



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
HOSPITAL GENERAL DE MEXICO

**PSEUDOQUISTE ABDOMINAL DE LÍQUIDO
CEFALORRAQUIDEO: UNA COMPLICACION DE LA
DERIVACION VENTRICULOPERITONEAL
EXPERIENCIA 2000 – 2006 EN EL HOSPITAL GENERAL DE
MÉXICO O.D.**

T E S I S
PARA OBTENER LA ESPECIALIDAD EN
N E U R O C I R U G I A
P R E S E N T A:
DR. FERNANDO CARLOS CASTRO PRADO

**TUTOR DE TESIS: DR. FRANCISCO RAMOS SANDOVAL.
REVISOR: DR JOSÉ DE JESÚS GUTIERREZ CABRERA**



**MEXICO, D.F.
2006**



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.

**HOSPITAL GENERAL DE MEXICO O.D.
SERVICIO NEUROCIRUGIA**



DR. FRANCISCO VELASCO CAMPOS
JEFE DEL PABELLON DE NEUROLOGIA Y NEUROCIRUGIA.
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACION DE
NEUROCIRUGIA. H.G.M. U.N.A.M.

DR. FRANCISCO RAMOS SANDOVAL.
JEFE DEL SERVICIO DE NEUROCIRUGIA Y QUIRÓFANO HGM OD.
TUTOR DE TESIS

DR. JOSÉ DE JESÚS GUTIERREZ CABRERA.
JEFE DE SERVICIO DE NEUROCIRUGÍA PEDIATRICA HGM OD.
PROFESOR ADJUNTO DEL CURSO DE ESPECIALIZACION DE
NEUROCIRUGIA. H.G.M. U.N.A.M.

Salmo 23

23:1 Jehová es mi pastor; nada me faltará.

*23:2 En lugares de delicados pastos me hará descansar;
Junto a aguas de reposo me pastoreará.*

*23:3 Confortará mi alma;
Me guiará por sendas de justicia por amor de su nombre.*

*23:4 Aunque ande en valle de sombra de muerte,
No temeré mal alguno, porque tú estarás conmigo;
Tu vara y tu cayado me infundirán aliento.*

*23:5 Aderezas mesa delante de mí en presencia de mis
angustiadores;*

Unges mi cabeza con aceite; mi copa está rebosando.

*23:6 Ciertamente el bien y la misericordia me seguirán todos los
días de mi vida,*

Y en la casa de Jehová moraré por largos días.

DEDICATORIA:

A todo esfuerzo una recompensa. Esta obra esta dedicada a todas las personas que me ayudaron a terminar la especialidad, algunos ya no están conmigo y otros siguen hasta hoy y espero que sigan por mucho más tiempo.

Gracias a mi mamá, ser tu hijo ha sido una bendición, a mi padre (q.e.p.d.) que a su manera me enseñó a levantarme cuando caí y a aprender de mis errores, a mis hermanos (Patricia y Kevin) que con su cariño y admiración hicieron de mí una persona más ecuánime. A todos los que no nombro, pero que saben lo mucho que ayudaron a ser mejor ser humano.

Gracias.....

AGRADECIMIENTOS

A los pacientes que son una fuente inagotable de conocimiento.

A los colegas con los que compartí alegrías, penas y desventuras estos seis años.

A las santas enfermeras, las compañeras de trabajo inseparables de las que hay muchísimo que aprender.

A los maestros que con buena voluntad y con amabilidad intentan transmitirnos su experiencia y conocimientos.

Al pueblo mexicano por que sin ser mi país siempre me hicieron sentir como si lo fuera.

A Dios, por todo.

INDICE

RESUMEN.....	7
INTRODUCCION.....	8
Definición.....	13
Incidencia.....	13
Etiología.....	14
Presentación clínica.....	15
Diagnóstico.....	15
Manejo.....	16
JUSTIFICACION.....	17
HIPOTESIS.....	17
OBJETIVOS.....	18
DISEÑO.....	18
MATERIALES Y METODOS.....	18
RESULTADOS.....	19
DISCUSION.....	25
CONCLUSION.....	26
BIBLIOGRAFIA.....	27

INTRODUCCIÓN:

La hidrocefalia fue conocida por Hipócrates (siglo V antes de Cristo), quién reconoció que la cabeza podía inflamarse en respuesta a una acumulación de líquido en ella. Hipócrates describió la presentación clínica de la hidrocefalia con cefalea, diplopia y vomito, y que su alivio consistía en el drenaje del líquido por un trepano o por punción de la fontanela anterior. Él creyó que la hidrocefalia era el resultado de epilepsia crónica y que el líquido se acumulaba como resultado de que el cerebro enfermo era corroído y licuado. Galeno (130-200 AD) entendió que el cerebro estaba inmerso en líquido cefalorraquídeo (LCR), y profundizó el trabajo de Hipócrates. Propuso una descripción del plexo coroideo pero incorrectamente creyó que este secretaba una "pneuma psíquica" drenada en la lamina cribiforme y la glándula pineal.

