NEUROCIROU~~IA~~ PEDIATRICA
COTUTOR DE TESIS

INDICE

	PAGINA
2.0 TITULO	2
3.0 AGRADECIMIENTOS	5
4.0 ANTECEDENTES	6
5.0 MARCO TEÓRICO	7
5.1 ANATOMIA DEL SISTEMA VENTRICULAR	13
5.2 INDICACIONES	34
5.3 TECNICA QUIRURGICA	37
5.4 CARACTERISTICAS DEL EQUIPO DE ENDOSCOPIA	38
6.0 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	40
7.0 JUSTIFICACIÓN	41
8.0 OBJETIVOS	42
8.1 OBJETIVO GENERAL	
8.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	
9.0 MÉTODOS	43
9.1 DISEÑO Y DURACION	
9.2 UNIVERSO DE TRABAJO	
9.3 SELECCIÓN D ELA MUESTRA	
9.4 SECUENCIA DE ACTIVIDADES	
9.5 CRITERIOS DE SELECCIÓN	44
9.5.1 CRITERIOS DE INCLUSION	
9.5.2 CRITEROS DE EXCLUSION	
9.6 ASPECTOS ETICOS	
10.0 PLAN DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO	45
11.0 DESCRIPCIÓN DE VARIABLES	46
12.0 RESULTADOS	48
12.1 DISCUSION	49
12.2 CONCLUSIONES	51
13.0 TABLAS Y GRÁFICAS	52
14.0 BIBLIOGRAFÍA	76
15.0 ANEXOS	78
15.1 HOJA DE VACIADO DE DATOS	

3.0 AGRADECIMIENTOS

A Dios por dejar a sus pequeños hijos en mis manos.

A mi Padre mi primer amigo y ahora compañero en esta vida.

A mi esposa Anita y a mis hijos Miguel y Ricardo, que son la razón de mi vivir.

A mis hermanos por su impulso y fortaleza ante todo.

Al Profesor Dr. Fernando Chico Ponce de León por compartir diariamente su experiencia, conocimientos y habilidades quirúrgicas, que han de permitirme salir adelante en mi trabajo y perpetuar su legado, gracias maestro...

Mi respeto y agradecimiento a los médicos adscritos Dr. Luis Felipe Gordillo Domínguez, Dr. Samuel Torres García, Dr. Vicente González Carranza, por sus invaluable enseñanzas.

A mis compañero y amigo entrañable Dr. Francisco Javier Guzmán Ordaz, por su apoyo y amistad durante estas residencias.

Al Dr. F. Francisco Hernández Vázquez

“ El árbol sigue dando frutos”

DEDICATORIA

A mi Madre, con el más grande amor y cariño... solo dejamos de vernos por un tiempo. †

In memoriam

INTRODUCCION

4. Antecedentes

El tratamiento quirúrgico de la hidrocefalia ha sufrido importantes cambios durante la última generación de neurocirujanos, incluyendo mejoras en proyección y planeación de imágenes, especialmente en la tomografía axial computarizada y resonancia magnética, así mismo los modelos de flujos y medicina nuclear han permitido entender la dinámica del líquido y su comportamiento en diversas patologías. Hay avances en equipo de neuro endoscopia, y nuevas tecnologías en sistema de derivación. En términos de generar mejores resultados al paciente, se podría concluir que las cosas están un poco mejor, pero "no hay mucho." Esta dicotomía frustrante pero fascinante entre los avances tecnológicos y los resultados clínicos hacen de la hidrocefalia ya descrita por los antiguos médicos, como uno de los trastornos más sobrio y complejos que tratan actualmente los neurocirujanos. (1)

El tratamiento de la hidrocefalia, a lo largo de los siglos, sufrió tres etapas de evolución; durante la antigüedad, edad media y renacimiento, la hidrocefalia no era entendida, y el tratamiento médico era inútil y la cirugía estaba desahuciada. La segunda etapa se extiende desde el siglo XIX hasta el final de la primera mitad del siglo XX, donde la circulación del líquido cefalorraquídeo ahora era entendida y la cirugía sin embargo, seguía siendo ineficiente, pero algunos pacientes sobrevivieron con hidrocefalia obstructiva. La tercera etapa comienza en los años cincuenta con el desarrollo de válvulas de derivación con silicón. La cirugía transforma el pronóstico de la hidrocefalia, pero el número de complicaciones postoperatorias crea nuevos problemas. (2) En 1934 Donald D, en su trabajo clásico describe "El desvío del líquido cefalorraquídeo a diversas cavidades se ha realizado en el intento de hallar una alternativa de tener una superficie absorbente. Estas localizaciones incluyen los tejidos subcutáneos, los senos paranasales, la pleura, la peritoneo, el conducto torácico y el torrente sanguíneo; incluyendo tanto la senos venosos intracraneales y las venas del cuero cabelludo y el cuello. Hasta la fecha ninguno de ellos ha demostrado ningún éxito significativo ya sea en encéfalo animales o en pacientes humanos". (3)

Walter Dandy 12 años antes que Donald D (3), publica su texto clásico, donde ya hace mención de la tercer ventriculostomía endoscópica en 1922. (9) Los procedimientos endoscópicos en Neurocirugía de ninguna manera son nuevos. Los primeros casos fueron reportados por Víctor Darwin Lespinasse en 1913, quien realizó ablación del plexo coroideo usando un cistoscopio rígido en dos niños con hidrocefalia (10).



"Dandy W.E. (1922) Extirpation of the choroid plexus of the lateral ventricles in communicating hydrocephalus". (9)

La Tercer ventriculostomía, lograda mediante el uso de un cistoscopio, fue divulgada por Mixer en 1923. (11) Putman (12) realiza plexotomía del plexo coroide vía endoscópica así mismo Scarff (13) realiza tercerventriculostomía, pese a los procedimientos abiertos pregonados por Dandy (14). En 1947, H. F. McNickle introdujo un método percutáneo para realizar ventriculostomía del tercer ventrículo que disminuyó la tasa de complicaciones y mejora la tasa de éxito. (15) Sin embargo, Scarff perseveró en el uso de la ventriculostomía del tercer ventrículo y publico sus resultados en los años sesenta (16) y ablación de plexos coroides en 1970. (17)

5. Marco teórico

Se hace mención de 4 localizaciones que pueden participar en el desarrollo de hidrocefalia: (1) Si se ocluye un agujero de Monro, hidrocefalia unilateral puede ocurrir; esta ha sido tratada con éxito haciendo una abertura a través del Septum pellucidum. (2) Si el acueducto Silvano se bloquea por una cicatriz, pero las subcisternas aracnoides permanecen abiertos, la tercer ventriculostomía subfrontal o subtemporal puede ser efectuada; o incluso más satisfactoriamente, una derivación tipo Torkildsen, que conecta el ventrículo lateral con la cisterna magna. (3) Si la obstrucción se produce en la fosa posterior sola con el cierre de la cisterna magna y la obstrucción de las hendiduras laterales y caudales del IV ventrículo; entonces una craniectomía suboccipital con lisis de las adherencias y el retiro de la membrana engrosada que obstruye el 4to ventrículo puede ser suficiente para restablecer la circulación normal del líquido. (4) Sin embargo, si un proceso más agresivo obstructivo ha tenido lugar, que cierra las cisternas basilares o la membrana subaracnoidea generalmente sobre los hemisferios cerebrales y cerebelosos, entonces el tratamiento se vuelve mucho más difícil y complicado. Los procedimientos operativos mencionados son vanos ya que no proporcionan acceso a una superficie absorbente. El problema se vuelve esencialmente desalentador en la hidrocefalia congénita idiopática, donde ninguna obstrucción puede demostrarse pero al parecer hay una simple falla en la reabsorción del líquido espinal. (3)

Ha disminuido la incidencia de la hidrocefalia pediátrica en muchos países desarrollados. (4,5) La incidencia de los defectos del tubo neural abiertos ha disminuido notablemente como resultado de suplementos maternos de folatos, tamizaje prenatal, y interrupción del embarazo, basado en la proyección de imágenes de alta calidad en el periodo prenatal, con ultrasonido y resonancia magnética. (6) La actual incidencia de defectos del tubo neural abierto, que hasta hace 2 siglos se mencionaba en un 90%, también ha disminuido, posiblemente como resultado de una política de salud preventiva. (7)

Idealmente no deben de existir alteraciones neuro anatómicas en el recién nacido, y si existieran estas deberían ser identificadas dentro del primer trimestre de gestación, ya sea para tomar la determinación de interrumpir el embarazo, tal como sucede en varios países europeos, o si se decide llevar a término, tener presente que tipo de patología presentara el producto y la conducta neuroquirúrgica que se ha de tomar.

Las imágenes de alta resolución en resonancia magnética en la vida postnatal, ha proporcionado pistas sobre la etiología de la hidrocefalia, que en el pasado habría sido etiquetado como idiopática; esto incluyen hemorragia intraventricular, estenosis del acueducto, anomalías estructurales y así sucesivamente.

La mayor definición en las imágenes ha permitido contar con diagnósticos tempranos pre y pos natales, tener seguimiento de la evolución clínica y anatómica del sistema ventricular, y determinar posibles teorías y plantear nuevas conductas terapéuticas (8)

La tercer ventriculostomía (TVE) es una opción de tratamiento ampliamente aceptado para el tratamiento de la hidrocefalia y es considerado, por algunos médicos, como el tratamiento inicial estándar para el control de la hidrocefalia obstructiva en pacientes seleccionados.

A pesar de los numerosos informes de la relativa seguridad y eficacia que tiene este procedimiento quirúrgico en comparación con los con los sistema de derivación clásicos; existe la preferencia de los cirujanos por TVE (Tercer ventriculostomía endoscópica) versus derivación ventrículo peritoneal como procedimiento inicial para la hidrocefalia obstructiva, y muchos pacientes que se consideran candidatos "ideales" no puede ser ofrecido TVE por razones que no están claros.(18)

La tercer ventriculostomía endoscópica (TVE) es un procedimiento seguro y eficaz como el tratamiento inicial para el recién diagnosticado Hidrocefalia en pacientes seleccionados. ETV puede ser igualmente eficaz para el tratamiento de la disfunción de la derivación en pacientes seleccionados de manera adecuada, es decir, aquellos pacientes que tendría tenía una mayor probabilidad de éxito con una TVE como procedimiento inicial.

Los riesgos asociados con una TVE en pacientes con un anterior procedimiento de derivación son más altos, sin embargo seleccionando apropiadamente a los pacientes con mejores condiciones para TVE, así como la educación de los pacientes y las familias sobre el incremento de los riesgos, aumenta las posibilidades de éxito.(19)

Algunos autores describen que las complicaciones asociadas con el tratamiento de hidrocefalia obstructiva con tercer ventriculostomía son poco frecuente y raramente fatal. (20) Un gran número de estudios han establecido la relativamente alta tasa de éxito y complicación baja tasa de TVE; sin embargo, muchos informes son descriptivos, con alta variabilidad en los períodos de seguimiento. (21)

La complicación tardía más devastador después de TVE es el cierre de la fenestración, resultando en la muerte y rápido deterioro neurológico. Un reciente informe de tres muertes tardías después de TVE fortalece la argumento que necesitamos considerar estrategias alternativas para combatir el problema. (22)

Si se llegase a presentar la obstrucción súbita de la fenestración endoscópica del piso del tercer ventrículo, el uso de un catéter vía percutáneo se puede colocan a través de la ruta del endoscopio; y de esta manera el líquido cefalorraquídeo puede ser retirado a través punción de la aguja del depósito hasta la consulta con un neurocirujano. La adición de un depósito agrega poco tiempo y morbilidad al procedimiento y ofrece la posibilidad de obtener una muestra de líquido cefalorraquídeo. (23)

La tercer ventriculostomía endoscópica es factible incluso en presencia de tumores de fosa posterior (incluyendo el tronco encefálico tumores). Cuando se realiza antes de la cirugía de fosa posterior, reduce significativamente la incidencia de postoperatorio hidrocefalia. El procedimiento proporciona una alternativa válida a la colocación de una derivación permanente en los casos en que la hidrocefalia se desarrolla después de la cirugía de fosa posterior, y puede evitar la necesidad de la derivación en el caso de que disfunciones la derivación ventricular.

Además, en pacientes en quienes el LCR (Líquido cefalorraquídeo) ha causado diseminación del tumor, la ventriculostomía permite que se realice la quimioterapia antes de la extirpación del tumor mediante el control de hidrocefalia.

Aunque algunos autores reconocen que el uso rutinario de TVE en pacientes seleccionados, condiciona el exponerlos a un riesgo "innecesario", en los estudios de seguimiento han demostrado menor incidencia en morbilidad y mayor tasa de éxito en el manejo de hidrocefalia obstructiva en comparación con los paciente sometidos a derivación. (24) El riesgo relativo de fracaso de TVE es inicialmente mayor que el de derivación, pero después de aproximadamente 3 meses, el riesgo relativo se vuelve progresivamente más bajo para TVE. Por lo tanto, después del período temprano de alto riesgo de fracaso de TVE, un paciente podría experimentar un tratamiento a largo plazo ventaja de supervivencia en comparación con la derivación. Puede tardar varios años para obtener este beneficio.

En un modelo estadístico, la tasa de fracaso de TVE fue menor que el fracaso de derivación desde la fase postoperatoria inmediata y se convirtió en aún más favorable con mayor duración de la cirugía. Una vez que los factores pronósticos para el paciente fueron corregidos para 3 modelos ajustados, la tasa de fallo temprano para TVE fue superior de derivación; sin embargo se observó que sólo después de aproximadamente 3 meses después de la cirugía, la tasa de fracaso de TVE fue inferior a la tasa de fracaso de la derivación. (25)

Durante la última década, la TVE se ha convertido en el tratamiento de elección para cualquier forma de hidrocefalia que es de naturaleza puramente obstructiva. Desafortunadamente, la tasa de éxito es variable y rangos de 22.2 a 100 %. Si falla la TVE, un procedimiento de derivación de líquido cefalorraquídeo (LCR) es necesarios para el tratamiento de la hidrocefalia. El mejor método para manejar el período postoperatorio y detectar las fallas sigue estando bajo debate. Después de un exitoso TVE, los síntomas de aumento de la presión intracraneal (PIC) suelen resolver. Sin embargo, en algunos casos, los síntomas pueden persisten o se repiten en los primeros período postoperatorio. Este fenómeno ha sido bien conocida por Matson et al, quien describió en el período postoperatorio de una derivación ventrículo subaracnoidea, debido a la estenosis del acueducto. Informó: "En ocasiones, el shunt no parece estar funcionando durante varios días y entonces de repente, o generalmente más gradualmente en los próximos días, la libre comunicación entre el ventrículo y espacio subaracnoideo se consolida". (26)

La medición volumétrica calculada a partir de tomografías estándar mostrará una disminución en volumen ventricular poco después de la exitosa TVE; aunque el tercer ventrículo puede exhibir una mayor disminución, las mediciones ventriculares laterales son más precisas. Los pacientes con síntomas más indolentes demuestran el cambio más pequeño. (27) No se encontraron pruebas que la ventriculostomía preoperatoria realizada después de HSA por aneurisma se asocia con un mayor riesgo de hemorragias cuando se realiza la cirugía de aneurisma temprana del aneurisma. (28)

Amin et al, hace mención que la tercer ventriculostomía (TVE) es un método eficaz de tratamiento para pacientes adultos con hidrocefalia, especialmente en aquellos con tumores de tronco cerebral e hidrocefalia compensados crónicos. Para evitar algunas de las complicaciones divulgadas, se recomienda el uso regular de una vaina desprendible y estudios de ecografía Doppler micro vascular para evitar lesiones en la corteza cerebral, el complejo de la basilar y los vasos endocraneales. Aunque los resultados de seguimiento a largo plazo son muy alentadores, pacientes con éxito TVE permanecen en riesgo de cierre de la fenestración, que puede conducir a un resultado fatal si no puntualmente reconocidos y tratados. Por lo tanto, recomiendan que todos los pacientes con éxito TVE reciban atención de seguimiento sobre una base regular. Por otra parte, estos pacientes, sus familias y sus médicos deben ser claramente advertidos sobre la posibilidad de hidrocefalia recurrente. (29)

De los artículos revisados para este trabajo de tesis, por su metodología y resultados toma importancia el realizado por Triantafyllou Bouras (30) en Grecia quien analiza una serie de 2985 procedimientos en 2884 pacientes, quien menciona como el principal diagnóstico la presencia de un tumor intracerebral en el 37.6%, teniendo como diagnóstico agregados, la estenosis del acueducto, mielomeningocele, infarto cerebeloso, malformación de Dandy-Walker, malformación de Chiari tipo I, hidrocefalia pos hemorrágica, hidrocefalia pos infecciosa e hidrocefalia normotensiva, así mismo comenta que la tasa de complicaciones fue de 8,5%, morbilidad permanente fue de 2,38%.

La tasa de complicaciones neurológicas permanentes fue de 1,44% teniendo a la hemiparesia como la más frecuente, la tasa de hemorragia intraoperatoria severa fue de 0,6% (incluyendo la tasa de ruptura basilar 0,21%), lesiones neurales 0,24%, infecciones 1,81%, fístula de LCR 1,61% y la presencia de hematomas postoperatorios en 0.81% de los casos.

La tasa de mortalidad postoperatoria temprana fue 0,21% (6 pacientes murió; 2 de sepsis y 4 de la hemorragia). Otros 2 niños sufrieron "muerte súbita" retrasada (una después de 25 meses y la otra después de 60 meses), causada por hidrocefalia aguda debido a la obstrucción del estoma. No hubo diferencias significativas entre series con poblaciones de pacientes adultos o pediátricos o serie con menos de 100 o más de 100 pacientes. Todas registradas muertes estaban en la serie con más de 100 pacientes.

La TVE puede considerarse como un procedimiento de seguro en manos expertas, con una tasa de complicación de 8,5%, tasa de morbilidad permanente de 2,4%, la tasa de mortalidad de 0,21% y retrasada "muerte súbita" tasa del 0.07 %. (30). La TVE realizada durante la cirugía de aneurisma está supervisando una forma práctica para el posterior drenaje del líquido cefalorraquídeo y así manejar la presión intracraneal. El catéter puede aplicarse por la misma craneotomía sin necesidad de una adicional intervención. Ningún procedimiento presentó complicaciones relacionadas en esta serie relacionadas. Esta técnica puede ser sugerida como una alternativa segura a una clásica ventriculostomía. (31)

Becerra Romero et al; en su artículo comenta que uno de los elementos claves para una exitosa intervención endoscópica en el sistema ventricular es la capacidad para reconocer las estructuras anatómicas y utilizarlos como una referencia. Medir el plexo coroide con endoscopia en el interventricular agujero, junto con las estructuras en el tercer piso del ventrículo y comparar estas variables. Las mediciones del plexo coroide en el foramen interventricular, latero lateral distancia de cuerpos mamilares, distancia del receso infundibular a los cuerpos mamilares y el área del triángulo en el tuber cinereum fueron 1,71 \pm 0,77 mm, 2,23 \pm 0,74 mm, 3,22 \pm 0,82 mm y 3,69 \pm 2,09 mm², respectivamente. Piso del ventrículo fue opaco en el 84% de los casos. La distancia interna de cuerpos mamilares estuvo ausente en el 89%. Se identificaron las asociaciones entre la superficie translúcida del tercer ventrículo y latero lateral distancia de cuerpos mamilares, distancia interna de cuerpos mamilares y edad. (32)

Otro artículo expone su experiencia en cuatro niños con derivaciones extra craneales para hidrocefalia no comunicante padecían infecciones recurrentes o insuperables de la desviación. Todos los pacientes eran recidivantes o resistentes a después del tratamiento con antibióticos intravenosos e intratecal con cambio del aparato de la desviación. Trataron con tercer ventriculostomía endoscópica y la eliminación de todos los implantes, excepto un reservorio en un paciente. Ese niño tenía más adelante el reservorio disfuncional a causa de la infección persistente de proteus. Todos los antibióticos de pacientes recibidos durante aproximadamente 2 semanas después de la operación. No hubo ninguna morbilidad asociadas con el procedimiento, y los pacientes siguen siendo derivación independiente con períodos de seguimiento de 21 a 46 meses (media, Mo 33), aunque uno necesita otra tercer ventriculostomía. Hemos demostrado que ventriculostomía del tercer ventrículo es una exitosa intervención quirúrgica para el tratamiento de las infecciones de la derivación en pacientes con hidrocefalia no comunicante. (33)

Evaluar la eficacia a largo plazo de la tercer ventriculostomía para pacientes adultos con hidrocefalia causada por estenosis aqueductal primaria, 18 de 64 pacientes que experimentaron tercer ventriculostomía endoscópica (TVE) debido a estenosis del acueducto principal. Todos estos pacientes con seguimiento, de 3 meses a 5 años después de la cirugía. Si los síntomas de hidrocefalia persistieron, se investigó la permeabilidad de la ventriculostomía; en casos de ventriculostomía abierta, los pacientes fueron ofrecidos a cirugía de derivación. Se evaluaron los efectos de la cirugía de derivación después de 3 meses.

Después de TVE, nueve de los pacientes exhibieron mejoras excelentes, dos exhibieron mejoras leves, uno no muestra ningún cambio y seis demostraron mejorías temporales. La posterior colocación de derivación ventrículo peritoneal produjo mejoras para los siete pacientes que aceptaron la cirugía; la eficacia a largo plazo de TVE para pacientes adultos con hidrocefalia no comunicante era suficiente en sólo el 50% de los casos.

Un tercio de los pacientes exhibieron mejoras temporales, duración de 1 a 12 meses (duración media, 5 meses) después de la TVE y luego demostró deterioro a peores condiciones clínicas, a pesar de la ventriculostomía. Todos los pacientes que no exhibieron mejoras permanentes después de la TVE se beneficiaron de la cirugía de derivación. Deben hacerse esfuerzos para establecer métodos para la selección de pacientes para la cirugía de derivación de TVE o ventriculoperitoneal. (34)

Un gran número de estudios ha establecido la relativamente alta tasa de éxito y la tasa de complicaciones bajas de TVE; sin embargo, muchos informes son descriptivos, con períodos muy variables de seguimiento. La complicación más devastadora final después de TVE es el cierre de la fenestración, dando por resultado muerte y rápido deterioro neurológico.