En el siglo XVI, Vesalius incrementó grandemente el conocimiento de la anatomía y patología humanas con la publicación de: "De Humani Corporis Fabrica" en 1543, donde incluyó una detallada descripción de un niño con hidrocefalia, anotando lo siguiente:

"El líquido no está entre el cráneo y su membrana exterior que lo rodea, o la piel (donde los libros del doctor enseñan que es encontrada en otros casos), está en la cavidad del cerebro mismo, y realmente en los ventrículos derecho e izquierdo del cerebro. La cavidad y anchura de estos ventrículos se han incrementado —y el cerebro por sí mismo estuvo sobredistendido— ellos contenían cerca de nueve libras de agua o tres medidas de vino Augsburg (ayúdame Dios mío)"

Willis (1621-1675), quien es recordado por la descripción de la anastomosis circular arterial en la base del cerebro, fue el primero en reconocer que el LCR era secretado en el plexo coroideo y era drenado en el sistema venoso. Estas

fueron importantes observaciones, pero Willis fue menos exacto acerca del actual sitio de absorción del LCR: creyó que esto ocurría dentro de la nariz después que pasaba a través de la lámina cribiforme.

En 1701, Pacchioni describió los cuerpos que hasta hoy llevan su nombre. Además dio una ilustración de estas granulaciones, pero como fue típico de muchos de los primeros investigadores, no todas sus observaciones fueron exactas. Pacchioni creyó que las granulaciones aracnoideas eran la fuente de producción de LCR en lugar del sitio de absorción. Whytt de Edinburgh en sus "Observaciones del cerebro" (1768) proporcionó una clara descripción de la hidrocefalia interna y externa en una serie de pacientes que probablemente sufrieron de meningitis tuberculosa. Pensó que la hidrocefalia resultaba de un desbalance entre una arteria que exhala y una vena que absorbe, y sugirió el tratamiento con purgantes, diuréticos, fricciones, ejercicio y dieta. Whytt creyó que cualquier procedimiento de punción ventricular o drenaje de LCR aceleraban la muerte. Otras terapias de hidrocefalia incluían sangrías, exposición solar y el uso de sustancias como mercurio, potasio, iodo, bromuros y salicilatos.

En 1875, Key y Retzius describieron las vías de movimiento de LCR desde la producción hasta la absorción por el sistema venoso. Una vez que la circulación de LCR fue mejor entendida, un número de investigadores comenzó a desarrollar técnicas nuevas para el control de la hidrocefalia. En 1891, Quincke describió la punción lumbar como un método de tratamiento de hidrocefalia y recomendó alargar la apertura dural moviendo la aguja. Keen drenó los ventrículos cerebrales usando un abordaje temporal posterior, y fue el primero en describir o usar drenaje ventricular externo continuo. El drenaje

ventricular externo estuvo asociado a un índice muy alto de infección, el interés eventualmente se torno hacia las técnicas de drenaje ventricular interno. En 1893, Mikulicz creó un sistema de drenaje interno, tratando a un niño con hidrocefalia colocando un clavo de vidrio para derivar LCR del sistema ventricular al espacio subgaleal. Más tarde realizó la misma operación usando un cilindro de oro y un disco. En 1905, el neurólogo Anton y su colega quirúrgico von Bramann introdujeron el método "Balkenstich" de comunicación de los ventrículos cerebrales con el espacio subdural por punción del cuerpo calloso. Subsecuentemente, este método fue abandonado por infectivo. En el mismo año Payr desarrolló un procedimiento de drenaje de LCR hacia el sistema venoso, comunicando el ventrículo lateral con el seno sagital superior usando injertos venosos. El después reportó éxito usando arterias de bovino con una vaina venosa. También en 1905, la primera derivación ventriculoperitoneal fue insertada por Kausch, quien empleó un tubo de hule conectando el ventrículo lateral con la cavidad peritoneal. Desafortunadamente, el paciente murió el día siguiente de la cirugía; Kausch creyó que su muerte estaba relacionada al sobredrenaje de LCR. Finalmente en 1908 Cushing reportó que trató la hidrocefalia al comunicar el espacio subaracnoideo lumbar con la cavidad peritoneal o el retroperitoneo, empleando cánulas de plata pasadas a través de hoyos en el cuerpo vertebral de L4. Cushing fue alentado por sus resultados tempranos con esta técnica (1)

En 1910, L'Espinase intentó tratar la hidrocefalia coagulando el plexo coroide, habiendo primero canulado los ventrículos en dos niños por medio de un cistoscopio. Aunque la técnica recibió poca atención marcó no solo la primera coagulación del plexo corioide, sino también el empleo de un endoscopio en un

procedimiento neuroquirúrgico. En 1918, Dandy intentó coagular y avulsionar el plexo coroide, con limitado éxito. Posteriormente, muchos investigadores describieron la coagulación del plexo coriodes, pero estos procedimientos han sido abandonados en virtud de su limitado éxito en el tratamiento de la hidrocefalia. En 1922, Frazer y Dott trataron la hidrocefalia con ligadura de la arteria carótida interna, con limitado éxito.

Muchas técnicas fueron desarrolladas para tratar hidrocefalia no comunicante debido a estenosis del acueducto de Silvio. La tercer ventriculostomía fue inicialmente reportada por Dandy en 1922, que la realizó a través de una craneotomía, inicialmente usando un abordaje subfrontal, el cual frecuentemente requería seccionar uno de los nervios ópticos, por lo que luego empleó un abordaje subtemporal. Es interesante que Dandy, un pionero en la neuroendoscopia y la persona que acuñó el término de ventriculoscopia, escogiera realizar tercer ventriculostomía a cielo abierto. La tercer ventriculostomía fue realizada en 1923 por Mixter, quien practicó la técnica en un cadáver y entonces usó un pequeño uretroscopio y sonda flexible para fenestrar el piso del tercer ventrículo en un infante de 9 meses, permitiendo el egreso de LCR del sistema ventricular obstruido hacia la cisterna interpeduncular, con éxito. En 1939 Torkildsen empleó un catéter de hule sin válvulas para conectar el ventrículo lateral con la cisterna magna.

En los 50's se produjo la introducción de las derivaciones extracraneales, primero al sistema vascular y luego a la cavidad peritoneal. El extenso empleo de derivación ventricular hizo posible la introducción de sistemas de válvulas unidireccionales y sistemas de tubos de elastómero de silicón biológicamente inertes. La válvula inicial de balón usada por Nulsen y Spitz fue

primitiva e ineficiente. Una mejor válvula de hendidura fue desarrollada por Holter a mediados de los 50's. La válvula de hendidura de Holter se volvió una de las más ampliamente usadas a lo largo del mundo. Trabajando al mismo tiempo que Holter, Pudenz de Pasadena, California, desarrollo una válvula efectiva unidireccional que fue rigurosamente probada en modelos animales e implantadas exitosamente en pacientes.

El alto índice de complicaciones de las derivaciones ventriculovasculares y el requerir una revisión frecuente llevo al desarrollo de las derivaciones ventriculoperitoneales, las cuales permanecen como el estándar quirúrgico para el tratamiento de la hidrocefalia hasta hoy en día. Antes que la derivación ventriculoperitoneal alcanzara su uso tan difundido, hubo muchos reportes de técnicas de derivación de LCR de los ventrículos o el espacio subaracnoideo a casi cualquier cavidad corporal. El catéter distal derivativo fue colocado en cavidades corporales, tales como espacio subgaleal, conductos salivales, procesos mastoideos, orbita, estómago, intestino, conducto biliar, vesícula, riñón, uréter e incluso en la trompa de ovario.

En décadas recientes, la comunidad neuroquirúrgica ha sido testigo de mejoras tremendas en neuro-imagen, así como avances en la sofisticación de los equipos para derivación de LCR. Otros avances como mejoras en la tecnología óptica y en minutiarización han llevado al interés creciente en emplear el endoscopio en algunas formas de hidrocefalia. La cirugía endoscópica ventricular ha sido efectiva en simplificar los sistemas derivativos en algunos casos de hidrocefalia loculada (fenestración de quistes), además de eliminar sistemas derivativos en algunos casos de estenosis acueductal (tercer ventriculostomía) y en fenestrar el septum en casos de obstrucción unilateral

del foramen de Monro. Sin embargo, en hidrocefalia comunicante, ninguno ha encontrado un método efectivo de restablecer la absorción de LCR en el sistema venoso y así prevenir la necesidad de derivación de LCR a una cavidad corporal.

La derivación ventriculoperitoneal (DVP), se ha empleado para tratar hidrocefalia desde 1905 por Kaush (2); en la especialidad es uno de los procedimientos que se realiza frecuentemente en los servicios de neurocirugía del mundo entero. Usualmente es uno de los procedimientos neuroquirúrgicos más simples, pero también puede ser uno de los más complejos. Las derivaciones son cuerpos extraños que pueden causar problemas en su manejo por las reacciones del huésped.

RESUMEN

Introducción: La derivación ventriculoperitoneal (DVP) se ha empleado para tratar hidrocefalia desde 1905, en la literatura las complicaciones se reportan que ocurren aproximadamente con una frecuencia del 26%. Los pseudoquistes abdominales de LCR se han reportado desde el año de 1954 y son complicaciones poco comunes que representan de 1-4.5%.

El presente trabajo de tesis esta dedicado a detallar la experiencia en el servicio de Neurocirugía en el manejo pseudoquistes abdominales de LCR desde el Enero del 2000 hasta Junio del 2006, puesto que la etiología y la forma de manejo aun son muy controversiales en nuestro tiempo en todos los servicios de neurocirugía del mundo.

Materiales y métodos: Se revisaron los expedientes clínicos y radiológicos de los pacientes sometidos a DVP o revisión de sistema de DVP en el periodo mencionado, atendidos en el servicio de Neurocirugía del Hospital General de México O.D.

Resultados: En el servicio de Neurocirugía se da una incidencia de pseudoquiste abdominal de LCR del 0,4%. El factor predisponente encontrado

en esta serie es el recambio valvular múltiple (2 pacientes 50%). El tiempo de presentación de síntomas desde el último procedimiento DVP es de 3 meses a 3 años (media de 17 meses). Los síntomas de presentación son de inicio abdominales (dolor abdominal y distensión) y posteriormente secundarios al aumento de presión intracraneana.

El diagnóstico fue confirmado por US y TC de abdomen. Se efectuó cultivo y análisis citoquímico en las dos pacientes sometidas a laparotomía, no detectando infección.

En lo que se refiere al manejo, el drenaje del pseudoquiste por laparotomía y recolocación del catéter peritoneal en otra localización de la cavidad peritoneal no fue definitivo, pues hubo recidiva del pseudoquiste, por lo que se cambió a derivación ventriculoatrial (DVA) la cual mostró ser más efectiva, ya que no origina recidiva y además evita la necesidad de abordar nuevamente el pseudoquiste ya que se resolvió con el retiro del catéter peritoneal.