Un reciente informe de tres muertes finales después de TVE (6) refuerza el argumento de que necesitamos considerar estrategias alternativas para combatir el problema. Nuestra unidad experimentó una última falta de TVE, dando por resultado muerte (8). Porque TVE es un procedimiento relativamente reciente en el repertorio de muchos neurocirujanos, se predice que esta complicación se incrementará en protagonismo con el tiempo. (35)

Kadrian et al, menciona en su trabajo que las Infecciones ocurrieron en nueve (4.9%) de las operaciones de ETV. De éstos, cuatro tenían derivaciones anteriores que fueron revisados al mismo tiempo. Revisión de una derivación existente puede haber sido un factor de riesgo para la infección, aunque no hubo suficientes pacientes para examinar esta asociación estadísticamente. En este estudio, hubo una muerte como resultado de fracaso retrasada de TVE. (36)

Se puede anticipar el fracaso de la TVE en pacientes con interrupción de las vías de absorción, tales como hidrocefalia post infecciosa o hidrocefalia post hemorrágica, y porque el fracaso se ha divulgado previamente para ocurrir en estos pacientes. Este resultado probablemente habla más en la medida limitada a los que se entiende la patogénesis de la hidrocefalia. Los cirujanos han considerado que en los pacientes menores de 1 mes se puede anticipar una tasa de fracaso cercana al 75 %, es necesario incluir el aumento del riesgo de una complicación significativa de TVE en una desviación de la CSF en su toma de decisiones. (37)

Schwartz et al, en un estudio prospectivo demostró que tanto los volúmenes de los ventrículos laterales como los del tercer ventrículo laterales disminuirán de 5 a 80% (promedio 30%) en las primeras 3 semanas después de exitosa tercer ventriculostomía. Sin embargo, las mediciones de volumen del ventrículo lateral son más precisas, probablemente debido al pequeño tamaño del tercer ventrículo. Estos cambios pueden medirse desde 3 días después de la cirugía mediante un escáner CT estándar y la magnitud del cambio se correlaciona inversamente con la cronicidad de la enfermedad.

Tempranamente no disminuye en tamaño ventricular, sin embargo, predecir la permeabilidad a largo plazo y, aunque tuvimos una tasa de éxito del 88%, la perspectiva de cierre tardío sigue siendo una posibilidad en un pequeño porcentaje de pacientes.(38)

En otro estudio además de las TVE agregan la coagulación del plexo coriideo (CPC), teniendo las conclusiones principales las siguientes: 1) procedimiento de la ETV–CPC es superior a ETV solo en bebés menores de 1 año de edad, Particularmente entre los NPIH y mielomeningocele. 2) Hidrocefalia puede tratarse con éxito en la mayoría de los niños sin el uso de una desviación, pero el seguimiento más largo con evaluación neurocognitiva será necesario determinar si este enfoque es preferible en última instancia.

La TVE–CPC tuvo más éxito que TVE solo en bebés menores de 1 año de edad. En los países en desarrollo en el que una dependencia de las desviaciones es peligrosa, TVE–CPC puede ser la mejor opción para el tratamiento de la hidrocefalia en niños, especialmente para aquellos con NPIH y mielomeningocele. (39)

Otro estudio sugiere que el punto óptimo para la entrada de TVE es $30,1 \pm 7$ mm perpendicular a la línea media y $8,9 \pm 14,1$ mm detrás de la sutura coronal. Sin embargo, el hallazgo crucial es que este punto es muy variable; por lo tanto, debe evitarse su uso empírico. Dada la gran variación en el punto de entrada ideal y trayectoria a través de pacientes, proponemos que navegación estereotáxica intraoperatoria debe utilizarse para todos los procedimientos de TVE, siempre que estén disponibles. Si orientación intraoperatoria está disponible, el punto de entrada debe estimarse de un paciente propio preoperatoria estudios imagenológicos.(40)

Existen diferentes opiniones sobre resultados de TVE en recién nacidos. Un estudio Indú prospectivo de 54 niños sometidos a TVE en esta institución en los últimos 2 años. Hubo 48 casos de congénita hidrocefalia con estenosis aqueductal, 6 de post hidrocefalia meningitis tuberculosa. Seguimiento medio fue de 18 meses; hubo tasa de éxito clínico de 83,3% (45 casos). Infección y hemorragia cerebro persistente fuga de líquido cefalorraquídeo (LCR) se produjeron en 4 casos (8%) mientras que la obstrucción de la estoma se observó en 8 pacientes (14,8%). La mayoría de los cierres de estoma de TVE (6 en total 8) ocurrió después de la infección (4) o sangrado durante la cirugía (2). Un paciente (2%) tenía diabetes insípida transitoria. Los pacientes con bajo pre maduros tuvieron mayor tasa de fracaso (3 de cada 5 niños 60%) en comparación con los neonatos a término completo con peso de nacimiento normal (12,3%). La edad no tuvo ningún impacto en la tasa de éxito ($P > 0,05$). Las tasas de éxito no eran diferente en pacientes con estenosis aqueductal (85,4%) y TBM (66,6%) significativa (Prueba exacta de Fisher, $P = 0,3$). La TVE bastante segura y efectiva en término normal peso al nacer mientras que los resultados en el nacimiento bajo peso a nacidos maduros pre eran pobres.(41)

Rezaee et al. analizó retrospectivamente las indicaciones para TVE, hace mención a la técnica quirúrgica y los resultados en un grupo consecutivo de 24 pacientes que fueron sometidos a TVE para hidrocefalia obstructiva en nuestro centro. No hubo diferencias estadísticamente significativas en los subgrupos de estenosis aqueductal y tumor ($P = 0,716$). Se encontró una alta tasa de ventriculostomías funcionamiento en ambos subgrupos: 12 de 14 en el subgrupo de estenosis aqueductal y ocho de nueve en el subgrupo de tumor.

En los casos de tumores intraventriculares, además de la ventriculostomía, se realizó biopsia que ayudó con éxito el tratamiento de los pacientes. En el presente estudio, el procedimiento falló en tres pacientes (13%). Fallas en la ventriculostomía ocurrieron en tres meses después de la operación. Los casos de fracaso del tratamiento fueron uno con estenosis aqueductal, uno con Chiari I y una con pineocitoma. No había ninguna morbilidad permanente después de la ventriculostomía en nuestros pacientes.(42)

ANATOMIA SISTEMA VENTRICULAR

BASES ANATOMICAS

Los ventrículos laterales tienen forma de herradura, debido a que los distintos segmentos se encuentran adyacentes a los lóbulos cerebrales, se conocen tres subcompartimientos denominados cuerno frontal o anterior; occipital o posterior, y el cuerno temporal o inferior. El cuerno anterior es el más anterior y superiormente localizado. Por detrás de él se encuentra un segmento ventricular conocido como pars centralis o celda media o cuerpo del ventrículo lateral. Entre el cuerpo y el cuerno temporal, en lo que corresponde a la curva de la herradura existe otro segmento ventricular llamado el atrio del ventrículo lateral. Este subcompartimiento particular es una encrucijada entre el cuerpo y el cuerno occipital anteroposteriormente, y entre el cuerpo y el cuerno temporal posteroinferiormente. Interesantemente, la literatura se refiere al atrium como triángulo. Debido a que una proyección de tejido subyacente al surco colateral del lóbulo occipital llamado el triángulo colateral se identifica en el piso del atrium, preferimos denominar al área ventricular como atrium y al hito superficial como triángulo en un intento de minimizar la confusión en la nomenclatura.

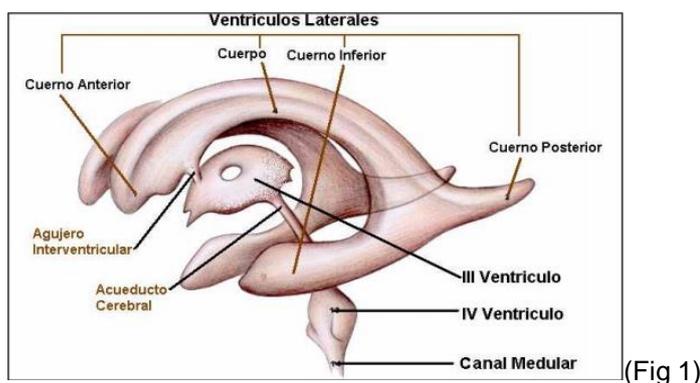
Otras relaciones anatómicas internas juegan un rol importante en la subdivisión de los ventrículos laterales. Este es el caso en el cuerno frontal y cuerpo del vent. lateral, que están convencionalmente limitados y separados uno del otro por el foramen interventricular o foramen de Monro. También es el caso del cuerpo y el atrium del vent. lateral que se separan cerca del punto donde desaparece el septum pellucidum y el aspecto ventral del tronco del cuerpo calloso se fusiona con el aspecto dorsal del cuerpo y la crura del fórnix y la comisura hipocámpica. Otra relación anatómica relevante es la forma de C o de herradura de tres estructuras distintas: el n. caudado, el plexo coroideo, y el fórnix. Los tres órganos se asemejan a un collar tripartito y rodean al tálamo. Este está también rodeado por la estría terminalis, que consiste en un sistema de fibras rincefálicas conectando el núcleo amigdalino a las partes anteriores del diencefalo, particularmente en el hipotálamo. La localización de la estría terminalis alrededor del tálamo y dentro del surco estriotalámico entre el n. caudado y el tálamo en sí mismo ha sido bien documentada. De todos modos, este conjunto de fibras subependimario no es visible para el cirujano.

Unas pocas relaciones topográficas en lo respectivo a los ventrículos debe tenerse en mente al planear una endoscopia. A pesar de denominarse "laterales", la topografía encéfalo-ventricular demuestra claramente que en estado normal los ventrículos laterales están más cerca de la línea media y al aspecto medial de los hemisferios cerebrales que a los aspectos laterales y basales de los mismos. La relación entre los v. laterales y los aspectos laterales de los hemisferios sólo será más próxima en presencia de agrandamiento ventricular. Siguiendo la misma línea, el tercer ventrículo es primariamente un espacio de la línea media. El plano medial lo cruza precisamente en su diámetro craneocaudal, considerándose de hecho una cavidad diencefálica.

El tercer ventrículo puede describirse como una hendidura entre las masas talámicas e hipotalámicas a cada lado. Por lo tanto, las paredes laterales del tercer ventrículo están constituidas por el tálamo y el hipotálamo. Es de crucial importancia reconocer que la topografía de los v. laterales y el tercer v. es craneocaudal.

El tercer v. está posicionado por debajo de los v. laterales cuyo piso a nivel de la pars centralis está estrechamente relacionado con el techo del tercer v. En la arquitectura del sistema ventricular el tálamo es la estructura que tiene un rol dual: forma el piso del cuerpo del v. lateral y simultáneamente la pared lateral ipsilateral del tercer ventrículo.

La estructura que separa los v. laterales del tercer v. a nivel del cuerpo y de los límites superiores del tercer v. es el cuerpo del fórnix a cada lado. Los fórnices a cada lado rodean al tálamo y convergen hacia la línea media. A nivel de la pars centralis, ambos fórnices se alinean conjuntamente en la línea media, cubriendo la hendidura del tercer ventrículo y formando el llamado cuerpo del fórnix. Mientras que el aspecto dorsal del cuerpo del fórnix forma la parte más inferior de la pared medial de los v. laterales, su aspecto ventral sellará el tercer v. y formará la capa más superior de su techo.



(Fig 1)

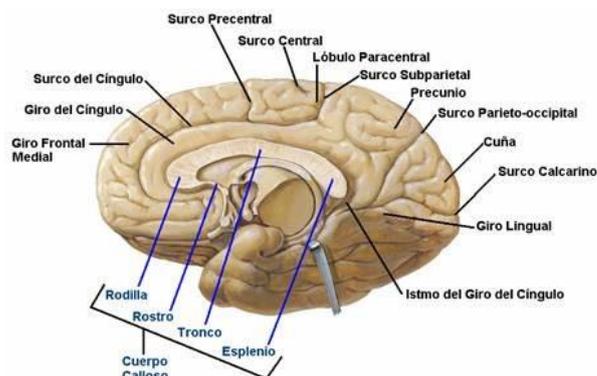
El fórnix yace por encima del tálamo y lo rodea sin fusionarse necesariamente con él. La fisura coroidea es el espacio virtual formado entre estas dos estructuras y es el espacio a través del cual la tela coroidea y el plexo coroideo extruyen hacia los v. laterales. Las estructuras que forman los v. laterales son el cuerpo calloso, septum pellucidum, núcleo caudado, tálamo y fórnix. El c.c. es más ancho en el plano horizontal. Es perpendicular y yace por encima del septum pellucidum, que es primariamente una estructura medial. El s. Pellucidum está firmemente adherido al c.c. por encima, delante y debajo; también lo está al fórnix inferiormente. El septum es perpendicular al fórnix y se levanta por encima de él. El fórnix cubre al tercer v. y rodea al tálamo, formando la fisura coroidea. En el piso del cuerpo del vent. lateral, el cuerpo del fórnix es medial a la adherencia del plexo coroideo. El plexo coroideo extruye hacia el v. lateral medial al aspecto superior del tálamo. El tálamo es medial al cuerpo del n. caudado y ambos están separados por el surco estriotalámico.

TOPOGRAFIA CRANEOVENTRICULAR

Los abordajes al sistema ventricular dependen de referencias anatómicas superficiales que pueden llevar al cirujano a la cavidad ventricular en ausencia de pistas visuales directas. Las ventriculostomías han sido realizadas exitosamente durante décadas gracias al conocimiento que una línea interauricular trazada desde un meato acústico externo al otro a lo largo de la línea media y un cm por delante de la sutura coronal, se corresponde con el plano encefálico donde se encuentran los forámenes interventriculares. Es útil saber que la sutura coronal en los adultos está aproximadamente a 13 cm del nasion.

Cuerpo Caloso

Esta estructura es el mayor haz de fibras comisurales del SNC. Cubre por arriba y a los lados al ventrículo lateral a manera de paraguas. El c.c. forma el techo del cuerno frontal y la celda media de los ventrículos Laterales. También constituye el techo y pared lateral del atrium y del cuerno occipital así como de la pared lateral del cuerno temporal. Por lo tanto, es razonable establecer que la mayoría de los procedimientos endoscópicos o microquirúrgicos a los ventrículos laterales son transcallosos. (51)



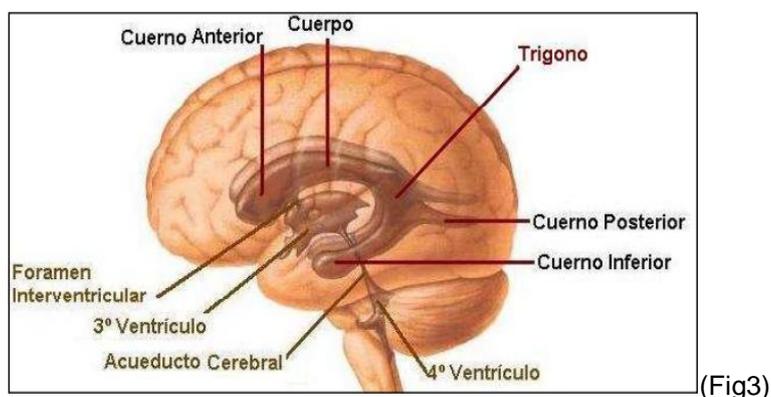
(Fig2)

En cortes mediales del cerebro donde este denso haz de fibras presenta la forma de un gancho y está rodeado por el giro cingulado. En este tipo de representación biplanar, es posible identificar de forma anteroposterior: el rostrum, la rodilla, el tronco y el rodete del cuerpo caloso. Las representaciones tridimensionales permiten describir el forceps menor por delante, el tapetum lateralmente, y el forceps mayor por detrás. En endoscopia, se visualiza el aspecto ventral del cc. cubierto por epéndima, presentando en su superficie un número variable de estrechas radiaciones que divergen entre sí y perpendiculares a la línea media. Estas pueden corresponder a proyecciones de los haces de fibras callosas por debajo del epéndima. También se observan en la superficie varias estructuras venosas pequeñas.

Cuerno Frontal

El cuerno frontal está formado por cinco distintas paredes; que se nombran a continuación junto con las estructuras que las forman :

- 1- El techo del c. frontal está formado por el tronco del cuerpo caloso
- 2- La pared anterior del c. frontal está formada por la rodilla del c.c.
- 3- El piso del c. frontal lo constituye el rostrum del c.c.
- 4- La pared medial del c. frontal está formada por el septum pellucidum que separa un cuerno frontal del otro contralateral.
- 5- La pared lateral del c.f. está formada por la cabeza del núcleo caudado.



(Fig3)

El cuerno frontal está característicamente desprovisto de plexo coroideo. Entre las partes más posteriores del cuerno frontal y las más anteriores del cuerpo del ventrículo lateral se halla el foramen interventricular. Ha sido aceptado que el foramen de Monro es el límite entre el cuerno frontal y el cuerpo del ventrículo lateral.

Cuerpo, Celda Media, o Pars Medialis

El cuerpo del ventrículo lateral está formado por cuatro paredes descritas a continuación, junto con las estructuras que las componen:

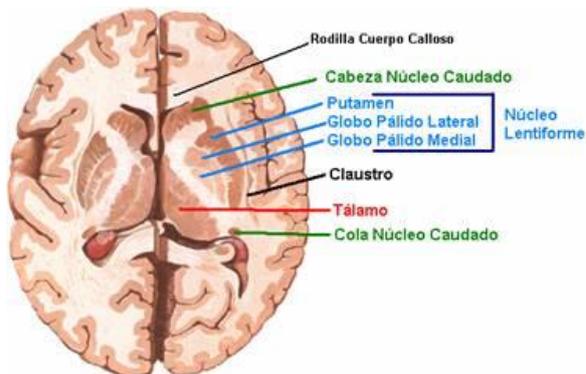
- 1- El techo de la celda media está formado por el tronco del cc.
- 2- La pared lateral de la c. media está conformada por el cuerpo del núcleo caudado.
- 3- La pared medial de la c. media está formada por el septum pellucidum y el cuerpo del fórnix por debajo.
- 4- El piso de la c. media está formado por el tálamo.

La mayor diferencia constitucional entre el cuerno frontal y el cuerpo del v. lateral, es la presencia de plexo coroideo en el cuerpo. Además, la aparición del fórnix por debajo y por dentro del septum pellucidum, y del tálamo lateral al fórnix y plexo coroideo son características distintivas. Todas estas estructuras son identificadas en endoscopia. Siguiendo al foramen de Monro en los límites entre tálamo y núcleo caudado, la rodilla de la cápsula interna se hace muy superficial y alcanza el piso del ventrículo lateral. Este sitio se encuentra en la porción más anterior del cuerpo del v. lateral.

Núcleo Caudado

El n. caudado es una larga masa cónica que es más ancha por delante y que progresivamente se adelgaza hacia atrás, abajo y en la porción anterior del tálamo a la que rodea. Ha sido dividido en tres partes distintas: cabeza, cuerpo y cola. La cabeza y el cuerpo del núcleo caudado forman la pared lateral del cuerno frontal y el cuerpo del v. lateral. Las partes posteriores del cuerpo y las proximales de la cola forman la parte anterior de la pared lateral del atrium y, junto con el tapetum del c.c., la cola forma el techo del cuerno temporal. El surco

estriotalámico puede identificarse en la superficie del cuerpo del vent. lateral. Este canal poco profundo no sólo separa, en la superficie, el tálamo del cuerpo del n. caudado, sino que demarca los límites entre el piso y la pared lateral del cuerpo del ventrículo lateral. Por dentro del surco estriotalámico corre la estría terminalis. También corre, pero más superficialmente y debajo del epéndima, la vena talamoestriada. Este importante hito venoso corre de atrás hacia adelante y lateromedialmente hacia la fisura coroidea a través de la cual llega al velum interpositum en el techo del tercer ventrículo, donde se abre entonces en la vena cerebral interna ipsilateral. (52)



(Fig 4)

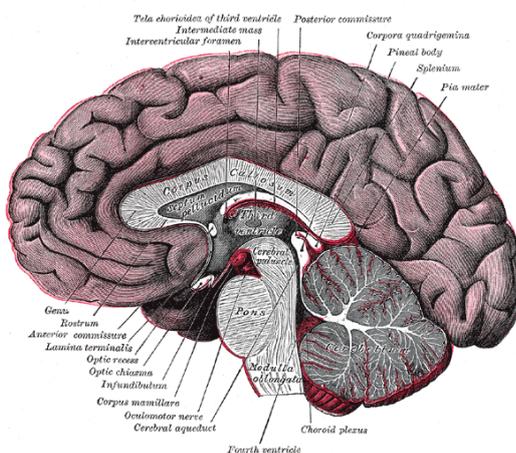
En la superficie ventricular por debajo del epéndima y por encima de la superficie de la cabeza y cuerpo del n. caudado corren las venas caudadas anterior y posterior, que son parte del grupo lateral de venas ventriculares subependimarias. Estas se dirigen superoinferiormente y en forma lateromedial a lo largo de la superficie del caudado hacia la fisura coroidea y/o foramen interventricular que son sitios típicos de confluencia venosa. En esta localización las venas caudadas desembocan en las venas talamoestriadas y/o venas cerebrales internas.

Septum Pellucidum

El septum pellucidum separa medialmente un vent. lateral del contralateral especialmente en el cuerno frontal y pars centralis. Una vista lateral del s.p. muestra como su forma se asemeja a una coma ubicada horizontalmente donde la porción dilatada se sitúa más anteriormente, adelgazándose hacia atrás hasta desaparecer por debajo del aspecto ventral del tronco del cc. En el cuerno frontal donde es más alto, el s.p. está rodeado del aspecto ventral del rostrum del cc. por debajo, la rodilla del cc. por delante, y el tronco del cc. por arriba. El s.p. está firmemente adherido a estas estructuras. En el cuerpo del v. lateral, el sp. está cubierto por el aspecto ventral del tronco del cc. por arriba; y también, se levanta en la superficie dorsal del cuerpo del fornix localizado por debajo. La distancia entre el cc. y el fórnix está por lo tanto determinada por la altura del septum pellucidum. Ha sido bien demostrado que el septum es más alto por delante que por detrás.