Conclusiones: Convertir la DVP a DVA para el manejo de esta complicación, mostró mayor efectividad que la laparotomía y el cambio a otra ubicación en la misma cavidad peritoneal, siempre en ausencia de infección.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El presente trabajo de tesis esta dedicado a detallar la experiencia en el servicio de Neurocirugía de pseudoquistes abdominales de LCR desde el Enero del 2000 hasta Junio del 2006, y hacer hincapié en el manejo del mismo, puesto que la etiología y la forma de manejo aun son muy controversiales en nuestro tiempo en todos los servicios de neurocirugía del mundo.

ANTECEDENTES:

La hidrocefalia fue conocida por Hipócrates (siglo V antes de Cristo), quién reconoció que la cabeza podía inflamarse en respuesta a una acumulación de líquido en ella. Hipócrates describió la presentación clínica de la hidrocefalia con cefalea, diplopia y vomito, y que su alivio consistía en el drenaje del líquido por un trepano o por punción de la fontanela anterior. Él creyó que la hidrocefalia era el resultado de epilepsia crónica y que el líquido se acumulaba como resultado de que el cerebro enfermo era corroído y licuado. Galeno (130-200 AD) entendió que el cerebro estaba inmerso en líquido cefalorraquídeo (LCR), y profundizó el trabajo de Hipócrates. Propuso una descripción del plexo coroideo pero incorrectamente creyó que este secretaba una "pneuma psíquica" drenada en la lamina cribiforme y la glándula pineal.

En el siglo XVI, Vesalius incrementó grandemente el conocimiento de la anatomía y patología humanas con la publicación de: "De Humani Corporis Fabrica" en 1543, donde incluyó una detallada descripción de un niño con hidrocefalia, anotando lo siguiente:

"El líquido no está entre el cráneo y su membrana exterior que lo rodea, o la piel (donde los libros del doctor enseñan que es encontrada en otros casos), está en la cavidad del cerebro mismo, y realmente en los ventrículos derecho e izquierdo del cerebro. La cavidad y anchura de estos ventrículos se han incrementado —y el cerebro por sí mismo estuvo sobredistendido— ellos contenían cerca de nueve libras de agua o tres medidas de vino Augsburg (ayúdame Dios mío)"¹

Willis (1621-1675), quien es recordado por la descripción de la anastomosis circular arterial en la base del cerebro, fue el primero en reconocer que el LCR era secretado en el plexo coroideo y era drenado en el sistema venoso. Estas

fueron importantes observaciones, pero Willis fue menos exacto acerca del actual sitio de absorción del LCR: creyó que esto ocurría dentro de la nariz después que pasaba a través de la lámina cribiforme.

En 1701, Pacchioni describió los cuerpos que hasta hoy llevan su nombre. Además dio una ilustración de estas granulaciones, pero como fue típico de muchos de los primeros investigadores, no todas sus observaciones fueron exactas. Pacchioni creyó que las granulaciones aracnoideas eran la fuente de producción de LCR en lugar del sitio de absorción. Whytt de Edinburgh en sus "Observaciones del cerebro" (1768) proporcionó una clara descripción de la hidrocefalia interna y externa en una serie de pacientes que probablemente sufrieron de meningitis tuberculosa. Pensó que la hidrocefalia resultaba de un desbalance entre una arteria que exhala y una vena que absorbe, y sugirió el tratamiento con purgantes, diuréticos, fricciones, ejercicio y dieta. Whytt creyó que cualquier procedimiento de punción ventricular o drenaje de LCR aceleraban la muerte. Otras terapias de hidrocefalia incluían sangrías, exposición solar y el uso de sustancias como mercurio, potasio, iodo, bromuros y salicilatos.

En 1875, Key y Retzius describieron las vías de movimiento de LCR desde la producción hasta la absorción por el sistema venoso. Una vez que la circulación de LCR fue mejor entendida, un número de investigadores comenzó a desarrollar técnicas nuevas para el control de la hidrocefalia. En 1891, Quincke describió la punción lumbar como un método de tratamiento de hidrocefalia y recomendó alargar la apertura dural moviendo la aguja. Keen drenó los ventrículos cerebrales usando un abordaje temporal posterior, y fue el primero en describir o usar drenaje ventricular externo continuo. El drenaje

ventricular externo estuvo asociado a un índice muy alto de infección, el interés eventualmente se torno hacia las técnicas de drenaje ventricular interno. En 1893, Mikulicz creó un sistema de drenaje interno, tratando a un niño con hidrocefalia colocando un clavo de vidrio para derivar LCR del sistema ventricular al espacio subgaleal. Más tarde realizó la misma operación usando un cilindro de oro y un disco. En 1905, el neurólogo Anton y su colega quirúrgico von Bramann introdujeron el método "Balkenstich" de comunicación de los ventrículos cerebrales con el espacio subdural por punción del cuerpo calloso. Subsecuentemente, este método fue abandonado por infectivo. En el mismo año Payr desarrolló un procedimiento de drenaje de LCR hacia el sistema venoso, comunicando el ventrículo lateral con el seno sagital superior usando injertos venosos. El después reportó éxito usando arterias de bovino con una vaina venosa. También en 1905, la primera derivación ventriculoperitoneal fue insertada por Kausch, quien empleó un tubo de hule conectando el ventrículo lateral con la cavidad peritoneal. Desafortunadamente, el paciente murió el día siguiente de la cirugía; Kausch creyó que su muerte estaba relacionada al sobredrenaje de LCR. Finalmente en 1908 Cushing reportó que trató la hidrocefalia al comunicar el espacio subaracnoideo lumbar con la cavidad peritoneal o el retroperitoneo, empleando cánulas de plata pasadas a través de hoyos en el cuerpo vertebral de L4. Cushing fue alentado por sus resultados tempranos con esta técnica (1)

En 1910, L'Espinase intentó tratar la hidrocefalia coagulando el plexo coroide, habiendo primero canulado los ventrículos en dos niños por medio de un cistoscopio. Aunque la técnica recibió poca atención marcó no solo la primera coagulación del plexo corioide, sino también el empleo de un endoscopio en un

procedimiento neuroquirúrgico. En 1918, Dandy intentó coagular y avulsionar el plexo coroide, con limitado éxito. Posteriormente, muchos investigadores describieron la coagulación del plexo coriodes, pero estos procedimientos han sido abandonados en virtud de su limitado éxito en el tratamiento de la hidrocefalia. En 1922, Frazer y Dott trataron la hidrocefalia con ligadura de la arteria carótida interna, con limitado éxito.

Muchas técnicas fueron desarrolladas para tratar hidrocefalia no comunicante debido a estenosis del acueducto de Silvio. La tercer ventriculostomía fue inicialmente reportada por Dandy en 1922, que la realizó a través de una craneotomía, inicialmente usando un abordaje subfrontal, el cual frecuentemente requería seccionar uno de los nervios ópticos, por lo que luego empleó un abordaje subtemporal. Es interesante que Dandy, un pionero en la neuroendoscopia y la persona que acuñó el término de ventriculoscopia, escogiera realizar tercer ventriculostomía a cielo abierto. La tercer ventriculostomía fue realizada en 1923 por Mixter, quien practicó la técnica en un cadáver y entonces usó un pequeño uretroscopio y sonda flexible para fenestrar el piso del tercer ventrículo en un infante de 9 meses, permitiendo el egreso de LCR del sistema ventricular obstruido hacia la cisterna interpeduncular, con éxito. En 1939 Torkildsen empleó un catéter de hule sin válvulas para conectar el ventrículo lateral con la cisterna magna.

En los 50's se produjo la introducción de las derivaciones extracraneales, primero al sistema vascular y luego a la cavidad peritoneal. El extenso empleo de derivación ventricular hizo posible la introducción de sistemas de válvulas unidireccionales y sistemas de tubos de elastómero de silicón biológicamente inertes. La válvula inicial de balón usada por Nulsen y Spitz fue

primitiva e ineficiente. Una mejor válvula de hendidura fue desarrollada por Holter a mediados de los 50's. La válvula de hendidura de Holter se volvió una de las más ampliamente usadas a lo largo del mundo. Trabajando al mismo tiempo que Holter, Pudenz de Pasadena, California, desarrollo una válvula efectiva unidireccional que fue rigurosamente probada en modelos animales e implantadas exitosamente en pacientes.

El alto índice de complicaciones de las derivaciones ventriculovasculares y el requerir una revisión frecuente llevo al desarrollo de las derivaciones ventriculoperitoneales, las cuales permanecen como el estándar quirúrgico para el tratamiento de la hidrocefalia hasta hoy en día. Antes que la derivación ventriculoperitoneal alcanzara su uso tan difundido, hubo muchos reportes de técnicas de derivación de LCR de los ventrículos o el espacio subaracnoideo a casi cualquier cavidad corporal. El catéter distal derivativo fue colocado en cavidades corporales, tales como espacio subgaleal, conductos salivales, procesos mastoideos, orbita, estómago, intestino, conducto biliar, vesícula, riñón, uréter e incluso en la trompa de ovario.

En décadas recientes, la comunidad neuroquirúrgica ha sido testigo de mejoras tremendas en neuro-imagen, así como avances en la sofisticación de los equipos para derivación de LCR. Otros avances como mejoras en la tecnología óptica y en minutiarización han llevado al interés creciente en emplear el endoscopio en algunas formas de hidrocefalia. La cirugía endoscópica ventricular ha sido efectiva en simplificar los sistemas derivativos en algunos casos de hidrocefalia loculada (fenestración de quistes), además de eliminar sistemas derivativos en algunos casos de estenosis acueductal (tercer ventriculostomía) y en fenestrar el septum en casos de obstrucción unilateral

del foramen de Monro. Sin embargo, en hidrocefalia comunicante, ninguno ha encontrado un método efectivo de restablecer la absorción de LCR en el sistema venoso y así prevenir la necesidad de derivación de LCR a una cavidad corporal.

La derivación ventriculoperitoneal (DVP), se ha empleado para tratar hidrocefalia desde 1905 por Kaush (2); en la especialidad es uno de los procedimientos que se realiza frecuentemente en los servicios de neurocirugía del mundo entero. Usualmente es uno de los procedimientos neuroquirúrgicos más simples, pero también puede ser uno de los más complejos. Las derivaciones son cuerpos extraños que pueden causar problemas en su manejo por las reacciones del huésped.