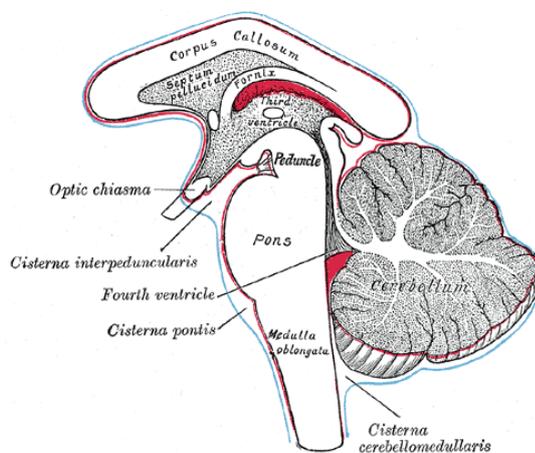
De hecho, el septum se acorta progresivamente hacia atrás hasta desaparecer. En este punto, no existe más un puente entre el cc. y el fórnix y consecuentemente estas dos estructuras se tocan entre sí y se adhieren.

El cc. se fusiona no sólo con el fórnix, sino también con la comisura hipocámpica que hace de puente entre las dos cruras de los fórnices. Esta región particular donde la desaparición del septum lleva al encuentro de las estructuras callosas y del fórnix, es el límite entre el cuerpo del v. lateral por detrás y del atrium por delante.



(Fig 5)

El septum está formado por dos láminas telencefálicas paralelas cubiertas por epéndima. Por debajo del epéndima se identifican las venas septales anteriores, generalmente una en cada ventrículo en dirección anteroposterior e inferior hacia el foramen interventricular a través del cual llegan al velum interpositum donde desembocan en la vena cerebral interna homolateral. Estos son importantes hitos venosos debido a la constancia con la que se presentan y se relacionan topográficamente con el foramen de Monro. La localización medial del septum, su constitución bilaminar, así como su consistencia elástica, son importantes factores en el planeamiento y desarrollo de las septotomías endoscópicas. Las incisiones en el septum ubicadas muy cerca del cc. o del fórnix no sólo pueden ser dañinas para estas estructuras y/o atravesarlas llevando a la desorientación del cirujano, sino que pueden producir comunicaciones inefectivas entre los ventrículos. Cuanto más atrás se sitúe una incisión septal, mayores las probabilidades de fracaso o complicaciones.



(Fig 6)

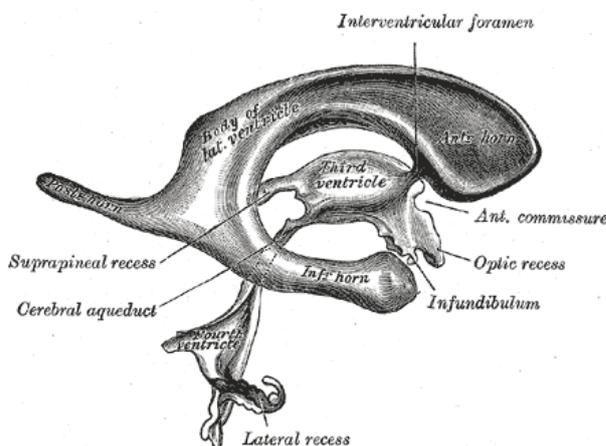
Existe un espacio potencial entre las hojillas del septum. Este es el cavum septi pellucidi que normalmente desaparece luego del nacimiento. Ya que el cavum s.p. no está recubierto ni por tela corioidea ni por epéndima, algunos autores no lo consideran parte del sistema ventricular. El cavum s.p. puede mostrar una asociación con otro espacio entre las láminas septales, que se localiza más posteriormente y se denomina cavum Vergae por el anatomista italiano que lo describió.(51)

Como el cavum septi p., el cavum Vergae no es considerado parte del sistema ventricular por las mismas razones histológicas y ontogénicas mencionadas anteriormente.

Foramen Interventricular o Foramen de Monro

El foramen de Monro es un espacio entre los pilares del fórnix y el polo anterior del tálamo. Como ya ha sido demostrado, los fórnices rodean al tálamo y convergen hacia la línea media en la pars centralis donde están íntimamente alineados debajo del septum pellucidum y cubriendo el tercer ventrículo. En la trayectoria de los fórnices alrededor del tálamo, existe un punto en la parte anterior de la celda media luego del cual estos se separan, a cada lado, del tálamo y ya no siguen la convexidad talámica. Por el contrario, los fórnices se proyectan hacia adelante del tálamo, creando un espacio donde los límites superolaterales más anteriores del tercer ventrículo ya no están cubiertos.

Estos espacios corresponden a los forámenes interventriculares. Mientras que el segmento unido y aplanado de los fórnices en la celda media se denominan "cuerpo del fórnix", los segmentos más anteriores se llaman pilares o columnas debido a su forma redondeada. Las columnas corren por delante del tálamo, ligeramente alejadas de la línea media, y luego se curvan hacia abajo inmediatamente por detrás de la comisura anterior para hundirse en el diencéfalo a través de las masas talámicas e hipotálámicas bilateralmente, y finalmente, llegan a los cuerpos mamilares por debajo a nivel del piso del tercer ventrículo.



(Fig 7)

La forma de los forámenes interventriculares puede variar de elíptica a circular; sus dimensiones también pueden hacerlo, de 0,3 cm a 0,8 cm en su diámetro mayor. La medida promedio es de 5 cm. Para su diámetro mayor. El f. de Monro no es sólo una comunicación natural entre los vent. tercero y lateral, sino también una región donde convergen estructuras tales como el plexo corioideo.

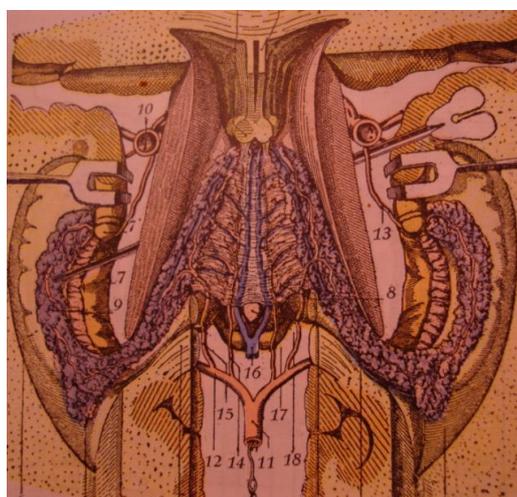
Es a su vez, un sitio de confluencia venosa por donde corren las venas caudadas anteriores y la talamoestriada del grupo lateral, la coroidea superior y anterior y también las venas septales posteriores del grupo medial.

El reconocimiento de estas estructuras es vital para la orientación del cirujano, particularmente en presencia de alteraciones endimarias, lesiones intraventriculares, y/o importante agrandamiento ventricular. Debido a que el foramen interventricular puede estar distorsionado, ocluido o cubierto por la lesión, la identificación de estas estructuras convergentes puede apuntar hacia la localización del mismo. En este nivel, el hito anatómico que parece ser más confiable para localizar el foramen o determinar los límites entre el cuerno frontal y el cuerpo del vent. lateral es el plexo coroideo. Uno debe también confiarse en las estructuras venosas como hitos. De todos modos, estos pueden estar ausentes, no verse claramente o variar considerablemente en su configuración, número de tributarias, o en el sitio en donde ingresan a la fisura coroidea para abrirse en la vena cerebral interna.

Plexo Coroideo

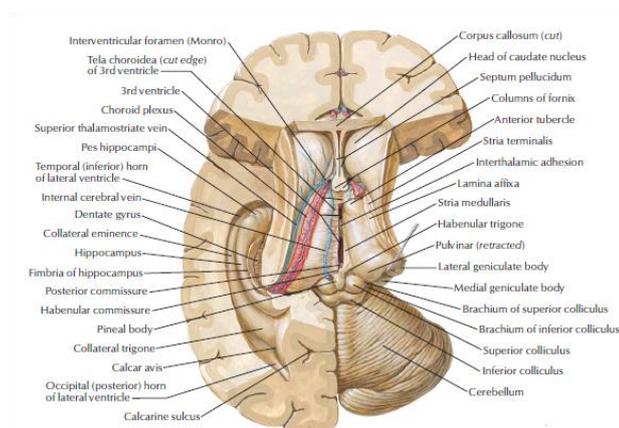
El plexo coroideo está anclado en la fisura coroidea. Esta tiene forma de C y es paralela a la trayectoria del fórnix alrededor del tálamo. Esta relación indica la razón por la cual no se encuentra plexo coroideo en el cuerno frontal u occipital del ventrículo lateral: la fisura coroidea no se extiende hasta estos sitios. El fórnix y el tálamo poseen bordes afilados con los cuales se continúa la tela coroidea. Estos bordes son las tenias. La tenia coroidea está situada en el lado talámico de la fisura coroidea mientras que la tenia fornix está en el lado forniceal de la fisura. La tenia fimbrial está localizada en la fimbria en el cuerno temporal y la tenia talámica en la estría medularis talami del tercer ventrículo. Todas estas tenias son los bordes a los cuales se fija el plexo coroideo.

Desde el cuerpo del ventrículo lateral, el plexo coroideo entra en el foramen de Monro, y una estrecha banda se adhiere a la capa inferior de tela coroidea a cada lado en el techo del tercer vent. Dos franjas de plexo coroideo pueden entonces identificarse a este nivel extendiéndose hacia adelante desde el foramen interventricular hasta el receso suprapineal hacia atrás. En el atrium del vent. lateral el plexo coroideo es típicamente más abundante. Este agrandamiento es el glomus del plexo coroideo; es la localización dentro de los ventrículos laterales donde más frecuentemente ocurren los meningiomas y los papilomas de plexos coroideo.



(Fig 8)

En el cuerno temporal, el plexo coroideo se extiende desde el glomus al punto coroideo inferior, el extremo inferior de la fisura coroidea. Este segmento de p.c. corre de forma anterior, inferior, y ligeramente lateral al glomus y se inserta en la pared medial del cuerno temporal entre la fimbria del fórnix y la porción inferolateral del tálamo. El plexo c. a este nivel es generalmente abundante y cubre la formación hipocámpica en casi toda su extensión, dejando sin cubrir sólo las digitaciones hipocámpicas. En el cuerpo del ventrículo lateral, la vena coroidea superior corre paralela y por encima del plexo coroideo, Esta vena representa un curso serpinginoso sobre el plexo coroideo y es fácilmente identificable en endoscopía.



(Fig 9)

Atrium

El atrium es una región de complejidad mayor debido a sus diferentes relaciones anatómicas entre el atrium en sí y la pars centralis por delante, el cuerno occipital por detrás, y el cuerno temporal por delante y abajo. El atrium es un área transicional entre los dos brazos de la "C" ventricular y su extensión occipital/ posterior. Cuando se los examina junto con el cuerno occipital o posterior, estas dos áreas presentan una forma triangular donde el ápex corresponde a la pared posterior del cuerno occipital, y la base a la pared anterior del atrium.

Esta configuración justifica el término "trígono" frecuentemente usado al referirse a esta región. Una de las dificultades para entender la topografía de las paredes del atrium se relaciona quizás al hecho que varias estructuras se curvan en este punto. Este es el caso con el fórnix, plexo coroideo, núcleo caudado, y cuerpo calloso.

La posición de estas estructuras en relación al tálamo cambia significativamente en comparación con el cuerpo del ventrículo lateral. Además, la "C" ventricular no es paralela al plano medio. El espacio ventricular, particularmente en sus porciones más posteriores en la celda media, atrium, y cuerno temporal, está de hecho lateralizado o angulado. Existe un ángulo entre la línea media y una línea tangencial a la pared lateral de estos espacios.

Por lo tanto, la posición de ciertas estructuras entre sí cambiará debido a su configuración curvilínea y al ángulo con la línea media. Todos estos factores hacen que la orientación sea más difícil y generan confusión. La siguiente descripción de las paredes del atrium del ventrículo lateral también incluye sus estructuras componentes:

- El techo del atrium está formado por porciones del tronco, esplenio, y tapetum del cuerpo calloso.
- El piso del atrium está formado por una prominencia triangular que se proyecta hacia arriba; se denomina triángulo colateral y corresponde a las profundidades del surco colateral del lóbulo occipital.
- La pared medial del atrium está formada por dos largas prominencias que son el bulbo del cuerpo calloso por arriba y el calcar avis por debajo. El bulbo del cuerpo calloso consiste de un grueso haz de fibras callosas del forniceps mayor que se extiende desde el esplenio por delante hasta el lóbulo occipital por detrás y se proyecta lateralmente hacia la cavidad ventricular.

El calcar avis es la proyección inferior que corresponde a las profundidades de la cisura calcarina del lóbulo occipital.

- La pared lateral tiene dos porciones: anterior y posterior. La parte anterior de la pared lateral está formada por la porción más proximal de la cola del núcleo caudado. La parte posterior está formada por el tapetum del cuerpo calloso.
- La pared anterior del atrium está formada medialmente por el cruce del fórnix y lateralmente por el pulvinar del tálamo.

Cuerno Occipital

El cuerno occipital puede ser considerado una extensión posterior del atrium. Es interesante que este espacio varía considerablemente en su extensión hacia el lóbulo occipital. En algunos individuos está ausente y en otros puede variar desde una cavidad muy pequeña a una bien desarrollada. Muy a menudo los dos cuernos occipitales en el mismo individuo diferirán considerablemente en su extensión. En el hemisferio izquierdo, el cuerno occipital está habitualmente más desarrollado que en el derecho. El cuerno occipital termina en un fondo de saco. La constitución de sus paredes es similar a las paredes de las paredes atriales. El piso está también formado por el triángulo colateral. El techo está formado por el tapetum del cuerpo calloso. La pared lateral está también compuesta por el tapetum y la pared medial por el bulbo del cuerpo calloso y el calcar avis. Al igual que el cuerno frontal, el occipital está desprovisto de plexo coroideo, información muy útil para el cirujano durante la endoscopia.

Cuerno Temporal

El cuerno temporal es una extensión anterior, inferior, y lateral del atrium que está debajo del pulvinar y se extiende hacia la parte medial del lóbulo temporal. No es un sitio frecuente para endoscopia como lo son el cuerno frontal o pars centralis, atrium, cuerno occipital, o el tercer ventrículo. Su cavidad es estrecha y la formación hipocámpica y el plexo coroideo juntos ocupan la mayor parte del espacio, convirtiendo la introducción del endoscopio en dificultosa. El cuerno temporal está formado por cinco paredes distintas enumeradas a continuación, junto con las estructuras que las forman:

- 1- La pared anterior es el extremo anterior del cuerno temporal. Este fondo de saco se relaciona anatómicamente al núcleo amigdalino y al hipocampo.
- 2- El piso del cuerno temporal está formado principalmente por el hipocampo hacia adentro.

Está formado lateralmente por la eminencia colateral, que es una prominencia intraventricular que corresponde a las profundidades del surco colateral del lóbulo temporal.

3- El techo del cuerno temp. está formado por la superficie inferior del tálamo junto con la cola del núcleo caudado medialmente y por el tapetum del cuerpo caloso lateralmente.

4- La pared lateral del cuerno temporal está también formada por el tapetum del cuerpo caloso.

5- La pared medial del cuerno temporal está limitada a una estrecha hendidura que corresponde a la fisura coroidea, a este nivel formada por la fimbria del fórnix y la parte inferolateral del tálamo. La pared medial del cuerno temporal desaparece debido a la gran elevación del piso producida por el hipocampo.

Fórnix

El fórnix es un haz compacto de fibras límbicas que conecta el hipocampo al hipotálamo y otras estructuras. Las fibras forniceales forman el alveus hippocampi, que es una capa delgada y blanquecina de la superficie ventricular del asta de Ammon. La convergencia de estas fibras origina la fimbria hippocampi cercana a la superficie medial del hipocampo. Estas fibras de la fimbria corre por detrás y por arriba y entra al cruce del fórnix, que es una estructura aplanada que se asemeja a una banda. El cruce se curva hacia arriba y medialmente, convergiendo alrededor del tálamo y debajo del esplenio del cuerpo caloso hacia la línea media con el cruce contralateral. En esta región, un número de fibras se decusan hacia el otro lado, formando la comisura hipocámpica del fórnix. La convergencia de ambos cruces en la línea media alrededor del tálamo progresa hasta un punto donde se alinean y se unen al cuerpo del fórnix debajo de la cara ventral del tronco del cuerpo caloso por detrás y por debajo del septum pellucidum por delante. En la parte más anterior de la celda media del ventrículo lateral y cerca del polo anterior del tálamo, ambas mitades del cuerpo del fórnix se bifurcan y forman haces llamados pilares o columnas que se arquean hacia adelante y atrás por detrás de la comisura anterior y entrando al hipotálamo. El haz principal de la columna del fórnix, el fórnix "postcomisural", cruza el hipotálamo terminando en el cuerpo mamilar.

Hipocampo

La formación hipocámpica se presenta como una estructura que protruye en el interior del cuerno temporal. El hipocampo se divide en tres segmentos distintos: digitaciones hipocámpicas, cuerpo y cola. La cola del hipocampo se estrecha progresivamente y desaparece abruptamente bajo el esplenio del cuerpo caloso. El hipocampo forma parte del piso del cuerno temporal y muestra una superficie suave en la que el alveus está cubierto por epéndima. Existen numerosas venas subependimarias en esta región.

La fimbria está cercana al hipocampo medialmente y la eminencia colateral al hipocampo lateralmente. La superficie hipocámpica está cubierta de plexo coroideo en casi toda su extensión. La única porción descubierta son las digitaciones hipocámpicas. (52)

Tercer Ventrículo(Ventriculus Tertius)

En el techo del tercer ventrículo se encuentran varias estructuras; estas son el fórnix, la comisura hipocámpica, la tela coroidea, las venas cerebrales internas, las arterias coroidales posteriores mediales y el plexo coroideo. El tercer ventrículo está cubierto y separado del piso de los ventrículos laterales por el cuerpo del fórnix por delante, mas atrás, está cubierto por la comisura hipocámpica.

Por debajo se halla el velum interpositum, formado por dos capas de piamadre y tejido conectivo. Este espacio se continúa en el techo del tercer ventrículo por debajo de la comisura hipocámpica y el cuerpo del fórnix; disminuye hacia adelante, terminando donde la comisura anterior es cruzada por ambos pilares del fórnix.

Las venas cerebrales internas corren entre las dos capas de la tela coroidea del velum interpositum. La capa inferior de tela se adhiere a cada lado de la estría medular del tálamo y fijan la capa inferior de la tela coroidea. Por detrás, se adhiere a la parte superior de la glándula pineal, sellando la cavidad del tercer ventrículo a ese nivel. El plexo coroideo sigue un curso anteroposterior desde el foramen interventricular hacia las partes laterales del receso suprapineal. Allí tiene dos delgadas placas que cuelgan hacia el tercer ventrículo desde la tela coroidea. Asociadas a las venas cerebrales internas corren las arterias coroideas posteriores mediales, dentro del velum interpositum. Ocasionalmente, las dos capas del velum están en comunicación con la cisterna cuadrigeminal formando la cisterna del velum interpositum.

En la pared posterior del tercer ventrículo se identifican, detalladas en sentido cráneo-caudal, el receso suprapineal, la comisura habenular, el receso pineal, la comisura posterior y la entrada al acueducto.

El receso suprapineal tiene forma cóncava y está formado por la capa inferior de la tela coroidea adherida a la parte posterior de la glándula. Lateralmente se observan los colgajos de plexo coroideo que cuelgan desde la tela coroidea. Debajo está la comisura de la habénula, un estrecho haz de fibras que conecta ambos triángulos habenulares. Esta comisura está dispuesta horizontalmente y cruza la línea media. La excavación existente entre la comisura habenular y la comisura posterior forma el receso pineal. La entrada del acueducto tiene una forma triangular, con la base hacia arriba y corresponde al borde inferior de la comisura posterior. El techo de la entrada del acueducto está formado por fibras nerviosas de la comisura blanca posterior y por sustancia gris mesencefálica. La pared posterior del tercer ventrículo se proyecta hacia la cisterna cuadrigeminal. A este nivel, la glándula pineal está cubierta por el esplenium del cuerpo calloso. Los pulvinares talámicos se identifican lateralmente y; hacia abajo, la placa cuadrigeminal. (51)

La pared lateral está representada por el tálamo; el hipotálamo forma la porción anteroinferior. Talámo e hipotálamo están arbitrariamente separados por el surco hipotalámico, un canal poco profundo que corre diagonalmente desde el foramen interventricular a la entrada del acueducto. En seis cadáveres se halló una adherencia intertalámica o masa intermedia que varió en forma y tamaño. La pared anterior del tercer ventrículo se extiende desde el foramen interventricular por arriba, hasta el quiasma óptico por debajo. La comisura anterior y la lamina terminalis son las estructuras que yacen entre los límites superior e inferior y forman la pared anterior. La pared anterior difiere considerablemente de una vista intraventricular a una extraventricular. En el primer caso se aprecia que el límite superior está en el ápex del receso anterior o triangular.

El receso está formado lateralmente, por los pilares del fórnix y, abajo y ligeramente adelante, por el borde superior de la comisura anterior (fig. 4). Debajo del receso triangular están la comisura anterior, la lamina terminalis y el quiasma óptico. La lámina terminalis se extiende desde el borde inferior de la comisura anterior al quiasma óptico, adhiriéndose en su parte media, formando así, el receso óptico.

El piso del tercer ventrículo está formado hacia atrás por estructuras mesencefálicas y hacia adelante por estructuras hipotalámicas y se extiende desde el quiasma óptico la entrada del acueducto. En una vista interna del piso muestra, en la parte anterior, la prominencia del quiasma óptico; inmediatamente por detrás está el receso infundibular. Un espacio muy estrecho en forma de embudo corresponde a la implantación del tallo pituitario en el piso. Por detrás del receso infundibular se puede encontrar el túber cinereum y la eminencia media. Los cuerpos mamilares se aprecian como dos impresiones redondeadas simétricas y amarillentas en el piso ventricular.

Entre la impresión de los cuerpos mamilares y la entrada del acueducto existe una superficie que corresponde a la sustancia perforada posterior por delante y la parte medial de los pedúnculos cerebrales y techo mesencefálico por detrás. En ningún espécimen cadavérico hemos podido observar un espacio premamilar y postmamilar. La vista externa del piso del tercer ventrículo demuestra un rico relieve. Se encuentra el quiasma óptico, el tallo pituitario, la eminencia media, el tuber cinereum, los cuerpos mamilares y la sustancia perforada posterior. En las intervenciones quirúrgicas de pacientes hidrocefálicos apreciamos importantes cambios morfológicos, especialmente en el piso y en particular en el tuber cinereum.

Estructuras adyacentes

Cisternas

El tercer ventrículo se relaciona anatómicamente con membranas y cisternas aracnoideas. Por delante con la cisterna de la lamina terminalis, la cisterna quiasmática, la membrana de Lilliequist, la cisterna interpeduncular y la cisterna crural; hacia los lados con la cisterna ambiens y con la cisterna cuadrigeminal y cisterna del velum interpositum por detrás.

Venas

Las venas subependimarias son tributarias de las que drenan los núcleos basales, el tálamo, la cápsula interna, la sustancia blanca profunda, el cuerpo caloso, el septum pellucidum, el fórnix y el plexo coroideo.

La vena talamoestriada se encuentra cercana al foramen interventricular (fig. 6). Apreciamos en todos los casos el surco homónimo, limitado por el tálamo y el núcleo caudado. La vena corre de atrás hacia delante por encima de la estría terminalis y desemboca en la vena cerebral interna homolateral, dentro del velum interpositum. Desde el surco talamoestriado la vena se incurva medialmente hacia el foramen interventricular, discurre por el margen posterior del foramen o del borde proximal de la fisura coroidea del velum interpositum, donde se une con la vena cerebral interna. Las venas cerebrales internas se originan en el techo del tercer ventrículo, detrás del foramen, dentro del velum interpositum, entre las dos capas de la tela coroidea. En su parte proximal siguen la convexidad de la estría medular talámica, corren hacia atrás, pasan por debajo del esplenio del cuerpo caloso, cercanas a la superficie superolateral de la glándula pineal y siguen una curva ascendente semejante a la del esplenio. Las venas cerebrales internas se unen y forman la vena Cerebral Magna, por encima o posterior a la glándula pineal e inferior o posterior al esplenio.

Arterias

Las arterias del ventrículo lateral y, especialmente del tercer ventrículo, no son visibles endoscópicamente, salvo que se las exponga específicamente. La mayoría de las ramas arteriales corren por la fisura coroidea, cercanas al plexo coroideo y no están expuestas en la superficie ventricular.

Ramas de las arterias coroideas posteriores y laterales se extienden al tercer ventrículo, a través de la fisura coroidea o el foramen interventricular, para irrigar los plexos coroideos en esa localización.

El ventrículo toma relación a través de su piso con el tronco basilar y las arterias cerebrales posteriores.

Tercer Ventrículo

El tercer ventrículo. es una cavidad estrecha de la línea media localizada por debajo de los ventrículos laterales. Típicamente tiene una forma muy irregular. Sus límites anatómicos consisten del techo, piso, pared anterior, pared posterior, y paredes laterales. El techo está formado por varias capas de tejidos diferentes incluyendo el fórnix, comisura hipocámpica, tela coroidea, venas cerebrales internas, arterias coroidales posteriores mediales, y el plexo coroideo. La cavidad del tercer ventrículo entre las masas diencefálicas está cubierta y separada del piso de los ventrículos laterales por el cuerpo del fórnix por delante a nivel de la pars centralis del vent. lateral. Más atrás a nivel del atrium, es la comisura hipocámpica la que cubre el tercer ventrículo. Por lo tanto, el cuerpo de los fórnices por delante y la comisura hipocámpica por detrás forman la capa más alta del techo del tercer vent.

El aspecto dorsal del cuerpo de los fórnices se adhiere al septum pellucidum, donde el aspecto dorsal de la comisura hipocámpica es adherente al aspecto ventral del tronco distal del cuerpo calloso. El aspecto ventral del cuerpo del fórnix y comisura hipocámpica cubren el tercer ventrículo. Por debajo del cuerpo del fórnix y la comisura hipocámpica está el velum interpositum. Como un velo, el velum interpositum está formado por dos capas de pia mater y tejido conectivo. Ocupa un espacio central de la fisura cerebral transversa localizada por debajo del esplenium del cuerpo calloso, entre su superficie ventral y el tálamo por detrás. Este espacio continúa por debajo de la comisura hipocámpica y el cuerpo del fórnix en el techo del tercer ventrículo y disminuye hacia adelante, terminando en el punto donde la comisura anterior es cruzada por ambos pilares del fórnix. Las venas cerebrales internas corren posteriormente en el techo del tercer vent. entre las dos capas de la tela coroidea del velum interpositum. (52)

La capa inferior de tela se adhiere a la estria medullaris thalami a cada lado. La estria medullaris thalami cuyas tenias talámicas anclan la capa inferior de la tela son tractos de fibras neurales que se extienden desde los triángulos habenuares al foramen interventricular en los límites superolaterales del tercer ventrículo. La capa inferior de tela es también adherente al aspecto superior de la glándula pineal, sellando la cavidad del tercer vent. a ese nivel. Dos estrechas y delgadas franjas de plexo coroideo cuelgan hacia la cavidad del tercer ventrículo desde el aspecto ventral de la capa inferior de tela en su curso anteroposterior desde el foramen de Monro a los límites laterales del receso suprapineal.

El receso suprapineal de la pared posterior del tercer ventrículo se presenta como una media cúpula por encima de la glándula pineal. Junto con la vena cerebral interna están las arterias coroideas posteriores mediales, corriendo en forma anteroposterior dentro del velum interpositum.

A veces, las dos capas del velum se comunican con la cisterna cuadrigémina y forman la cisterna del velum interpositum. La pared posterior del tercer ventrículo es muy estrecha. Se identifican varias estructuras craneocaudalmente como el receso suprapineal, la comisura habenular, el receso pineal, la comisura posterior, y la entrada al acueducto. El receso suprapineal está formado por la capa inferior de la tela coroidea que se adhiere al aspecto dorsal de la glándula pineal. Es un hito cóncavo. Los límites laterales del mismo están formados por las dos estrechas franjas de plexo coroideo que cuelgan desde la tela en el techo del tercer ventrículo y corren hacia atrás, lateralmente e inferiormente para implantarse a cada lado del receso suprapineal.

Inmediatamente inferior al receso suprapineal está la comisura de la habénula, un estrecho haz de fibras comisurales conectando ambos trígonos habenulares. Esta comisura está ubicada horizontalmente y cruza la línea media en el sitio donde la lámina inferior implanta la glándula pineal en el lado opuesto de la pared posterior. Se encuentra una excavación entre las dos comisuras y las dos láminas que forman el receso pineal. La entrada del acueducto tiene una forma triangular, con la base del triángulo hacia arriba correspondiente al borde inferior de la comisura posterior.

El techo de la entrada del acueducto está formado por fibras nerviosas de la comisura blanca, las paredes acueductales laterales están formadas por sustancia gris mesencefálica. La pared posterior del tercer ventrículo se proyecta hacia la cisterna cuadrigeminal. A este nivel, se identifica la glándula pineal que está cubierta por el esplenium del cuerpo caloso por arriba. Los pulvinares talámicos se identifican lateralmente y el platillo cuadrigeminal hacia abajo. Las paredes laterales del tercer ventrículo son los límites laterales de esta cavidad y consisten primariamente de tejido diencefálico. El principal componente de la pared lateral es el tálamo.

El hipotálamo es también un componente en las porciones anteroinferiores. El límite superior de la pared lateral es la estría medullaris thalami. Los contingentes talámicos e hipotalámicos de la pared lateral están arbitrariamente separados por el llamado surco hipotalámico, que es un canal muy superficial identificado en la pared lateral corriendo diagonalmente desde el foramen interventricular a la entrada del acueducto. En 75% de los individuos normales, puede identificarse una adherencia intertalámica o masa intermedia. Puede variar en forma, tamaño y aun número. Su función comisural no ha sido demostrada. Una gran masa intermedia en un ventrículo pequeño y estrecho puede presentar dificultades técnicas para la introducción de un endoscopio. De todos modos, ya que la mayoría de los tercer ventrículos que sufren una endoscopia están agrandados, las adherencias intertalámicas siguen este agrandamiento y se hacen más delgadas, estrechas y hasta se rompen.

La pared anterior del tercer ventrículo se extiende desde la región del foramen interventricular hacia arriba hasta el quiasma óptico por debajo. La comisura anterior y la lamina terminalis son las estructuras que yacen entre los límites superior e inferior mencionados anteriormente, formando la pared anterior. La vista intraventricular desde la pared anterior difiere considerablemente de una vista extraventricular. La primera demuestra que su límite superior está en el ápex del receso triangular, también llamado receso anterior, formado por los pilares del fórnix lateralmente y el borde superior de la comisura anterior por debajo y ligeramente por delante.

Por debajo del receso triangular está la comisura anterior, la lamina terminalis y el quiasma óptico. La comisura anterior es un haz compacto de fibras que cruzan la línea media horizontalmente y anterior a las columnas del fórnix. (51)

La lámina terminalis se extiende desde el borde inferior de la comisura anterior al quiasma óptico. En este último, la lamina terminalis se adhiere al punto medio entre la mitad anterior y posterior del quiasma y su borde se proyecta hacia el tercer ventrículo. El ángulo formado por el aspecto posterior de la lamina terminalis y el superior del quiasma óptico es el receso óptico. El aspecto exterior de la pared anterior del tercer ventrículo está cubierta por el giro paraterminal y el área subcallosa. El piso del tercer ventrículo está formado hacia adelante por estructuras hipotalámicas y hacia atrás por estructuras mesencefálicas. Es quizás la localización más operada en endoscopia en la actualidad.

El piso se extiende desde el quiasma óptico por delante hasta la entrada del acueducto por detrás. La configuración interna del piso muestra una prominencia formada por el quiasma óptico en la parte anterior. Inmediatamente posterior al borde quiasmático está el receso infundibular, que es un espacio muy estrecho en forma de embudo de color rojizo-anaranjado que corresponde a la implantación del tallo pituitario en el piso. Por detrás del r. Infundibular se puede encontrar al tuber cinereum y la eminencia media. En individuos normales no hay ninguna estructura especial dentro de los ventrículos para designar esta posición. Se sabe que son posteriores al receso infundibular y anteriores a los cuerpos mamilares, y producen, aún en individuos normales, dos impresiones redondeadas simétricas y amarillentas en el piso.

En la literatura, se hace referencia a recesos premamilares y postmamilares, el primero localizado entre el tuber cinereum y los cuerpos mamilares y el segundo entre los cuerpos mamilares y la sustancia perforada posterior. Aunque estos dos recesos pueden haber sido identificados en exámenes neurorradiológicos, su identificación postmortem no es tan obvia.

Posteriormente, entre la impresión de los cuerpos mamilares y la entrada del acueducto, existe una superficie suave que corresponde a la sustancia perforada posterior por delante y la parte medial de los pedúnculos cerebrales y el tegmentum mesencefálico por detrás. Una vista externa del piso del tercer ventrículo demuestra su rico relieve, incluyendo estructuras diferentes como el quiasma óptico, el tallo pituitario, la eminencia media, tuber cinereum, cuerpos mamilares, y sustancia perforada posterior. En presencia de hidrocefalia con involucramiento del tercer ventrículo, esta cavidad puede mostrar sorprendentes cambios morfológicos, en especial en su piso. Una de las regiones particularmente expuestas a cambios es el tuber cinereum localizado entre el receso infundibular y los cuerpos mamilares.

ACUEDUCTO DE SILVIO

El acueducto mesencefálico, también llamado acueducto de Silvio, comunica el tercer ventrículo con el cuarto permitiendo el pasaje de líquido cefalorraquídeo a través de su extensión.

Aspectos técnicos- quirúrgicos

Anatomía endoscópica.

Mediante un abordaje centrado en la sutura coronal, se alcanza primero la parte central del ventrículo lateral cerca del cuerno frontal que se distingue por la ausencia de plexo coroideo. Medialmente se identifica el septum pellucidum con la vena septal. El plexo coroideo y el foramen de Monro sirven como puntos de referencia para la parte central del ventrículo lateral. El plexo está situado en el piso del ventrículo, la vena tálamoestriada se localiza externa e internamente, se aprecia la confluencia de las venas septales. El foramen de Monro está limitado en su porción anterolateral por el fórnix y por la parte anterior del tálamo en su borde posterior.

Con un endoscopio flexible, se alcanza el trígono ventricular, se identifica el cuerpo del núcleo caudado con la vena tálamoestriada debajo de la lámina y el borde medial formado por el fórnix y el septum pellucidum. A través del foramen de Monro se accede a la parte anterior del tercer ventrículo y puede visualizarse el piso, que se forma anteriormente por estructuras hipotalámicas y hacia atrás por estructuras mesencefálicas. El piso abarca desde el quiasma óptico hasta la apertura del acueducto.

En sentido anteroposterior se identifica el quiasma, el receso infundibular que corresponde a la implantación del tallo hipofisiario, el tuber cinereum, la eminencia media y el abultamiento de los cuerpos mamilares. El espacio entre la impresión de los cuerpos mamilares y la apertura del acueducto es una zona lisa que corresponde con la sustancia perforada posterior y la parte medial de los pedúnculos cerebrales.

En la parte lateral del piso se encuentran regiones hipotalámicas y también partes del fórnix. En la parte posterior, la primera estructura visible es la masa intertalámica. Dirigiéndose caudalmente y por debajo de ésta es posible acceder a la región pineal. La entrada del acueducto se encuentra en el tercio posterior del tercer ventrículo. Tiene una forma triangular, con la base hacia arriba y corresponde al borde inferior de la comisura posterior. Dicha entrada en condiciones normales tiene un diámetro aproximado de 1 mm y el acueducto en sí mismo puede ser apenas más ancho del mm caudalmente a su apertura en el tercer ventrículo. El piso del tercer ventrículo está formado hacia adelante por estructuras hipotalámicas y hacia atrás por estructuras mesencefálicas. Se extiende desde el quiasma óptico por delante hasta la entrada del acueducto por detrás. El techo de la entrada del acueducto

está formado por fibras nerviosas de la comisura blanca posterior y por sustancia gris mesencefálica.

A nivel de la pared lateral del tercer ventrículo, el talámo y el hipotálamo están arbitrariamente separados por el surco hipotalámico. Este canal es poco profundo y corre diagonalmente desde el foramen interventricular a la entrada del acueducto. En seis cadáveres se halló una adherencia intertalámica o masa intermedia. Esta masa varía en forma y tamaño y constituye un obstáculo para el abordaje al acueducto.

La pared posterior del tercer ventrículo es muy estrecha, identificándose varias estructuras. En sentido cráneo-caudal se aprecian el receso suprapineal, la comisura habenuar, el receso pineal, la comisura posterior y la entrada al acueducto. El escaso diámetro de un acueducto normal impide su canulación segura con elementos endoscópicos. En aquellos casos de dilatación del acueducto, este se constituye en el camino ideal para llegar al cuarto ventrículo y navegar a través del mismo sin dificultad. Para el abordaje neuroendoscópico de esta región se utilizaron endoscopios largos, de 1,2 a 1,8 milímetros de diámetro máximo, debiendo a veces elegir por razones anatómicas endoscopios flexibles, cuya dificultad estriba en que poseen un diámetro mayor.

En algunas condiciones patológicas el acueducto mesencefálico se encuentra estrechado u obliterado pudiendo causar hidrocefalia supratentorial. En un caso de hidrocefalia supratentorial por una lesión tumoral expansiva de la región pineal, fue posible un abordaje mínimamente invasivo que permitió biopsiar la lesión, canulando el acueducto en el mismo acto operatorio. Esto facilitó un correcto diagnóstico y la solución de la hidrocefalia asociada, sin la colocación de una válvula de derivación ventrículo peritoneal.

En nuestros procedimientos endoscópicos hemos advertido la existencia de una cierta distorsión en la imagen, a causa de que se está trabajando en un medio acuoso, además de una variación en la morfología, la localización de las estructuras y su relación espacial. En nuestra investigación, consideramos que el abordaje ideal fue el realizado a través del agujero de Monro con un endoscopio flexible. Pero si el acueducto es el blanco principal, es recomendable realizar el orificio de trépano a 2,5 cm de la línea media y 5 cm por delante del bregma, la cánula apuntando al inion. Por esta vía se puede llegar al acueducto mesencefálico con endoscopios rígidos sin mayor dificultad.

El sistema ventricular y particularmente el tercer vent. se relacionan anatómicamente con las cisternas aracnoideas. La comprensión de estas relaciones es muy importante en microcirugía y endoscopia. La creciente utilización de endoscopia del tercer vent., hace que la comprensión por parte del cirujano de la anatomía de las estructuras localizadas más allá de los límites anatómicos del piso del tercer ventrículo sea mandatoria.

Venas

Las venas subependimarias no sólo ayudan al neurocirujano como hitos anatómicos sino que también garantizan menor morbilidad postoperatoria si son apropiadamente identificadas y preservadas en cirugía. A pesar de las existentes controversias con respecto a los posibles efectos del trauma quirúrgico u oclusión de estas estructuras, es importante preservarlas. Se discutirán sólo aquellas venas con las que comunmente se trata durante la endoscopia y que pueden orientar al cirujano. Las venas subependimarias ventriculares están formadas por tributarias profundamente localizadas que drenan los núcleos basales, tálamo, cápsula interna, sustancia blanca profunda, cuerpo caloso, septum pellucidum, fórnix, y plexo coroideo. Estas venas ventriculares desembocan en las venas cerebrales internas, venas basales y la gran vena de Galeno.

Las venas cerebrales profundas que son tributarias de las venas endimarias convergen en la sustancia blanca hacia el ángulo formado por el techo y pared lateral de los vent. laterales y cruzan este ángulo superolateral para llegar a la capa subependimaria. Las venas subependimarias cruzan entonces la superficie ventricular hacia la fisura coroidea a través de la cual llegan a la vena cerebral interna o a la vena basal. Las v. subependimarias en el cuerno frontal que cruzan la fisura coroidea provenientes del lado talámico se denominan laterales, mientras que aquellas que provienen del lado forniceal se llaman mediales. A menudo venas de los tres grupos convergen y se unen para formar un vaso común antes de abrirse en las grandes venas del velum interpositum o cisternas basales.

Las venas del cuerno frontal y pars centralis generalmente desembocan en las venas cerebrales internas. Las venas atriales se abren en segmentos de las venas basales, venas cerebrales internas y la gran vena de Galeno en la cisterna cuadrigeminal. Las venas del cuerno temporal desembocan en segmentos de la vena basal que corren en la cisterna ambiens y crural. Las venas cerebrales internas reciben a lo largo de su curso dentro del velum interpositum muchas tributarias que drenan el tálamo, fórnix, y paredes del tercer ventrículo así como venas subependimarias de los vent. laterales. En el cuerno frontal, se identifica las venas septales anteriores y las venas caudadas anteriores. En el cuerpo de los ventrículos laterales se encuentran la vena talamoestriada, venas caudadas posteriores, venas septales posteriores, y un porcentaje menor de casos de vena talamocaudada. En el atrium corren las venas atriales mediales, v. atriales laterales, y la vena hipocámpica transversa.

En el cuerno temporal, se identifican las venas hipocámpicas transversas, la vena ventricular inferior y la vena amigdalal. Entre todas estas estructuras venosas, la vena talamoestriada merece ser discutida por separado. Esta vena debe ser identificada y preservada. Se la halla frecuentemente en la celda media en las vecindades del foramen interventricular. Aparece en el 90% de los casos, y generalmente se localiza en el surco talamoestriado entre el tálamo y el n. caudado. Su curso es típicamente posterioranterior sobre el surco talamoestriado por encima de la estria terminalis. La vena talamoestriada desemboca en la vena cerebral interna homolateral dentro del velum interpositum.

Desde el surco estriotalámico la vena se incurva hacia el foramen de Monro medialmente y luego corre a través del margen posterior del foramen interventricular o del borde proximal de la fisura coroidea hasta el velum interpositum donde se une con la vena cerebral interna.

Este ángulo venoso, tradicionalmente identificada en vistas laterales de las angiografías cerebrales, señala la proximidad del foramen interventricular. De todos modos, debe enfatizarse que existen variaciones hasta el punto donde la vena talamoestriada cruza la fisura coroidea.

La vena talamoestriada puede cruzar la fisura coroidea varios mm por detrás del foramen interventricular. Lang ha reportado una distancia promedio de 6,05 mm dorsal al margen posterior de la columna del fórnix para la confluencia de las venas septales y la vena talamoestriada. El mismo autor ha encontrado que la vena talamoestriada y la vena septal cruzan la fisura coroidea en el foramen de Monro sólo en 53% de los casos. Debemos remarcar que el rol de las venas como indicadores de la topografía foraminal existe, pero es relativo. Otras variaciones han sido descritas, incluyendo la ausencia de la v. talamoestriada, su sustitución por una tributaria talamocaudada, o su duplicación.

Las venas cerebrales internas se originan en el techo del tercer vent. dentro del velum interpositum, por ejemplo, entre las dos capas de la tela coroidea por detrás del foramen de Monro, y corren hacia atrás hasta la gran vena de Galeno. En su trayectoria proximal siguen la convexidad de la estria medullaris thalami y mientras pasan por debajo del esplenium del cuerpo calloso, cercanas a la superficie superolateral de la glánd. pineal, reproducen más posteriormente la curva ascendente de la superficie del esplenium. Las venas cerebrales internas se unen entonces para formar la gran vena de Galeno superior o posterior a la glándula pineal e inferior o posterior al esplenium. Las tributarias de las venas cerebrales internas provienen de los cuernos frontales, pars centralis, y porciones del atrium, incluyendo las venas septales anteriores, v. caudadas anteriores, v. septales posteriores, v. caudadas posteriores, v. talamoestriadas de cada lado, v. talamocaudadas, v. talámicas anteriores, v. talámicas anteriores superficiales, v. coroideas superiores, v. talámicas superficiales superiores, v. talámicas superiores, y venas que drenan la estria medullaris thalami. Las venas cerebrales int. también reciben numerosas tributarias pequeñas del fórnix, comisura hipocámpica, plexo coroideo del tercer ventrículo, y las superficies talámicas que forman las paredes laterales del mismo.