DEFINICION

Los pseudoquistes abdominales de LCR son denominados así a causa de que las paredes que lo forman no están compuestas de mesotelio (como es el caso de un quiste verdadero), sino de tejido fibroso inflamatorio de la superficie serosa intestinal, su formación podría implicar la reacción al catéter y/o un componente líquido que es el LCR (3). Se presentan como una colección de LCR en la cavidad peritoneal en la punta del catéter peritoneal rodeados de una pared de tejido fibroso sin componente epitelial.

INCIDENCIA

En la literatura mundial las complicaciones por derivaciones ventriculoperitoneales se reportan que ocurren aproximadamente con una frecuencia del 26% (3). Entre las complicaciones abdominales reportadas

están: las infecciones del catéter peritoneal, pseudoquistes de líquido cefalorraquídeo (LCR), ascitis de LCR, peritonitis, hemorragias, migración del catéter peritoneal a la pared abdominal y/o al exterior e incluso algunas graves como la oclusión y/o perforación intestinal y pseudotumor del mesenterio (^{3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10,11,12}). Los pseudoquistes abdominales de LCR se han reportado como complicación de DVP desde el año de 1954 por Harsch quien describió un pseudoquiste periumbilical (³). El pseudoquiste abdominal de LCR es una complicación poco frecuentes, siendo que su incidencia representa menos del 1%, aunque en algunas series han reportado hasta en 4.5% (^{8, 4,,5}).

ETIOLOGIA

Persiste siendo un misterio. Se propone que se puede deber a la reacción peritoneal a agentes infecciosos o de otro tipo que impiden la absorción en el peritoneo del LCR, en este punto se ha propuesto como etiología una sepsis de bajo grado o infección por microorganismos microaerófilos. En estos casos el peritoneo rodearía el catéter peritoneal con acumulación de LCR en ese sitio. El mesenterio previene que la colección de LCR se disemine al resto de la cavidad peritoneal y así se desarrolla una colección. En casos de ausencia de infección Davidson y Lingsley hipotetizaron que el pseudoquiste puede resultar de una reacción inflamatoria al catéter intra-abdominal o a algún componente del LCR (¹²); se ha implicado en esto al talco de los guantes quirúrgicos (¹⁷), pero también a las proteínas, sin embargo aunque la hiperproteínorraquia se correlaciona en muchos casos con formación de pseudoquistes, en otros la concentración esta normal o incluso anormalmente baja. Lo que va mas desmedro de esta teoría es que es más raro aun que un sistema de de

derivación subduro-peritoneal forme pseudoquistes, a pesar del incrementado del nivel de proteínas o incluso de la presencia de sangre.

Se puede inferir que la reacción peritoneal que ocurre en los procesos inflamatorios altera la absorción del LCR por el peritoneo ⁽⁵⁾. En ocasiones se ha reportado la formación de un tracto fibroso alrededor de la punta del catéter peritoneal, cuya estructura puede condicionar la formación del pseudoquiste abdominal de LCR ⁽⁵⁾.

El pseudoquiste puede situarse libremente dentro de la cavidad peritoneal o adherirse a algunas asas de intestino delgado, la superficie serosa de los órganos sólidos, el peritoneo parietal o las asas de intestino delgado. Esto último puede explicar porque algunas asas intestinales pueden verse incluidas cuando el pseudoquiste aumenta de tamaño o porque el mismo provoca la torsión ⁽⁶⁾

Se postulan por lo tanto muchos factores de riesgo o predisponentes para la formación de pseudoquiste abdominal de LCR, como son:

1. Infecciones de bajo grado.
2. Múltiples revisiones de derivación ventriculoperitoneal, incluyendo a las abdominales adhesiones que se forman por cirugías previas
3. Incremento en el contenido de proteínas del LCR.
4. Mala absorción de LCR secundaria a peritonitis subclínica.
5. Alergia al silicón, rechazo del material siliconado del catéter que el huésped considera como un cuerpo extraño alterando así la absorción de LCR ⁽¹³⁾.
6. Talco de los guantes.

PRESENTACION CLÍNICA

El tiempo desde el procedimiento de derivación ventriculoperitoneal hasta la presentación de los síntomas varía ampliamente y ha sido reportado desde 3 meses a 10 años (^{20,21}). Es variable en los niños y en los adultos. De acuerdo a un estudio de revisión de 130 casos retrospectivos y 14 nuevos casos en niños los síntomas de presentación más frecuentes fueron relacionados a la elevación de la presión intracraneal, como cefalea y vómitos (⁸). Mientras que en los adultos predominan los síntomas abdominales como: dolor abdominal (63%), distensión abdominal (37%), hipersensibilidad abdominal (31%) y presencia de una masa abdominal (29%) (²²).

DIAGNOSTICO

El ultrasonido (US) demuestra una estructura quística, libre de eco. La tomografía computada (TC) permite la evaluación de la densidad del contenido del pseudoquiste, la cual esta generalmente en el rango de densidad de agua, y permite descartar lesiones sólidas, por su peculiar realce con el medio de contraste intravenoso (^{23,25,26}). Finalmente el diagnostico puede ser probado por aspiración del quiste, siendo guiada por US o TC. Se debe realizar además análisis citoquímico y cultivo para descartar la contaminación del LCR. El examen histopatológico de la pared del pseudoquiste documentara el tejido fibroso sin componente epitelial.

El diagnostico diferencial se le debe realizar de una tumoración abdominal, por lo que se debe considerar a la enfermedad metastásica del sistema nerviosos central diseminada a través de la derivación ventriculoperitoneal, quistes de mesenterio u omento, duplicación quistica de intestino delgado, serosas, linfocele, teratoma quístico, linfangioma quístico, pseudoquiste pancreático, biloma, urinoma y absceso abdominal (^{8, 20}). El absceso abdominal, biloma, urinoma y pseudoquiste pancreático frecuentemente simulan un pseudoquiste en un paciente post-trauma.

MANEJO

Las alternativas de manejo incluyen:

- Laparotomía exploratoria y remoción quirúrgica con o sin resección de pared de pseudoquiste y dejar el catéter abdominal en el mismo sitio o en otra área del abdomen ⁽⁶⁾, cambiarlo al lado contralateral ^(6, 26), convertir a derivación ventriculoatrial (DVA) ^(26, 28, 29) o ventriculo-pleural, que no es muy bien tolerada por la disnea que suele producir ⁽⁷⁾. Gaskill et al encontraron que el quiste se reabsorbe espontáneamente sin escisión o aspiración una vez que el LCR es drenado. La cavidad peritoneal podía entonces ser utilizada nuevamente una vez que el quiste fue reabsorbido ⁽³⁾. Si se sospecha de infección, muchos autores recomiendan que es esencial el exteriorizar el sistema temporalmente y administrar tratamiento antibiótico ^(24, 30, 32).
- Una alternativa es la punción quística trans-abdominal y análisis del LCR para valorar si la externalización del sistema derivativo y el recambio son necesarios, según Coley y col ⁽³¹⁾. Delint y col. quienes demostraron que en un caso donde laparotomía exploratoria no fue necesaria, únicamente realizaron la aspiración de pseudoquiste y cambio derivación al atrio derecho ⁽³²⁾.
- En 1995 Kim y col empezaron a utilizar la laparoscopia para tratar pseudoquistes de LCR, con la escisión de una porción de pseudoquiste y reposicionar el catéter en la cavidad peritoneal. Las ventajas de la laparotomía son evitar la formación de adhesiones peritoneales y confirmación visual del adecuado funcionamiento de sistema derivativo ⁽¹⁴⁾, además de permitir la revisión y evaluación de adherencias, realizar la adherensiolisis y recolocar el catéter en la zona del abdomen donde hay más superficie absorbente ⁽³³⁾. Esta técnica es usada obviamente en

pseudoquistes no infectados y ha probado ser segura con resultados casi comparables a la técnica abierta, pero el éxito a largo plazo aún es desconocido.

OBJETIVOS

GENERAL: Determinar cual es la manera de tratamiento mas efectiva de acuerdo a la experiencia en el servicio y establecer una ruta crítica de tratamiento.

ESPECIFICOS:

- Determinar la incidencia de esta complicación de las derivaciones ventriculoperitoneales en el servicio de Neurocirugía del Hospital General de México O.D.
- Conocer los factores que influyen a que esta complicación se presente.
- Determinar los síntomas más frecuentes de presentación de esta complicación.
- Conocer los métodos de tratamiento empleados en el servicio y su efectividad.
- Determinar una ruta crítica para el tratamiento de pacientes con esta complicación.

HIPOTESIS

Los pseudoquistes abdominales de LCR tienen una incidencia baja como complicación de derivaciones ventriculoperitoneales, y se puede evitar la recidiva de los mismos convirtiendo la derivación ventriculoperitoneal (DVP) a derivación ventriculoatrial (DVA).

JUSTIFICACION

El presente trabajo de tesis esta dedicado a detallar la experiencia en el servicio de Neurocirugía de pseudoquistes abdominales de LCR desde el Enero del 2000 hasta Junio del 2006, y hacer hincapié en el manejo del mismo,

puesto que la etiología y la forma de manejo aun son muy controversiales en nuestro tiempo en todos los servicios de neurocirugía del mundo.

DISEÑO Y DURACION

Es un estudio descriptivo como resultado de la revisión retrospectiva, longitudinal y observacional de los expedientes clínicos y radiológicos de 4 pacientes que presentaron pseudoquistes abdominales de LCR en el periodo comprendido entre Enero del 2000 y Junio del 2006 que recibieron atención neuroquirúrgica en el servicio de Neurocirugía del Hospital General de México O.D.

MATERIALES Y METODOS

Se revisaron los expedientes clínicos y radiológicos de los pacientes sometidos a derivación ventriculoperitoneal o revisión de sistema de derivación ventriculoperitoneales en el periodo mencionado, atendidos en el servicio de Neurocirugía del Hospital General de México O.D. y se utilizaron los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

CRITERIOS DE INCLUSION:

- Antecedente de colocación de sistema de derivación ventriculoperitoneal.
- Diagnóstico clínico y por imagen de pseudoquiste abdominal de LCR.

CRITERIOS DE EXCLUSION:

- Diagnóstico no corroborado por imagen o por hallazgos transquirúrgicos de pseudoquiste abdominal de LCR.
- Expediente clínico incompleto por extravío o por fallecimiento del paciente.

RESULTADOS:

Durante el periodo comprendido entre Enero del 2000 y Junio del 2006 se realizaron 987 procedimientos de derivación ventriculoperitoneal en el servicio de Neurocirugía del Hospital General de México O.D., y se presentaron 4 casos con pseudoquistes abdominales de LCR que representan el 0,4%.