Arterias

Las relaciones arteriales del vent. lateral y tercero no son tan visibles en endoscopía como las venosas. La mayoría de las ramas arteriales en estos sitios corren por la fisura coroidea cercanas al plexo coroideo y no están expuestas en la superficie ventricular. Estos vasos están involucrados en el riego sanguíneo a los plexos coroideos así como a las estructuras neurales. Por lo tanto, el uso liberal de coagulación durante la cirugía debe ser evitado. Las arterias coroideas anteriores y las ramas coroideas de las arterias cerebrales posteriores son las principales arterias involucradas en el aporte sanguíneo al plexo coroideo.

La arteria coroidea anterior corren desde el espacio subaracnoideo al cuerno temporal del vent. lateral . Entra en el vent. a través de la fisura coroidea cercana al punto coroideo inferior y corre a lo largo del borde medial del plexo coroideo en proximidad a las coroideas laterales posteriores.

Estas ramas siguen a los troncos principales de las a. cerebrales posteriores en su trayectoria alrededor de los pedúnculos cerebrales y luego se incurvan medial y anteriormente para entrar al velum interpositum entre el tálamo y la proximidad de las venas cerebrales internas. Su trayectoria es de posterior a anterior e irrigan los plexos coroideos del techo del tercer vent. En ocasiones, estas ramas cruzan la fisura coroidea homolateral y hasta la contralateral o el foramen interventricular para irrigar el plexo coroideo del vent. lateral. Estas arterias también envían ramas a estructuras neurales como los pedúnculos cerebrales, cuerpos geniculados, tegmentum, el colículo, el pulvinar del tálamo, la glándula pineal, la comisura posterior, habénula, estría medullaris thalami, la corteza occipital, y el tálamo.

Aqueductus Mesencephali

El acueducto comunica el tercer y cuarto ventrículo, permitiendo el pasaje de LCR a través de sus 16 mm de extensión (largo promedio). La entrada al acueducto en el piso del tercer ventrículo es de un ancho aproximado de 1 mm y el acueducto en sí mismo puede ser apenas más ancho del mm caudalmente a su apertura en el tercer ventrículo. La estrechez de un acueducto normal impide su canulación segura con elementos endoscópicos.

Cuarto Ventrículo

A menos de que el cirujano encuentre una extensa dilatación acueductal, esta cavidad rara vez puede ser examinada con endoscopia. Es la única porción del sistema ventricular que se abre en el sistema subaracnoideo a través de los forámenes de Magendie y Luschka. El cuarto vent. tiene forma de rombo y posee dos recesos laterales. Estos presentan aberturas que facilitan el flujo de LCR. Estos son los forámenes de Luschka. Los recesos laterales son prolongaciones curvas y estrechas de la cavidad ventricular que se extienden lateralmente y se curvan alrededor de la porción superior de los cuerpos restiformes. Otra abertura en la línea media con el mismo propósito es el foramen de Magendie. El cuarto ventrículo tiene un techo y un piso.

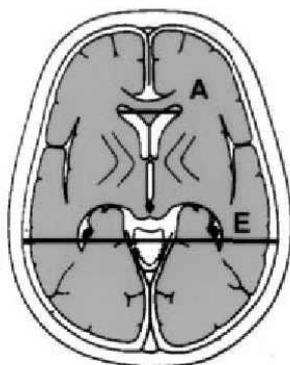
El piso es la fosa romboidea, una depresión poco profunda formada por la superficie dorsal del puente y la superficie dorsal de la médula oblongata.

El piso está dividido en dos mitades simétricas por un surco a lo largo de la línea media, el surco mediano. Está atravesado en ambas mitades por haces de fibras, la estría medullaris. Estas pueden variar considerablemente en su dirección y en el grado de prominencia de sus haces de fibras en la superficie. El colículo facial puede identificarse a cada lado del piso craneal a la estría medullaris. Otras estructuras del piso incluyen el área acústica, triángulo del hipogloso, y el triángulo vagal, caudal a la estría medullaris. El techo del tegmen está formado por el velo medular anterior, la brachia conjuntiva, el velo medular posterior, y la tela coroidea. La línea a lo largo de la cual se reúnen el velo anterior y posterior se denomina el fastigium. En este punto, el techo se proyecta hacia la sustancia medular del cerebelo y da origen al receso tecti. Caudalmente el cuarto ventrículo se adelgaza hacia el canal central de la médula espinal.

INDICACIONES

Los pacientes con hidrocefalia debida a una estenosis congénita del acueducto de Silvio y la obstrucción tumoral de la circulación del LCR en cualquier topografía más allá de los agujeros de Monro (tumores talámicos, pineales, de la región tectal, de la fosa posterior, etcétera) constituyen la principal indicación del procedimiento. Siguiendo estos criterios el éxito terapéutico es mayor de 90%(43), con fallas provocadas solamente por problemas técnicos. En cuanto a otras causas, en principio se descartaron los casos con hidrocefalia secundaria a hemorragias intraventriculares, meningoencefalitis, o asociadas a disrafismo espinal, en quienes la capacidad de reabsorción del LCR puede estar disminuida, y aunque hay reportes de procedimientos en estos pacientes, los resultados son poco alentadores sobre todo en edades pediátricas (44). La tercer ventriculostomía es el procedimiento de primera elección en pacientes con hidrocefalia obstructiva o no comunicante sin importar la etiología, con un tercer ventrículo lo suficientemente dilatado (más de 10 mm) para permitir el uso del endoscopio(2) y una adecuada capacidad de reabsorción del LCR en el espacio subaracnoideo. (45)

Hasta el día de hoy no existe unanimidad en establecer el mejor momento para realizar el procedimiento en edad pediátrica. Muchos autores piensan que es significativamente efectivo en pacientes mayores de 2 años; los resultados en menores de 1 año son poco favorables, pero los estudios incluyen pocos pacientes y con diversos diagnósticos de hidrocefalia que abarcan disfunciones valvulares, secundarias a hemorragias o meningitis, malformaciones de Chiari y síndrome de Dandy-Walker(46). La hidrocefalia asociada a disrafismo no debe ser considerada como una contraindicación absoluta, se reportan buenos resultados hasta en 75% de pacientes con mielomeningocele (47); las causas de resultados poco satisfactorios son multifactoriales, destacándose la edad del paciente. Sólo 12,5% de los procedimientos son exitosos en los menores de 6 meses.(48). El índice más usado en la atención médica de la hidrocefalia es el de Evans, se realiza con Tomografía Axial Computarizada. En todos los casos se mide el mayor espacio en centímetros de los ventrículos a nivel de los cuernos frontales y se divide por el mayor espacio en centímetros en la tabla interna en ese mismo corte (que se encuentra a nivel parietal) .Si el resultado es mayor de 0.30 se puede plantear que existe una dilatación ventricular (49).



Indice de Evans: máxima distancia entre las astas frontales/
máxima distancia entre las tablas internas craneales.>0.30

KEY HOLE VENTRICULAR

Aunque el sistema ventricular puede ser puncionado desde cualquier punto de la superficie craneal, en la práctica los tres puntos más frecuentes de acceso ventricular son, por orden de frecuencia: A) frontal, B) parietooccipital y C) occipital.



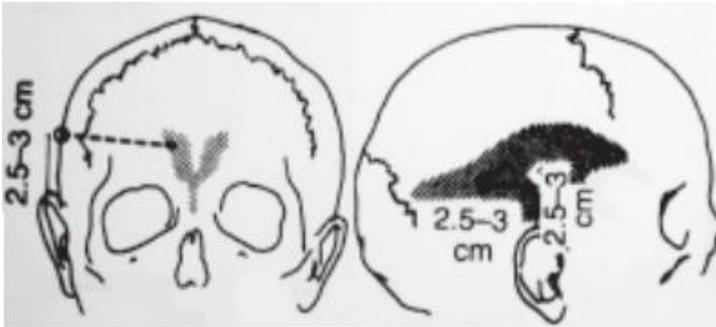
Esquema de los key hole ventriculares: A) punto Kocher, B) punto Keen y C) punto Frazier.

A) Key hole precoronal para ventriculostomía frontal (punto Kocher): el punto de entrada se marca a 3 cm. de línea media y 1 cm. por delante de la sutura coronal, la dirección de la punción es hacia el canto interno del ojo ipsilateral en el plano coronal y al trago de la oreja en proyección sagital. La posición ideal de la punta del catéter está por encima del agujero de Monro y del plexo coroideo.



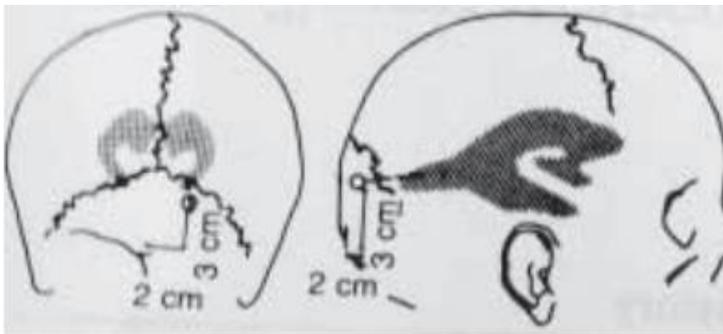
Punto Kocher (frontal).

B) Key hole parietooccipital (punto Keen): de 2,5 a 3 cm. por encima y detrás del pabellón auricular, en dirección horizontal y perpendicular a la corteza cerebral (fig.9): la punta del catéter se localiza en el trígono (Carrefour) ventricular.



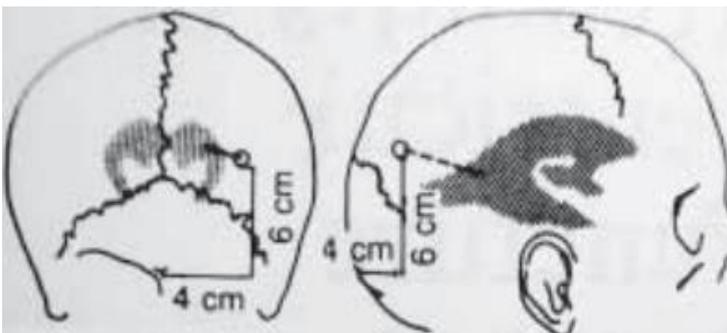
Punto Keen (parietooccipital).

C) Key hole occipital (punto Dandy): Walter Dandy en 1918 describió la ventriculografía con el trépano clave situado a 2 cm. de la línea media y 3 cm. por encima del inion (protuberancia occipital externa), inmediatamente debajo de la sutura lambdoidea.



Punto Dandy (occipital).

D) Existe otro punto de entrada de acceso ventricular occipital (Frazier) situado a 4 cm. de línea media y 6 cm. por encima de la protuberancia occipital externa, quedando situado por encima de la sutura lambdoidea.



Punto Frazier (occipital).(48)

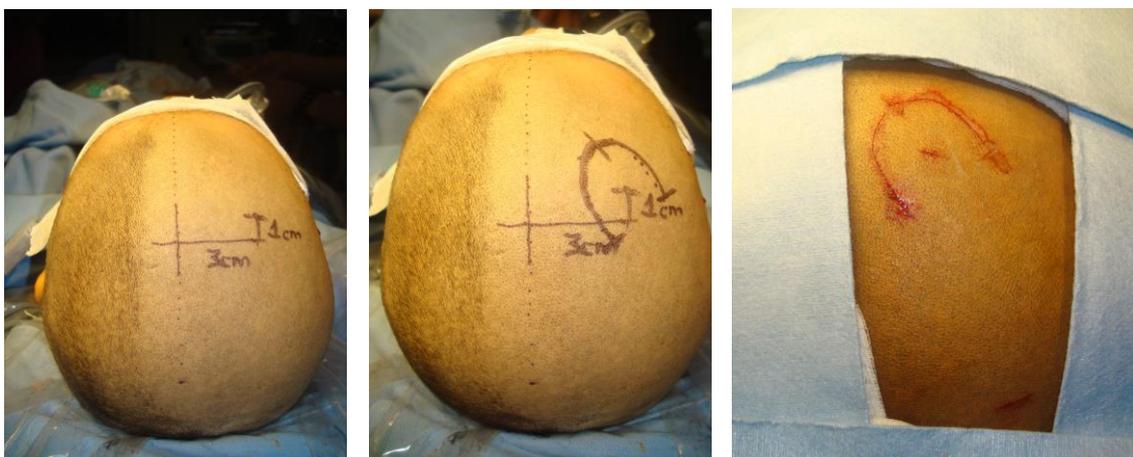
TECNICA QUIRURGICA TERCERVENTRICULOSTOMIA VIA ENDOSCOPICA

En todos los casos, el paciente fue posicionado en decúbito supino con la cabeza en posición neutra y flexionada a 35°. No se utilizó cabezal de tres puntos; se realizó un trépano en el punto de Kocher a nivel coronal derecho a 3 cm de la línea media y 1cm por delante de la sutura coronal, en los niños con la fontanela anterior abierta se escogió el ángulo externo. Se abre la duramadre y se coagula la aracnoides y piamadre en el sector donde se va a introducir el lente endoscópico. Se coloca la camisa operativa con escala graduada hasta el cuerno frontal y el neuroendoscopio rígido de diámetro externo de 3 mm de 0° y/o 30° (Storz).

Una vez realizada la punción ventricular mediante una cánula con trocar, se procedió al recambio de éste por un endoscopio rígido de 4 mm y a su acoplamiento con la cánula. A este nivel con irrigación de solución salina NaCl al 0.9% a 20°C. El primer tiempo endoscópico lo constituye la inspección anatómica del ventrículo lateral y del foramen de Monro (fórnix, plexos coroideos, vena septal anterior, vena tálamo estriada, etcétera); en seguida se avanza con el endoscopio hacia el tercer ventrículo, evitando lesionar el fórnix. Una vez reconocidos en el piso del tercer ventrículo los cuerpos mamilares y el infundíbulo se realiza la perforación del mismo a nivel de la línea media e inmediatamente atrás del receso infundibular y evitando lesionar las arteriolas

Por transparencia en la mayoría de los casos se observa la arteria basilar o el latido transmitido. Nosotros perforamos el piso del tercer ventrículo con una sonda Fogarty de entre 3 y 5 French y posteriormente agrandamos el orificio con el inflado del balón hasta obtener una apertura de 10 mm. Cuando el piso se encuentra rígido o engrosado y opaco, el procedimiento se dificulta, teniendo que realizar perforación con las pinzas endoscópicas de 3mm del equipo Storz; en ese instante se observa el cambio en la circulación del LCR pasando de la cisterna prepontina al tercer ventrículo. Una vez realizada la ventriculostomía se avanza con el endoscopio a través del estroma para explorar la comunicación libre a la cisterna prepontina y visualizar la arteria basilar. Finalmente, se comprobó la comunicación del III ventrículo con el espacio subaracnoideo, se visualizó la arteria basilar y el flujo pulsátil a través de la ventriculostomía. El 98% los procedimientos fueron realizados por los Médicos residentes de Subespecialidad, lo que implica una diferencia en los tiempos de abordaje, orientación y fenestración, sin embargo siempre supervisados por un Médico adscrito y afortunadamente sin complicaciones fatales en ninguno de los procedimientos realizados.

Algunos autores en sus series más grandes hacen referencia a un tiempo quirúrgico aproximado de 15 min, sin embargo en nuestro caso, llegamos a tener procedimientos de hasta 90 minutos, pero como lo hemos comentado previamente esto va en relación a la curva de aprendizaje de cada residente.



*** Medición y marcaje del sitio precoronaral derecho con el punto de Kocher para el abordaje al ventrículo lateral derecho.

CARACTERISTICAS DEL SISTEMA DE ENDOSCOPIA

El set de neuroendoscopia recomendado por el Prof. Decq ha sido desarrollado para el tratamiento de síndromes de hidrocefalia, y resulta especialmente adecuado para utilizar en pacientes con ventrículos de distintos tamaños. El diseño modular del sistema con tres vainas quirúrgicas ovales de tamaños distintos (3,5 mm x 4,7 mm, 3,5 mm x 5,2 mm y 4 mm x 7 mm), junto con el instrumental correspondiente, permiten adaptarse de forma específica a las particularidades anatómicas de cada paciente. En función del tamaño de la vaina quirúrgica pueden utilizarse instrumentos con un diámetro de 1 mm, 1,7 mm y 2 - 2,5 mm. Adicionalmente, cuando se usa la vaina quirúrgica de mayor tamaño, resulta posible utilizar simultáneamente dos instrumentos y trabajar con ambas manos. El extremo distal redondeado de la vaina quirúrgica, junto con el obturador correspondiente, permite practicar intervenciones sin provocar ningún traumatismo. El uso de una óptica de lentes cilíndricas HOPKINS® garantiza un amplio ángulo visual, el cual permite obtener una excelente visualización durante la intervención. Para poder trabajar con ambas manos, basta con fijar el neuroendoscopio de DECQ con la ayuda de un sistema de sujeción. Adicionalmente, existe la posibilidad de utilizar el neuroendoscopio de DECQ en combinación con la neuronavegación o con marcos estereotácticos.

Neuroendoscopio pediátrico de GAAB

El nuevo neuroendoscopio pediátrico mínimamente invasivo, desarrollado en colaboración con el Prof. Gaab, ha sido concebido para practicar endoscopias intracraneales especialmente atraumáticas como, por ejemplo, biopsias, cistotomías o ventriculostomías pediátricas.

Normalmente, para la endoscopia intracraneal se utilizan endoscopios rígidos; cuando no se requieren opciones complejas para la hemostasis y la manipulación (extracción de tumores y tejidos) como, por ejemplo, para una septostomía o una ventriculostomía normal, la nueva "óptica de minifibras" de GAAB ofrece la ventaja de ser menos invasiva gracias a su reducido diámetro exterior de 4,5 mm. La resolución de la óptica de minifibras con 35.000 píxeles posibilita una buena orientación anatómica. Además, la óptica puede esterilizarse en autoclave. Paralelamente pueden utilizarse instrumentos rígidos y, por consiguiente, efectivos y fáciles de dirigir. Para los estomas se recomienda el uso de catéteres de balón con un diámetro de 2 Charr.

Características especiales:

- Sistema de fibra óptica de la máxima calidad.
- Adecuado para intervenciones de pediatría.
- El cirujano tiene ambas manos libres, lo que le facilita la aplicación y el manejo de los instrumentos.
- Alta potencia de irrigación: dos canales de irrigación separados de Ø 1 mm para una aspiración e irrigación continuas.
- El canal central de trabajo de Ø 1,3 mm permite utilizar instrumentos rígidos.
- A través del canal lateral de irrigación pueden utilizarse adicionalmente instrumentos de Ø 1 mm de forma paralela al canal de trabajo.
- Esterilizable en autoclave. (50)



Tres vainas quirúrgicas ovales de tamaños distintos (3,5 mm x 4,7 mm, 3,5 mm x 5,2 mm y 4 mm x 7 mm).



Lentes cilíndricas HOPKINS®



En función del tamaño de la vaina quirúrgica pueden utilizarse instrumentos con un diámetro de 1 mm, 1,7 mm y 2 - 2,5 mm.

*** Imágenes del equipo de Neuroendoscopia Storz® con el que se cuenta en el Servicio de Neurocirugía del Hospital infantil de México Federico Gómez, SSA, México, DF.

6. Planteamiento del problema

La hidrocefalia en los pacientes pediátricos representa hoy en día una de las principales causas de consulta y manejo quirúrgico en las instituciones de salud, requiriendo un equipo multidisciplinario para el diagnóstico, manejo y seguimiento; siendo el manejo quirúrgico el determinante en la evolución y morbilidad del paciente.

En Latinoamérica las causas de hidrocefalia más comunes están ligadas al mal control prenatal y a la sepsis neonatal, con meningitis y ventriculitis, produciendo hidrocefalia como consecuencia de daño en el sistema de drenaje del líquido cefalorraquídeo (LCR). Las técnicas neuroendoscópicas: Tercer la ventriculostomía y cauterización de los plexos coroides son una alternativa viable para el control de estos pacientes evitando la colocación de sistemas de derivación ventrículo peritoneales (DVP) y sus complicaciones en el manejo y seguimiento.

Desde los inicios de su tratamiento se han utilizado diversas técnicas, procedimientos e instrumental neuroquirúrgico, con el objetivo de restablecer la dinámica de líquido cefalorraquídeo, existiendo logros y malos resultados; desde el siglo pasado se ha venido utilizando la endoscopía cerebral, que ha permitido entre otras patologías restablecer el flujo del líquido cefalorraquídeo, y en muchas ocasiones librar del uso de sistemas de derivación ventrículo peritoneal a los pacientes, requiriendo el conocimiento profundo y detallado de la anatomía cerebral intra ventricular, así como de un entrenamiento continuo en modelos experimentales.

La Tercer Ventriculostomía asociada a la cauterización de los plexos coroides (TV-CPC), es una técnica cada día más usada para el control de la hidrocefalia infantil, secuelar a estados post ventriculitis o a espina bífida (mielomeningoceles).

Ante el riesgo de la disfunción de un sistema de derivación ventrículo peritoneal, la tercer ventriculostomía vía endoscópica se ha consolidado como una herramienta más en el armamentario neuroquirúrgico, que no se encuentra exenta de riesgos y complicaciones similar a cualquier procedimiento neuroquirúrgico y en particular con alto riesgo de lesionar estructuras vasculares. La tercer ventriculostomía endoscópica es una técnica neuro endoscópica segura y eficaz en el manejo de la hidrocefalia no comunicante en los pacientes pediátricos previamente seleccionados.

7. Justificación

La tercer ventriculostomía endoscópica es una técnica neuroquirúrgica segura y efectiva que permite el manejo y tratamiento de la hidrocefalia no comunicante en la población pediátrica, en nuestro servicio es un procedimiento quirúrgico que se realiza con regularidad, y que hasta el momento ha presentado resultados comparables con lo descrito en la literatura mundial, sin embargo un estudio donde se haga mención y descripción de dicho procedimiento, así como de los resultados hasta el momento no los hay, razón por la cual toma relevancia este trabajo donde se describirá la experiencia acumulada en más de 10 años.

8. Objetivos

8.1 Objetivo general

Describir la experiencia en el Hospital Infantil de México Federico Gómez en el uso de la tercer ventriculostomía vía endoscópica.

8.2 Objetivos específicos

- 8.2.1 Describir en cuantos casos se realizó la tercer ventriculostomía endoscópica
- 8.2.2 Describir el género y grupo pediátrico, de los pacientes operados con TVE.
- 8.2.3 Describir si la etiología es un tumor supratentorial
- 8.2.4 Describir si la etiología es un tumor infratentorial
- 8.2.5 Describir si la etiología es estenosis del acueducto
- 8.2.6 Describir si la etiología es malformación congénita
- 8.2.7 Describir si la etiología es hidrocefalia post traumática
- 8.2.8 Describir si la etiología es hidrocefalia post hemorrágica
- 8.2.9 Describir si la etiología es hidrocefalia post infecciosa
- 8.2.10 Describir si la etiología es hidrocefalia con mielomeningocele
- 8.2.11 Describir el índice de Evans pre quirúrgico
- 8.2.12 Describir el índice de Evans post quirúrgico
- 8.2.13 Describir si existe aracnoiditis
- 8.2.13 Describir los días de estancia en terapia intensiva
- 8.2.14 Describir los días de estancia hospitalaria total
- 8.2.15 Describir el tiempo quirúrgico de la TVE
- 8.2.16 Describir si se presentaron infecciones por el procedimiento
- 8.2.17 Describir si hubo o no hemorragia secundario al procedimiento
- 8.2.18 Describir la mortalidad operatoria secundaria al procedimiento
- 8.2.19 Describir si hubo o no obstrucción de la TVE antes de 1 año.
- 8.2.20 Describir si requirió de DVP permanente
- 8.2.21 Describir si hubo mejoría clínica

9. Métodos

9.1 DISEÑO Y DURACION

Se realizará un estudio descriptivo, longitudinal y retrospectivo de todos los pacientes con diagnóstico de hidrocefalia obstructiva en el Hospital Infantil de México Federico Gómez SSA, en la ciudad de México, tratados mediante Tercer ventriculostomía endoscópica. En periodo comprendido entre Marzo del 2000 y Febrero de 2012.

El diagnóstico de hidrocefalia obstructiva se efectuó sobre la base de un examen físico exhaustivo y con el uso de la Tomografía Axial Computarizada (TAC). En algunos casos con patologías complejas asociada se realizó Resonancia Magnética Nuclear (RMN).

9.2 UNIVERSO DE TRABAJO

Todos los pacientes intervenidos endoscópicamente hasta los 17 años de edad, con el diagnóstico de hidrocefalia obstructiva, a quienes se les haya realizado la tercer ventriculostomía, por parte del servicio de neurocirugía pediátrica del Hospital Infantil de México Federico Gómez SSA, durante el periodo comprendido de año 2000 al 2012.

9.3 SELECCIÓN DE LA MUESTRA

Todos los pacientes intervenidos endoscópicamente, a quienes se lea haya realizado la tercer ventriculostomía, por el Servicio de Neurocirugía del HIM, durante el periodo comprendido de año 2000 al 2012.

9.4 SECUENCIA DE ACTIVIDADES PLANEADAS

Tema de estudio

Elaboración e protocolo de investigación

Revisión de los registros quirúrgicos del Servicio de Neurocirugía y determinar los casos intervenidos mediante tercer ventriculostomía vía endoscópica.

Análisis de datos y elaboración de reporte técnico, para revisión.

9.5 CRITERIOS DE SELECCIÓN

9.5.1 A.- Criterios de inclusión

Pacientes pediátricos de ambos sexos, a quienes se lea haya realizado la tercer ventriculostomía vía endoscópica, por el Servicio de Neurocirugía del HIM, que tengan expedientes completos, durante el periodo comprendido de año 2000 al 2012.

9.5.2 B.- Criterios de exclusión

Expedientes incompletos (clínicos y electrónicos).

Pacientes con manejo endoscópico externo previo a la realización de la tercer ventriculostomía, por parte del Servicio de Neurocirugía del HIM.

Falta de seguimiento

9.6 Aspectos Éticos.

El estudio se apega a los principios básicos que regula las investigaciones en seres humanos siguiendo las normas bioéticas, establecidas por la Declaración de Helsinki (1983) por lo que no se requiere de consentimiento informado por escrito. El estudio pertenece a la clase 1 del artículo 17 de la NOM técnica 313 que es una investigación sin riesgo.

10.0 Plan de análisis estadístico

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Todos los datos se obtengan de los expedientes de pacientes y se pasaran a una hoja de vaciado diseñada por el autor y asesor, se empleara estadística descriptiva, frecuencias simples y porcentajes; posteriormente se capturarán en una hoja de cálculo Microsoft Excel 2007, y el análisis estadístico se llevará a cabo con el programa PASW Statics 10-18 (anteriormente SPSS Statistics) obteniendo análisis estadísticos descriptivos; la prueba chi cuadrada (χ^2) de Pearson para la distribución de probabilidad continua, como prueba de independencia y como prueba de bondad de ajuste en la estimación de varianzas, si las frecuencias o número de casos observados en cada categoría de la variable, a partir de una muestra, difieren de manera significativa respecto a una población esperada de respuestas o frecuencias.

Como se trata de un análisis de regresión, la variable dependiente está influenciada por variables cualitativas se mencionará y representarán con medidas de tendencia central las variables dicotómicas (género, raza, etc).

11.0 Descripción de variables

Variables categóricas Cualitativas

Independiente Demográfica

Edad:

- (N) Neonato:
- (Lm) Lactante menor
- (LM) Lactante mayor
- (P) Preescolar
- (E) Escolar
- (A) Adolescente

Género.

Dependientes

Variables cualitativas independientes

Diagnóstico: se define como la etiología causal de la hidrocefalia

TUMOR SUPRATENTORIAL.

TUMOR INFRATENTORIAL (CEREBELO).

ESTENOSIS DEL ACUEDUCTO.

MALFORMACION CONGENITA.

HIDROCEFALIA POST TRAUMATICA

HIDROCEFALIA POSTHEMORRAGICA

HIDROCEFALIA POSTINFECCIOSA

HIDROCEFALIA NORMOTENSIVA

MIELOMENINGOCELE

ARACNOIDITIS

Complicaciones de la tercer ventriculostomía vía endoscópica

INFECCIONES LCR.

HEMORRAGIA

MORTALIDAD TARDÍA.

CIERRE FENESTRACION ANTES DE 1 AÑO

DVP FINAL

MEJORÍA

Variables Cuantitativas independientes

Variables discretas

ESTANCIA EN TERAPIA INTENSIVA DÍAS

ESTANCIA EN UCIN DIAS

ESTANCIA HOSPITALARIA DÍAS

Efectividad Radiológica del procedimiento: Mediante TAC de cráneo se realiza la medición del Índice de Evans y se comparan pre y postquirúrgico

Variable continúa

INDICE DE EVANS PREQX

INDICE DE EVANS POSTQX

12.0 Resultados

RESULTADOS

Este trabajo se analizaron un total de 86 expedientes de pacientes con procedimiento endoscópico, de los cuales se excluyeron 20 expediente que no cumplieron con los criterios; se tomaron las 25 variables previamente seleccionadas, tendiendo los siguientes resultados; del total de los 66 pacientes analizados, el mayor número de pacientes correspondió al grupo de preescolares con un total de 21 casos, correspondiente al 31.3 %, y en menor proporción se encontró a los lactantes mayores con 4 casos (6%) de la población estudiada; 49 de los pacientes corresponden al sexo masculino y 17 al sexo femenino, como causante del cuadro de hidrocefalia.

La principal etiología correspondió a la presencia de tumoración infratentorial con 34 casos (50.7%), seguido por las tumoraciones supratentoriales (17.9%), la estenosis del acueducto (53.7%), mielomeningocele (17.9), hidrocefalia postinfecciosa (10%), malformación congénita (13.4); de los casos de hidrocefalia post traumática, post hemorrágica y normotensiva si se tuvo reporte de casos, sin embargo dichos expedientes no pudieron ser tomados en cuenta ya que no se contó con expediente completo y no hay imágenes o reporte de ellas donde se puedan obtener los datos que el protocolo indica.

En relación al hallazgo de aracnoiditis en el procedimiento se reportaron 55 casos que representan el (82.1%) del total de la muestra.

Dado que la tercer ventriculotomía vía endoscópica (TVE), es un procedimiento mayor donde se pueden presentar complicaciones trans o postoperatorias, se solicita de manera regular espacio en la terapia quirúrgica, y dependiendo del tiempo y hallazgos o complicaciones se decide su estancia en dicha unidad o no; y en este sentido, del total de los pacientes intervenidos no neonatos, 17 pacientes no requirieron de vigilancia en la unidad; 25 pacientes (37.3%) permanecieron solo 1 día, 16 pacientes (23.9%) 3 días y el paciente que más tiempo permaneció fue durante 6 días.

Por otra parte de los pacientes neonatos intervenidos con esta técnica que requirieron permanecer en la unidad de cuidados intensivos neonatal el promedio fue de 3 días (4.5%); el tiempo total que requirieron los pacientes hospitalizados intervenidos con esta técnica fue un promedio de 9 días, con un rango entre 4 y 17 días.

Respecto al índice de Evans se tomaron en cuenta el valor prequirúrgico y el postquirúrgico, como promedio en la primera medición se encontró un valor de .38 y en el postoperatorio dicho valor como promedio fue de .34.

En lo que respecta al tiempo quirúrgico utilizado en esta cirugía, el promedio fue de 45 minutos, con un rango que va de los 20 a los 90 minutos. En relación a procesos infecciosos, relacionados con esta cirugía se encontró un promedio de 29 casos, que representa un 43.3% de la muestra estudiada; sin embargo se debe hacer mención que en un 89.4% de los casos, la infección se relacionó con la colocación de ventriculostomía en pacientes con tumores de fosa posterior; conducta que actualmente se ha modificado y actualmente en nuestro servicio se ha optado por colocar un sistema de derivación ventrículo peritoneal y no dejar al paciente con ventriculostomía por más de 2 semanas como así sucedía.

La presencia de hemorragia secundaria a la TVE, se presentó en 6 casos, este sangrado producido en el sitio de entrada, y en el trayecto del catéter, en ningún caso se debió a una lesión vascular dentro del sistema ventricular, este sangrado no repercutió de manera fatal con los pacientes.

En relación al cierre de la fenestración dicho hallazgo se presentó en 36 casos (53.7%), dicho hallazgo tuvo una representación clínica con datos de cráneo hipertensivo, y en TAC de control se observó el cierre de la fenestración, lo cual requirió la necesidad de colocar un sistema de derivación ventrículo peritoneal en el mismo número de pacientes. La mejoría clínica se evidenció en 41 pacientes (61.2%), que evolucionaron satisfactoriamente y fueron egresados sin mayores contraindicaciones.

12.1 DISCUSION

En el presente trabajo se hace mención de una de las posibilidades terapéuticas que es posible realizar con el equipo de endoscopia cerebral, nuestros resultados de logro terapéutico en la hidrocefalia obstructiva son comparables con lo descrito en la literatura internacional (25) y nuestro grupo con una mejoría del 61.2% , cierto es que a 1 año el 53.7% requirió de la colocación de un sistema de DVP, pero ese porcentaje hasta el momento no ha necesitado revisión o recambio valvular, si tomamos en cuenta que en promedio un paciente puede necesitar hasta 3 revisiones del sistema hasta los 12 o 13 años de edad (30); nuestra tasa de mortalidad relacionada directamente a la cirugía es de nula, pero en series internacionales con más de 2000 pacientes y más de 20 años con experiencia es de 0.21% (31), lo que la hace un procedimiento con morbilidad pero casi nula mortalidad.

En lo que respecta a morbilidad, 6 pacientes de 67 (9.0%) presentaron hemorragia del trayecto o intraventricular pero que se resolvió en el mismo procedimiento y no causaron mayores complicaciones, en lo que respecta a infecciones, nuestro promedio es de 16.7% que resulta elevado, pero si tomamos en cuenta el tipo de población que maneja nuestra institución la cual no es homogénea y que en su gran mayoría son de estrato socioeconómico bajo, y por ende su estado nutricional y el sistema inmune se ve afectado por su condición social, sin embargo a pesar de esto, ningún procedimiento dicha morbilidad condicionó la muerte de alguno de los pacientes, ya sea retrasada o "súbita" como en algunas series reportadas de países europeos (30).

En ninguno de los 49 artículos revisados se hace mención del tiempo quirúrgico “de piel a piel” utilizado para este tipo de procedimiento, cierto es que en nuestro hospital esta cirugía tiene menos de 10 años realizándose y por ende los tiempos deberían de acortarse, sin embargo el total de las cirugías son realizadas por los residentes de subespecialidad, lo cual lleva consigo el entrenamiento y curva de aprendizaje de cada uno de ellos, lo que da por resultado que los tiempos no sean homogéneos y esto va en relación a la curva de aprendizaje de cada residente.

Es de particular interés que al igual que el tiempo quirúrgico efectivo, el índice de Evans pre y postquirúrgico tampoco se mencione en las publicaciones internacionales, y en nuestra serie los resultados estuvieron con una reducción del .02% en el valor más bajo en relación al pre quirúrgico y .03% en relación al postquirúrgico. En los reportes previos internacionales se menciona una reducción del 5 al 80% (promedio 30%) del volumen de los ventrículos en las primeras 3 semanas de una exitosa TVE; en nuestra serie el porcentaje es mucho más bajo, sin embargo las mediciones realizadas por James et al (37) fueron de ventrículos sin infección o hemorragia, lo que condiciona una cavidad sin patología agregada.

La estancia intra hospitalaria con un promedio de 9 días, pareciera elevado, sin embargo recordemos que fueron 46 pacientes con tumor intracraneal, lo que determinó el mayor número de días de estancia hospitalaria.

De nuestros 16 neonatos, el rango de estancia en la UCIN fue de 4 a 18 días media (13días), y en los demás pacientes que requirieron permanecer en UTQX el promedio de estancia fue de 1 a 6 días.

Respecto al hallazgo de aracnoiditis hasta en un 82.1%, se encontró dicha característica, que se maneja con el equipo de endoscopia.

No se documentaron casos de hidrocefalia normotensiva, y en 12 casos de mielomeningocele se utilizó este procedimiento. Como se ha mencionado previamente los tumores intracraneales fueron la principal patología determinante de la hidrocefalia obstructiva, sin embargo en el resto de los 20 casos la etiología fue variada teniendo un cuadro infeccioso previo como condicionante de ventriculitis y aracnoiditis, e hidrocefalia obstructiva como indicación de manejo endoscópico; solo un caso se reporta con antecedente de traumatismo, probablemente porque nuestra institución no es un centro de neurotrauma.

Y finalmente por género el mayor número de casos correspondió al sexo masculino y como grupo etario los preescolares dominaron la serie.

12.2 CONCLUSIONES

A diferencia de los reportes de centros internacionales donde se utiliza la estereotaxia para la planeación, trepanación y perforación de la membrana pre malar, en nuestra institución no es así, por lo que el procedimiento se planea con craneometría y mediante el uso de imágenes de TAC e IRM del sistema PAC'S se determina la distancia y profundidad así como las relaciones anatómicas intraventriculares; lo que permite realizar el procedimiento con seguridad.

En los casos de tumoración intraventricular además de la TVE, se logró realizar biopsia que ayudo al tratamiento de los pacientes.

El keyhole pre coronal derecho para ventriculostomia frontal (punto de Kocher), predomino en la totalidad de los procedimientos.

La tercer ventriculostomía vía endoscópica para el manejo de la hidrocefalia no comunicante, se considera como un procedimiento útil, y efectivo, teniendo los mismos riesgos que una cirugía neurológica abierta, pero la ventaja de ser diagnóstica y terapéutica a la vez.

Todos los residentes que realizan el curso de subespecialidad en el Servicio de Neurocirugía del Hospital Infantil de México, adquieren el entrenamiento y habilidad para determinar cuando un paciente es candidato a un procedimiento mediante neuroendoscopia y realizan dicha cirugía de forma rutinaria a la par de los demás procedimientos neuroquirúrgicos.

EXPERIENCIA EN EL HOSPITAL INFANTIL DE MEXICO
FEDERICO GÓMEZ EN EL USO DE LA TERCER VENTRICULOSTOMÍA
VÍA ENDOSCÓPICA.

13.0 TABLAS Y GRÁFICAS
 Tablas de 66p

GRUPO ETAREO

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	A	11	16.7	16.7	16.7
	E	14	21.2	21.2	37.9
	LM	4	6.1	6.1	43.9
	N	16	24.2	24.2	68.2
	P	21	31.8	31.8	100.0
	Total	66	100.0	100.0	

AÑOS

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	10	1	1.5	1.5	1.5
	11	2	3.0	3.0	4.5
	12	2	3.0	3.0	7.6
	13	7	10.6	10.6	18.2
	13m	2	3.0	3.0	21.2
	14	1	1.5	1.5	22.7
	15	1	1.5	1.5	24.2
	15m	1	1.5	1.5	25.8
	1s	2	3.0	3.0	28.8
	22m	1	1.5	1.5	30.3
	2s	6	9.1	9.1	39.4
	3	7	10.6	10.6	50.0
	3s	7	10.6	10.6	60.6
	4	10	15.2	15.2	75.8
	4s	1	1.5	1.5	77.3
	5	4	6.1	6.1	83.3
	6	1	1.5	1.5	84.8
	7	5	7.6	7.6	92.4
	8	4	6.1	6.1	98.5
	9	1	1.5	1.5	100.0
	Total	66	100.0	100.0	

MASCULINO 1:SI 0:NO

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	17	25.8	25.8	25.8
	1	49	74.2	74.2	100.0
	Total	66	100.0	100.0	

FEMENINO 1:SI 0:NO

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	49	74.2	74.2	74.2
	1	17	25.8	25.8	100.0
	Total	66	100.0	100.0	

TUMOR SUPRATENTORIAL 1(SI) 0(NO)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	54	81.8	81.8	81.8
	1	12	18.2	18.2	100.0
	Total	66	100.0	100.0	

TUMOR INFRATENTORIAL (CEREBELO) 1(SI) 0(NO)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	32	48.5	48.5	48.5
	1	34	51.5	51.5	100.0
	Total	66	100.0	100.0	

ESTENOSIS DEL ACUEDUCTO 1(SI) 0(NO)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	30	45.5	45.5	45.5
	1	36	54.5	54.5	100.0
	Total	66	100.0	100.0	

MALFORMACION CONGENITA 1(SI)0(NO)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	57	86.4	86.4	86.4
	1	9	13.6	13.6	100.0
	Total	66	100.0	100.0	

HIDROCEFALIA POST TRAUMATICA 1(SI) 0(NO)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	65	98.5	98.5	98.5
	1	1	1.5	1.5	100.0
	Total	66	100.0	100.0	

HIDROCEFALIA POSTHEMORRAGICA 1 (SI) 0(NO)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	66	100.0	100.0	100.0

HIDROCEFALIA POSTINFECCIOSA 1(SI) 0(NO)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	56	84.8	84.8	84.8
	1	10	15.2	15.2	100.0
	Total	66	100.0	100.0	

HIDROCEFALIA NORMOTENSIVA 1(SI) 0(NO)

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos 0	66	100.0	100.0	100.0

MIELOMENINGOCELE 1(SI) 0(NO)

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos 0	54	81.8	81.8	81.8
1	12	18.2	18.2	100.0
Total	66	100.0	100.0	

ARACNOIDITIS SI 1 NO 0

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos 0	10	15.2	15.2	15.2
1	55	83.3	83.3	98.5
2	1	1.5	1.5	100.0
Total	66	100.0	100.0	

ESTANCIA EN TERAPIA INTENSIVA DÍAS

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	17	25.8	25.8	25.8
	1	25	37.9	37.9	63.6
	2	6	9.1	9.1	72.7
	3	16	24.2	24.2	97.0
	4	1	1.5	1.5	98.5
	6	1	1.5	1.5	100.0
	Total	66	100.0	100.0	

ESTANCIA EN UCIN

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	49	74.2	74.2	74.2
	4	2	3.0	3.0	77.3
	5	2	3.0	3.0	80.3
	6	2	3.0	3.0	83.3
	9	1	1.5	1.5	84.8
	12	3	4.5	4.5	89.4
	13	1	1.5	1.5	90.9
	14	3	4.5	4.5	95.5
	15	1	1.5	1.5	97.0

	16	1	1.5	1.5	98.5
	18	1	1.5	1.5	100.0
	Total	66	100.0	100.0	

ESTANCIA HOSPITALARIA DÍAS

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	4	2	3.0	3.0	3.0
	5	7	10.6	10.6	13.6
	6	2	3.0	3.0	16.7
	7	8	12.1	12.1	28.8
	8	8	12.1	12.1	40.9
	9	15	22.7	22.7	63.6
	10	2	3.0	3.0	66.7
	12	10	15.2	15.2	81.8
	13	6	9.1	9.1	90.9
	14	2	3.0	3.0	93.9
	16	1	1.5	1.5	95.5
	17	3	4.5	4.5	100.0
	Total	66	100.0	100.0	

INDICE DE EVANS PREQX

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	.34	1	1.5	1.5	1.5
	.35	6	9.1	9.1	10.6
	.36	7	10.6	10.6	21.2
	.37	9	13.6	13.6	34.8
	.38	14	21.2	21.2	56.1
	.39	2	3.0	3.0	59.1
	.40	3	4.5	4.5	63.6
	.42	6	9.1	9.1	72.7
	.43	1	1.5	1.5	74.2
	.44	2	3.0	3.0	77.3
	.45	4	6.1	6.1	83.3
	.46	4	6.1	6.1	89.4
	.47	2	3.0	3.0	92.4
	.48	5	7.6	7.6	100.0
Total		66	100.0	100.0	

INDICE DE EVANS POSTQX

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	.32	2	3.0	3.0	3.0
	.34	14	21.2	21.2	24.2
	.35	8	12.1	12.1	36.4
	.36	9	13.6	13.6	50.0
	.37	5	7.6	7.6	57.6
	.38	9	13.6	13.6	71.2
	.39	1	1.5	1.5	72.7
	.40	7	10.6	10.6	83.3
	.43	1	1.5	1.5	84.8
	.44	2	3.0	3.0	87.9
	.45	8	12.1	12.1	100.0
Total		66	100.0	100.0	

TIEMPO QX EN MINUTOS

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	20	2	3.0	3.0	3.0
	25	4	6.1	6.1	9.1
	30	7	10.6	10.6	19.7
	35	12	18.2	18.2	37.9
	40	9	13.6	13.6	51.5
	44	1	1.5	1.5	53.0
	45	10	15.2	15.2	68.2
	50	1	1.5	1.5	69.7
	55	5	7.6	7.6	77.3
	60	3	4.5	4.5	81.8
	65	5	7.6	7.6	89.4
	70	3	4.5	4.5	93.9
	75	1	1.5	1.5	95.5
	80	2	3.0	3.0	98.5
	90	1	1.5	1.5	100.0
	Total	66	100.0	100.0	

INFECCIONES LCR PRESENTE -1 AUSENTE -0

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	54	81.8	83.1	83.1
	1	11	16.7	16.9	100.0
	Total	65	98.5	100.0	
Perdidos	Sistema	1	1.5		
Total		66	100.0		

HEMORRAGIA PRESENTE -1 AUSENTE -0

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	60	90.9	90.9	90.9
	1	6	9.1	9.1	100.0
	Total	66	100.0	100.0	

MORTALIDAD TARDÍA PRESENTE -1 AUSENTE -2

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	66	100.0	100.0	100.0

CIERRE FENESTRACION ANTES DE 1 AÑO PRESENTE -1 AUSENTE -0

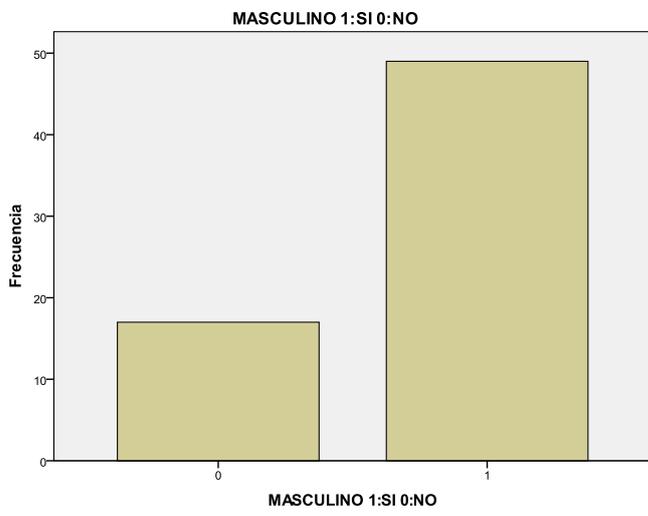
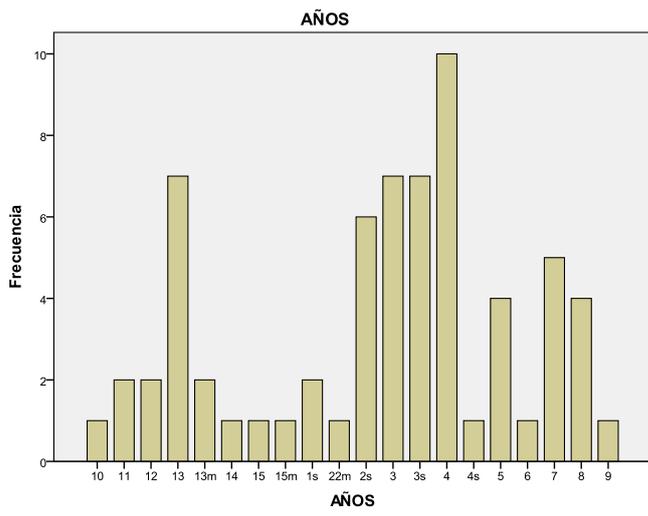
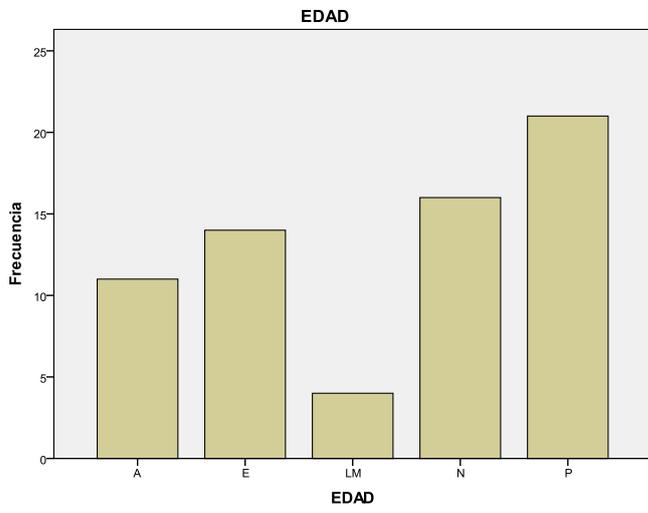
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos 0	30	45.5	45.5	45.5
1	36	54.5	54.5	100.0
Total	66	100.0	100.0	

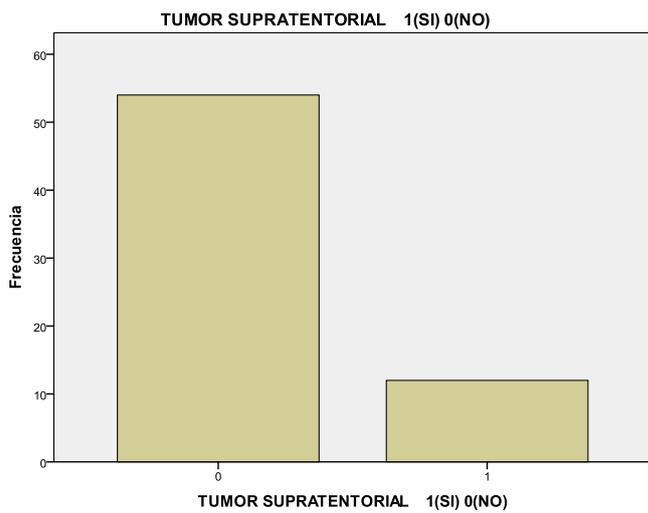
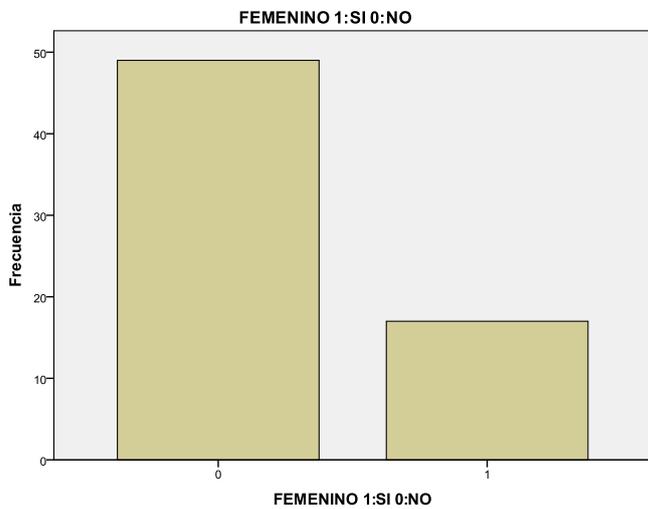
DVP FINAL PRESENTE-1 AUSENTE-0

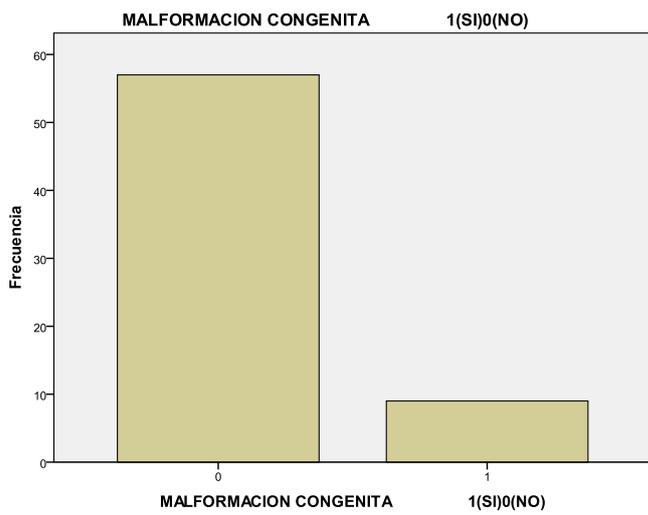
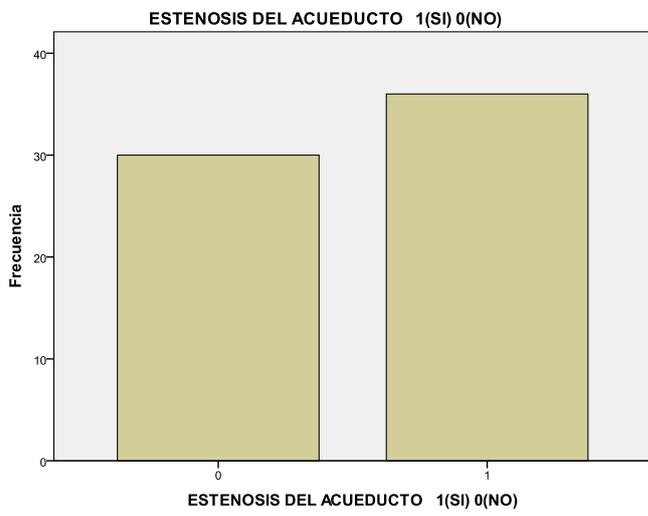
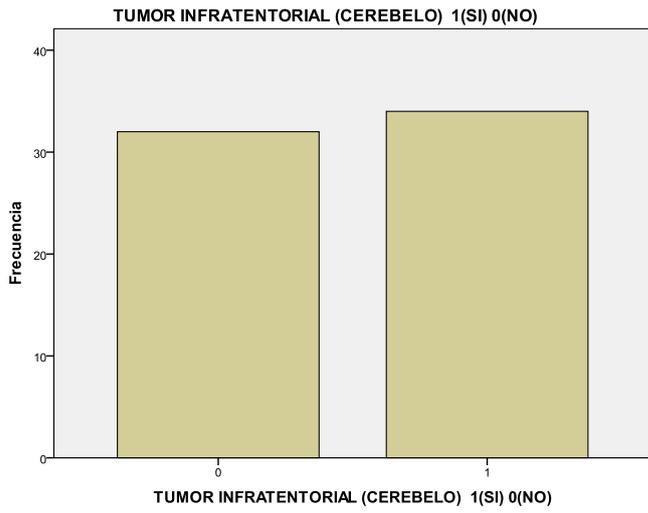
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos 0	30	45.5	45.5	45.5
1	36	54.5	54.5	100.0
Total	66	100.0	100.0	

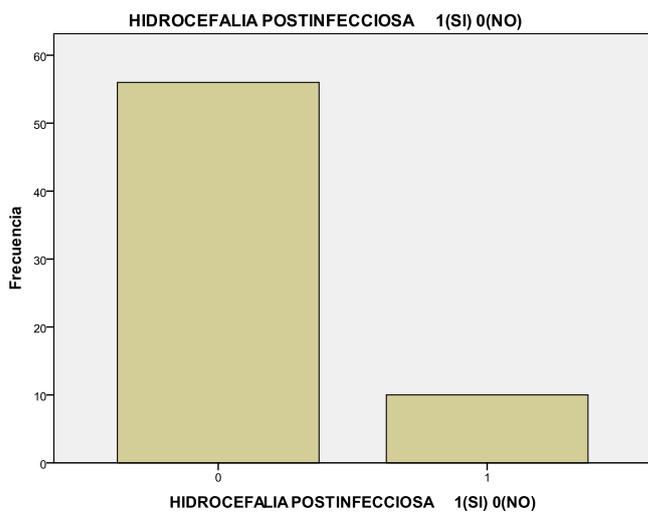
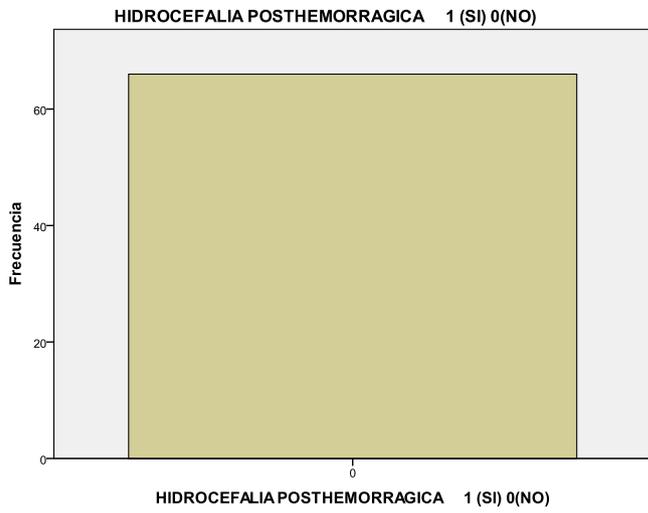
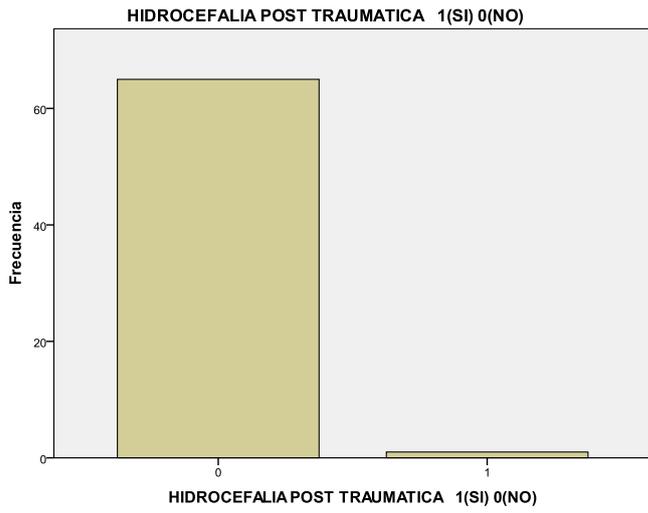
MEJORÍA 1: SI NO:0

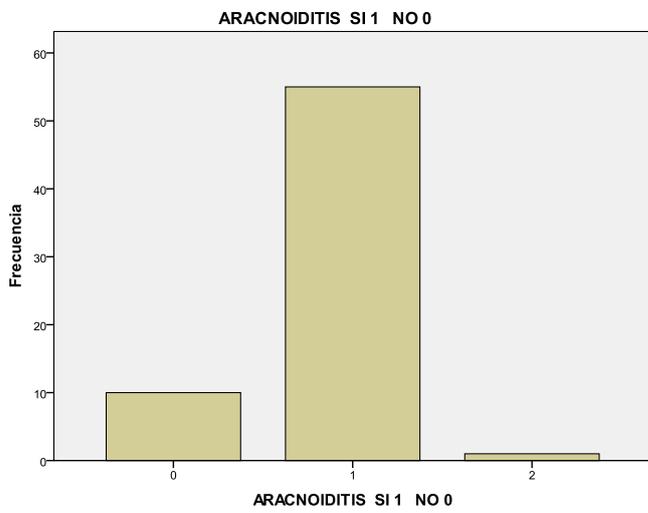
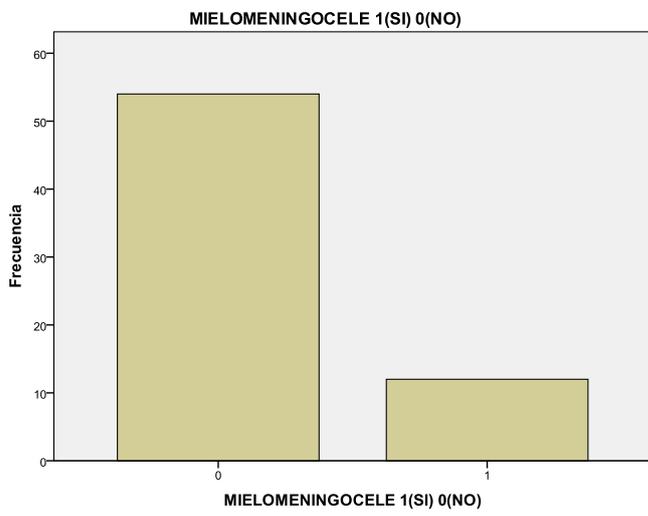
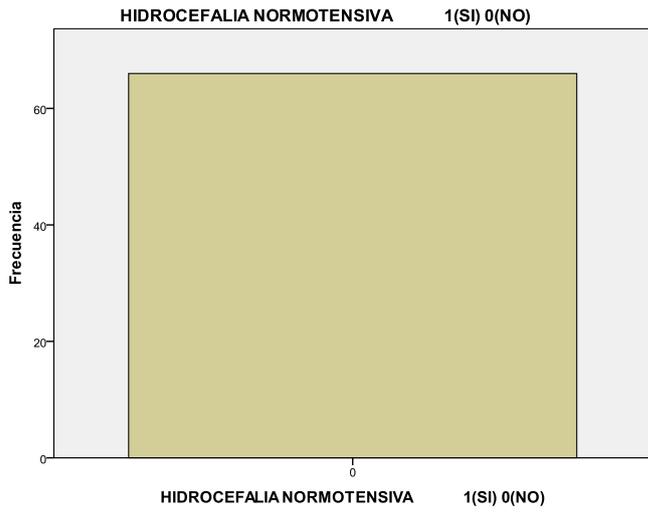
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos 0	25	37.9	37.9	37.9
1	41	62.1	62.1	100.0
Total	66	100.0	100.0	

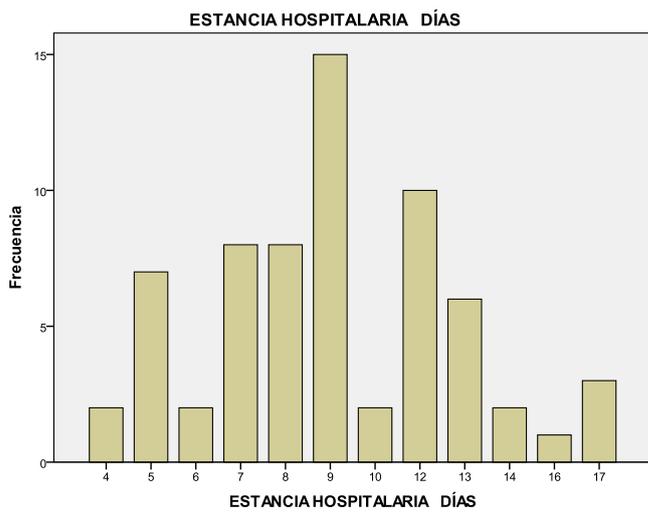
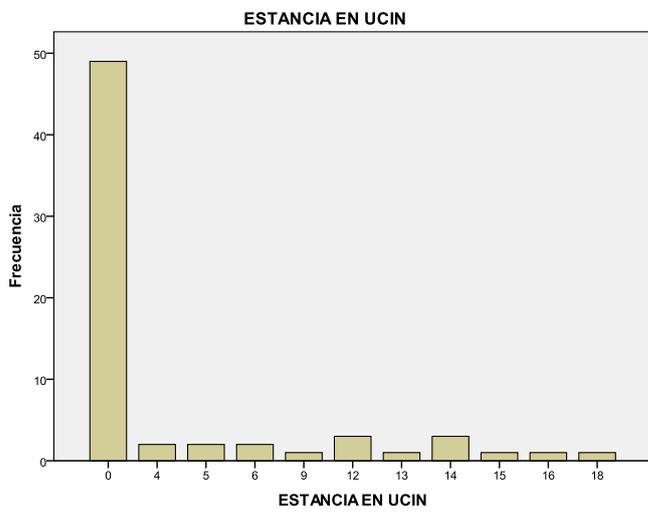
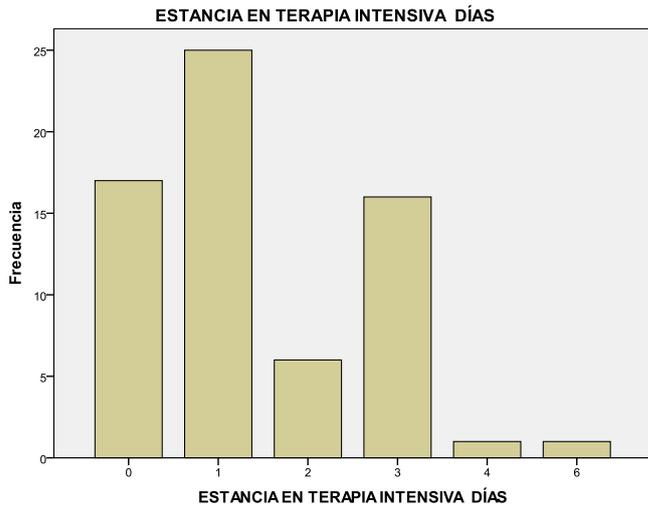


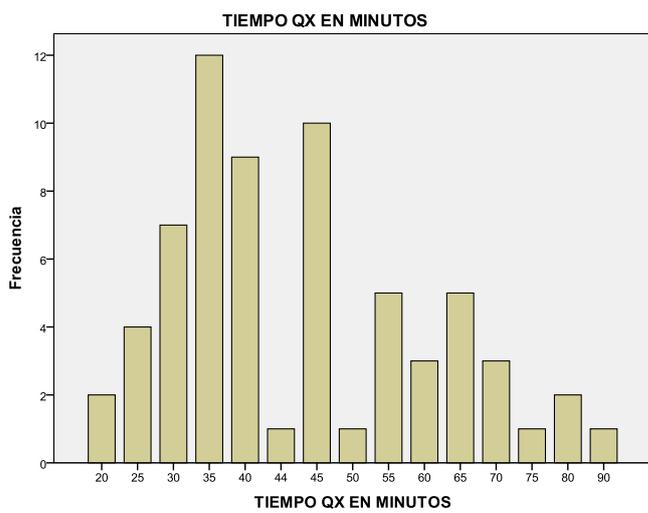
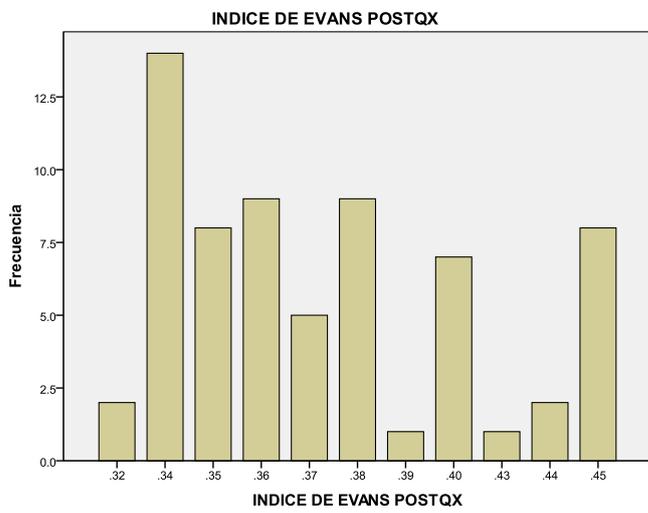
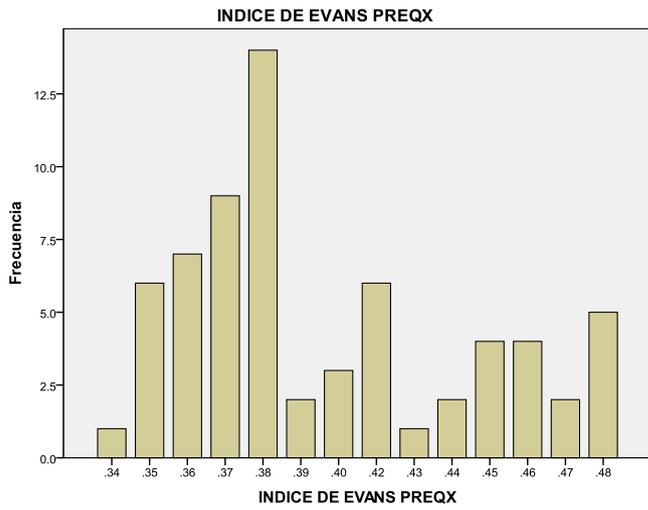


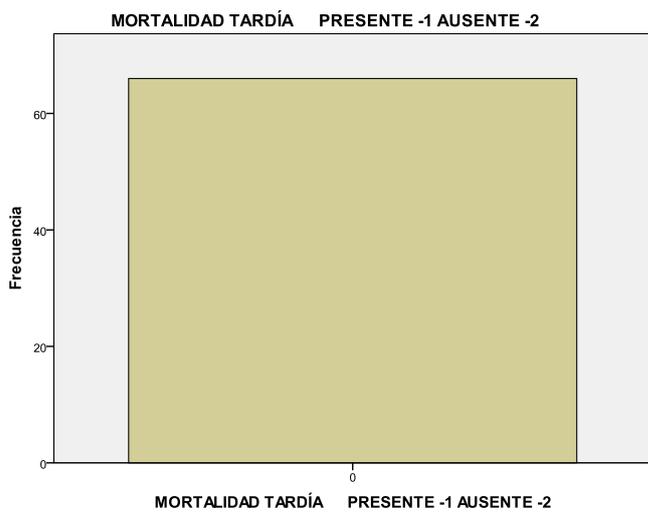
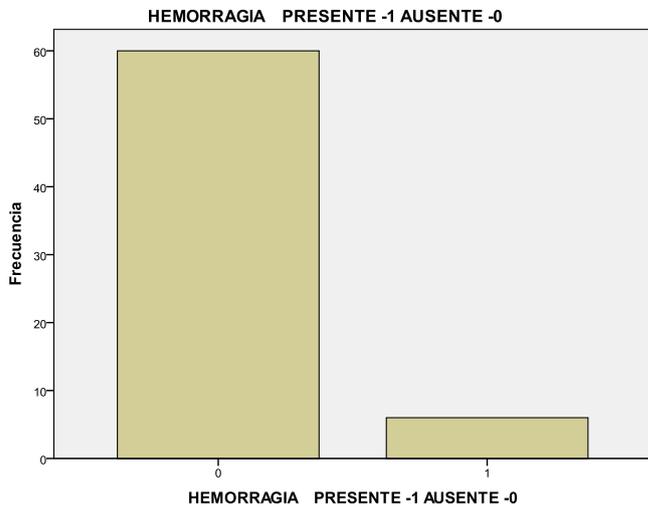
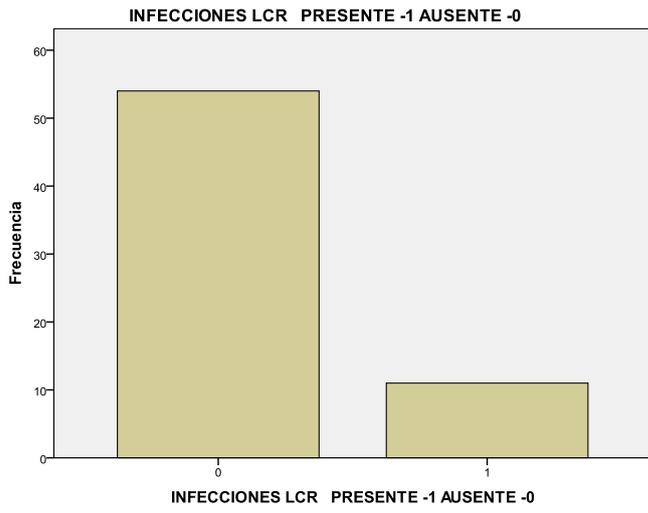


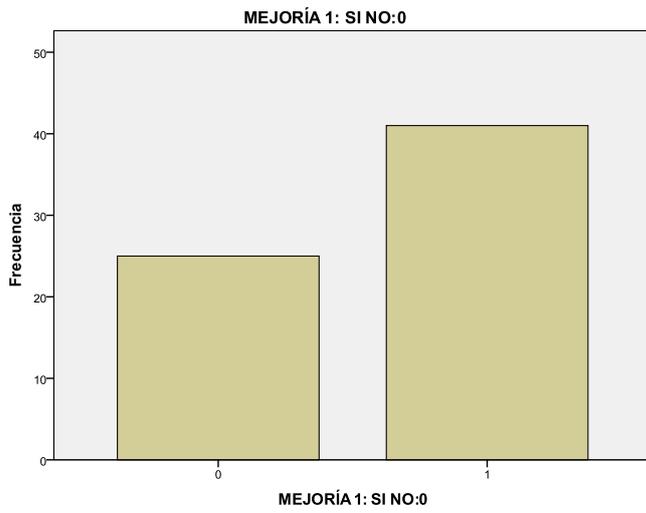
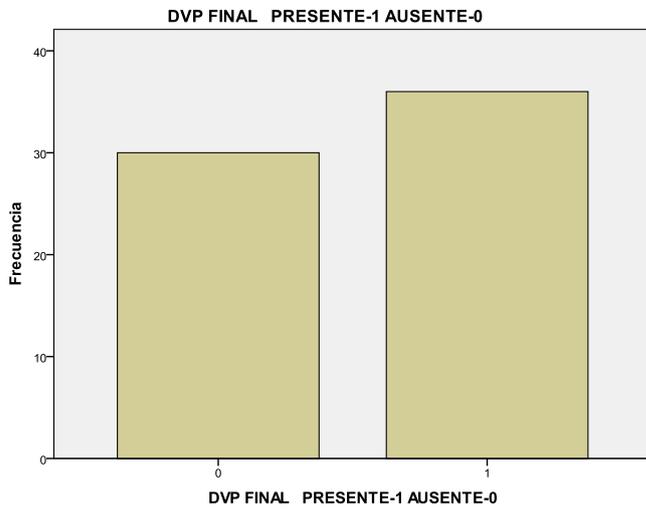
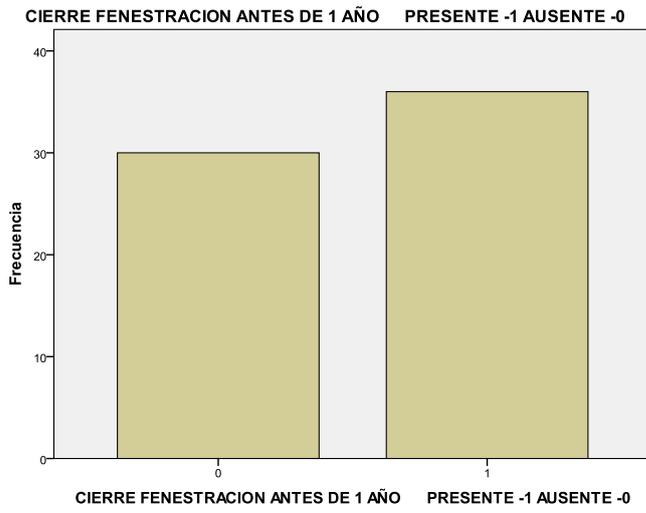












14.0 Biografía

- 1.- James M. Drake, F.R.C.S.C. The surgical management of pediatric hydrocephalus; volume 62 | number 2 | february 2008 supplement Neurosurgery 62[SHC Suppl 2]:SHC633–SHC642, 2008
2. Hirsch JF, Surgery of hydrocephalus: past, present and future. Acta Neurochir (Wien). 1992;116(2-4):155-60.
3. Donald D. Matson, M.D. A new operation for the treatment of communicating hydrocephalus report of a case secondary to generalized meningitis, J. Neurosurg, 6; 238-249, 1934
4. Cochrane DD, Kestle J: Ventricular shunting for hydrocephalus in children: Patients, procedures, surgeons and institutions in English Canada, 1989–2001. Eur J Pediatr Surg 12 [Suppl 1]:S6–S11, 2002.
5. Cochrane DD, Kestle JR: The influence of surgical operative experience on the duration of first ventriculoperitoneal shunt function and infection. Pediatr Neurosurg 38:295–301, 2003.
6. Pitkin RM: Folate and neural tube defects. Am J Clin Nutr 85:285S–288S, 2007.
7. Tulipan N, Sutton LN, Bruner JP, Cohen BM, Johnson M, Adzick NS: The effect of intrauterine myelomeningocele repair on the incidence of shuntdependent hydrocephalus. Pediatr Neurosurg 38:27–33, 2003.
8. Hansen AR, Snyder EY: Medical management of neonatal posthemorrhagic hydrocephalus. Neurosurg Clin N Am 9:95–104, 1998.
- 9.- Dandy W: An operative procedure for hydrocephalus. Johns Hopkins Hosp Bull 33:189–190, 1922.
10. Golfinos JG, Fitzpatrick BC, Smith LR, et al: Clinical use of a frameless stereotactic arm: results of 325 cases. J Neurosurg 83:197-205, 1995
11. Griffith HB: Endoneurosurgery: endoscopic intracranial surgery. Adv Tech Stand Neurosurg, 14:2-24, 1986
12. Handler MH, Abbott R, Lee M: A near-fatal complication of endoscopic third ventriculostomy: case report. Neurosurgery 35:525-528, 1994
13. Heilma CB, Cohen AR: Endoscopic ventricular fenestration using a "saline torch." J Neurosurg 74:224-229, 1991
14. Hellwig D, Bauer BL: Endoscopic procedures in stereotactic neurosurgery. Acta Neurochir Suppl 52:30-32, 1991
15. McNickle HF: The surgical treatment of hydrocephalus. A simple method of performing third ventriculostomy. Br J Surg 34:302–307, 1947.
16. Jones RFC, Kwok BCT, Stening WA, et al: Neuroendoscopic third ventriculostomy. A practical alternative to extracranial shunts in non-communicating hydrocephalus. Acta Neurochir Suppl 61:79-83, 1994

17. Jones RFC, Stening WA, Brydon M: Endoscopic third ventriculostomy. *Neurosurgery* 26:86-92, 1990
- 18.- Kestle J, Cochrane D, Alisharan R: The initial treatment of hydrocephalus: An assessment of surgeons' preference between third ventriculostomy and shunt insertion. *Neurol Res* 22:65-68, 2000.
19. Walter J. Hader, M.D. Robin L. Walker, B.Sc. Complications of endoscopic third ventriculostomy in previously shunted patients; *Neurosurgery* 63[ONS Suppl 1]:ONS170-ONS177, 2008
- 20.- Hader WJ, Drake J, Cochrane D, Sparrow O, Johnson ES, Kestle J: Death after late failure of third ventriculostomy in children: Report of three cases. *J Neurosurg* 97:211-215, 2002.
21. Saint-Rose C, Cinalli G, Roux FE, Maixner W, Chumas PD, Mansour M, Carpenter A, Bourgeois M, Zerah M, Pierre-Kahn A, Renier D: Management of hydrocephalus in paediatric patients with posterior fossa tumours: The role of endoscopic third ventriculostomy. *J Neurosurg* 95:791-797, 2001.
22. Hader WJ, Drake J, Cochrane D, Sparrow O, Johnson ES, Kestle J: Death after late failure of third ventriculostomy in children: Report of three cases. *J Neurosurg* 97:211-215, 2002.
- 23.- Ralph J. Mobbs, B.Sc.(Med), M.B., B.S. Marianne Vonau, F.R.A.C.S. Death after late failure of endoscopic third ventriculostomy: a potential solution; *Neurosurgery* 53:384-386, 2003.
24. Christian Sainte-Rose, M.D., Giuseppe cinalli, M.D., Franck e. Roux, M.D., Management of hydrocephalus in pediatric patients with posterior fossa tumors: the role of endoscopic third ventriculostomy; *J Neurosurg* 95:791-797, 2001
- 25.- Abhaya V. Kulkarni, MD, PhD, James M. Drake, FRCSC; Endoscopic Third Ventriculostomy Vs Cerebrospinal Fluid Shunt in the Treatment of Hydrocephalus in Children: A Propensity Score-Adjusted Analysis; *Neurosurgery* 67:588-593, 2010
26. Giuseppe Cinalli, M.D. Pietro Spennato, M.D. Intracranial pressure monitoring and lumbar puncture after endoscopic third ventriculostomy in children; *Neurosurgery* 58:126-136, 2006.
27. Theodore H. Schwartz, M.D., Brian HO, M.D., Ventricular volume following third ventriculostomy; *J. Neurosurg.* / Volume 91 / July, 1999
28. Jon I. Mciver, M.D., Jonathan A. Friedman, M.D; Preoperative ventriculostomy and rebleeding after aneurysmal subarachnoid hemorrhage; *J. Neurosurg.* / Volume 97 / November, 2002.
29. AMIN AMINI, M.D., M.SC., AND RICHARD H. SCHMIDT, M.D., PH.D. Endoscopic third ventriculostomy in adult patients; *Neurosurg. Focus* / Volume 19 / December, 2005
30. Triantafyllos Bouras, M.D., and Spyros Sgouros, M.D., F.R.C.S.(S.N.); Complications of endoscopic third ventriculostomy; *J Neurosurg: Pediatrics* / Volume 7 / June 2011.
31. Hanna Lehto, M.D. Reza Dashti, M.D. Third ventriculostomy through the fenestrated lamina terminalis during microneurosurgical clipping of intracranial aneurysms: an alternative to conventional ventriculostomy; *Neurosurgery* 64:430-435, 2009

32. Alicia Del Carmen Becerra Romero, MD, Paulo Henrique Pires de Aguiar, PhD; Quantitative Ventricular Neuroendoscopy Performed on the Third Ventriculostomy: Anatomic Study; *Neurosurgery* 68[ONS Suppl 2]:ons347–ons354, 2011
33. Jones, R. F.C.; Stening, W. A.; Kwok, B. C.T.; Sands, T. M. Third Ventriculostomy for Shunt Infections in Children; *Neurosurgery*. 32(5):855-860, May 1993.
34. Tisell, Magnus; Almström, Odd; Stephensen, Hannes; Tullberg, Mats; Wikkelsö, Carsten; How Effective Is Endoscopic Third Ventriculostomy in Treating Adult Hydrocephalus Caused by Primary Aqueductal Stenosis?; *Neurosurgery*. 46(1):104-111, January 2000.
35. Ralph J. Mobbs, B.Sc.(Med), M.B., B.S. Marianne Vonau, F.R.A.C.S. Death after late failure of endoscopic third ventriculostomy: a potential solution; *Neurosurgery* 53:384-386, 2003.
36. David Kadrian, B.Med, James van Gelder, M.D. Long-term reliability of endoscopic third ventriculostomy, *Neurosurgery* 56:1271-1278, 2005
37. James M. Drake, F.R.C.S.C. Endoscopic third ventriculostomy in pediatric patients: the canadian experience, *Neurosurgery* 60:881–886, 2007
38. Theodore H. Schwartz, M.D., Brian HO, M.D., Ventricular volume following third ventriculostomy; *J. Neurosurg.* / Volume 91 / July, 1999
39. BENJAMIN C. WARF, M.D. Comparison of endoscopic third ventriculostomy alone and combined with choroid plexus cauterization in infants younger than 1 year of age: a prospective study in 550 African children; *J Neurosurg* (6 Suppl Pediatrics) 103:475–481, 2005
40. Fangxiang Chen, M.D., and Peter Nakaji, M.D; Optimal entry point and trajectory for endoscopic third ventriculostomy: evaluation of 53 patients with volumetric imaging guidance. *J Neurosurg* / March 9, 2012.
41. Y. R. Yadav, Sumeet Jaiswal, Nelson Adam, Abhijeet Basoor, Gaurav Jain; Endoscopic third ventriculostomy in infants; *Neurology India* | June 2006 | Vol 54 | Issue 2.
42. Omidvar Rezaee MD, Guive Sharifi MD, Endoscopic Third Ventriculostomy for Treatment of Obstructive Hydrocephalus; *Arch Iranian Med* 2007; 10 (4): 498 – 503
- 43.- Fernández G. Tratamiento neuroendoscópico de la hidrocefalia no comunicante. Descripción técnica y reporte de 12 casos operados. *Rev Neurocir* 1999; 2: 14-7.
- 44.- Herrera M, Arriada N. Ventriculostomía endoscópica del tercer ventrículo. *Arch Neurocienc* 2001; 6: 117-25.
- 45.- Hopf N, Grunert P, Fries G, Resch K, Pernecky A. Endoscopic third ventriculostomy: outcome analysis of 100 consecutive procedures. *Neurosurgery* 1999; 44: 795-806.
- 46.- Herrera M, Arriada N. Ventriculostomía endoscópica del tercer ventrículo. *Arch Neurocienc* 2001; 6: 117-25.
- 47.- Salazar C, Pavez S, González F, Rivera R, Orellana A. Anatomía ventricular endoscópica en pacientes con malformaciones congénitas cerebrales. *Rev Chil Neurocirug* 2000; 16: 25-9.
- 48.- E. Urculo, M. Arrazola, I. Ruiz, A, Mendia, N. Samprón, M. Armendariz, P. Torres,

M. Castle, C. Barrena, E. Nájera. Topografía craneal quirúrgica: los “Keyholes” de la Neurocirugía, Sesiones Monográficas del Servicio de Neurocirugía 2000 – 2010; Hospital Donostia, 10-20.

49.- Ceddia A, Di Rocco C, Iannelli A, Lauretti L. Idrocefalo neonatale ad eziologia non tumorale. Risultati del trattamento chirurgico nel primo mese di vita. Minerva Pediatr 1992; 44:445-450

50.- <https://www.karlstorz.com/cps/rde/xchg/SID-E4670EFB-BB806068/karlstorz/es/hs.xsl/9415.htm>

51.- Carpenter, A.B M.D, Neuroanatomía fundamentos, 4ª edición. Edit. Panamericana. p.p 50-66

52.- H. Rouvière. Anatomía Humana, descriptiva, topográfica; Tomo I cabeza y cuello, 10ª edición, Edit.

15.0 ANEXOS

HOJA DE VACIADO DE DATOS

**“EXPERIENCIA EN EL HOSPITAL INFANTIL DE MEXICO FEDERICO GÓMEZ EN EL USO DE LA
TERCER VENTRICULOSTOMÍA VÍA ENDOSCÓPICA”**

SERVICIO DE NEUROCIRUGIA, HOSPITAL INFANTIL DE MEXICO FEDERICO GÓMEZ

Edad:

(N) Neonato: Primeras 4 semanas de vida	SI: 1 No: 0
(Lm) Lactante menor de 28 días a 12 meses	SI: 1 No: 0
(LM) Lactante mayor de los 12 meses a los 24 meses	SI: 1 No: 0
(P) Preescolar de los 2 a los 6 años	SI: 1 No: 0
(E) Escolar de los 6 a los 12 años	SI: 1 No: 0
(A) Adolescente de los 12 a los 17 años	SI: 1 No: 0

Género. Nominal dicotómica. Valores posibles (Masculino SI: 1 NO: 0 /Femenino SI: 1 NO: 0)

TUMOR SUPRATENTORIAL.	1(Presente) 0(Ausente)
TUMOR INFRATENTORIAL (CEREBELO).	1(Presente) 0(Ausente)
ESTENOSIS DEL ACUEDUCTO.	1(Presente) 0(Ausente)
MALFORMACION CONGENITA.	1(Presente) 0(Ausente)
HIDROCEFALIA POST TRAUMATICA	1(Presente) 0(Ausente)
HIDROCEFALIA POSTHEMORRAGICA	1(Presente) 0(Ausente)
HIDROCEFALIA POSTINFECCIOSA	1(Presente) 0(Ausente)
HIDROCEFALIA NORMOTENSIVA	1(Presente) 0(Ausente)
MIELOMENINGOCELE	1(Presente) 0(Ausente)
ARACNOIDITIS	1(Presente) 0(Ausente)

INFECCIONES LCR.	PRESENTE -1 AUSENTE -0
HEMORRAGIA	PRESENTE -1 AUSENTE -0
MORTALIDAD TARDÍA.	PRESENTE -1 AUSENTE -0
CIERRE FENESTRACION ANTES DE 1 AÑO	PRESENTE -1 AUSENTE -0
DVP FINAL	PRESENTE-1 AUSENTE-0
MEJORÍA	PRESENTE-1 AUSENTE-0

ESTANCIA EN TERAPIA INTENSIVA DÍAS

ESTANCIA EN UCIN DIAS

ESTANCIA HOSPITALARIA DÍAS

INDICE DE EVANS PREQX ____

INDICE DE EVANS POSTQX ____