Todos los pacientes fueron adultos de la 3ra década de la vida, dos varones y dos mujeres. La razón de colocación de DVP en un caso fue por neuroinfección neonatal y en los otros 3 por neurocisticercosis (NCC). Entre los antecedentes de importancia estaban recambios valvulares en tres ocasiones en la primera paciente y dos en la segunda paciente, mientras que los pacientes masculinos no presentaban antecedentes de importancia. Los síntomas de presentación como se reportan en la literatura mundial con un tiempo de presentación de 3 meses a 3 años, correspondieron a síntomas abdominales, y posteriormente síntomas relacionados con el aumento de presión intracraneana, como se detallan en la tabla a continuación:

Paciente	Sexo	Edad	Dx inicial 1ra DVP	Cambios valvulares	Síntoma de presentación Tiempo de presentación
1	Fem	24 a	Neuroinfección	3	Dolor y distensión abdominal 2 años de última DVP
2	Fem	27 a	NCC	2	Distensión abdominal 3 años de última DVP
3	Masc	29 a	NCC	-	Dolor e hipersensibilidad abdominal 6 meses de DVP
4	Masc	28 a	NCC	-	Dolor y distensión abdominal 3 meses de DVP

El diagnóstico fue corroborado por US (Figura 1) y TC de abdomen (Figura 2), para el pseudoquiste abdominal y la disfunción de sistema DVP mediante TC de cráneo (Figura 3).



FIGURA 1. Ultrasonido abdominal que muestra pseudoquiste con catéter en su interior.



FIGURA 2. TC abdominal con gran pseudoquiste (15x12x9 cm, vol. aprox. 1767 cc) con catéter en su interior.



FIGURA 3. TC de cráneo simple con dilatación ventricular y catéter intraventricular y edema periventricular intersticial.

Se decidió realizar laparotomía exploradora abdominal en las dos primeras pacientes, con resección parcial de la pared del pseudoquiste y drenaje del pseudoquiste conteniendo líquido cristal de roca en su interior (FIGURA. 4), así como recolocación del catéter peritoneal en región sub-hepática, ya que en el análisis citoquímico y cultivo del LCR no presentaban infección. Con mejoría y con control tomográfico normal.

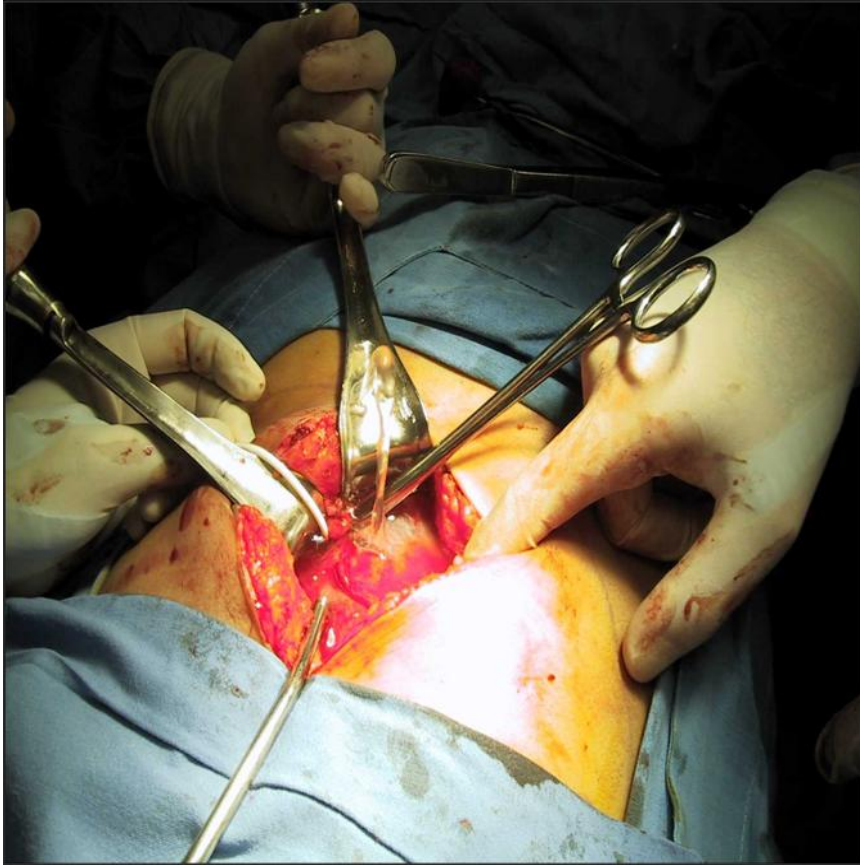


FIGURA 4. Extracción de catéter valvular del gran pseudoquiste con salida inmediata de fluido cerebroespinal cristal de roca.

Las pacientes reingresaron al mes de operadas por hidrocefalia (FIGURA 5) secundaria a recidiva de pseudoquiste abdominal de LCR con disfunción valvular resultante, por lo cual se retiró sistema y se cambió por derivación ventrículoatrial (DVA) y según control subsecuente de TAC abdominal el pseudoquiste se resolvió en ambos casos. Actualmente las pacientes se encuentran con sistema de derivación funcionando adecuadamente y sin recurrencia de pseudoquiste abdominal de FCE (FIGURA 6).

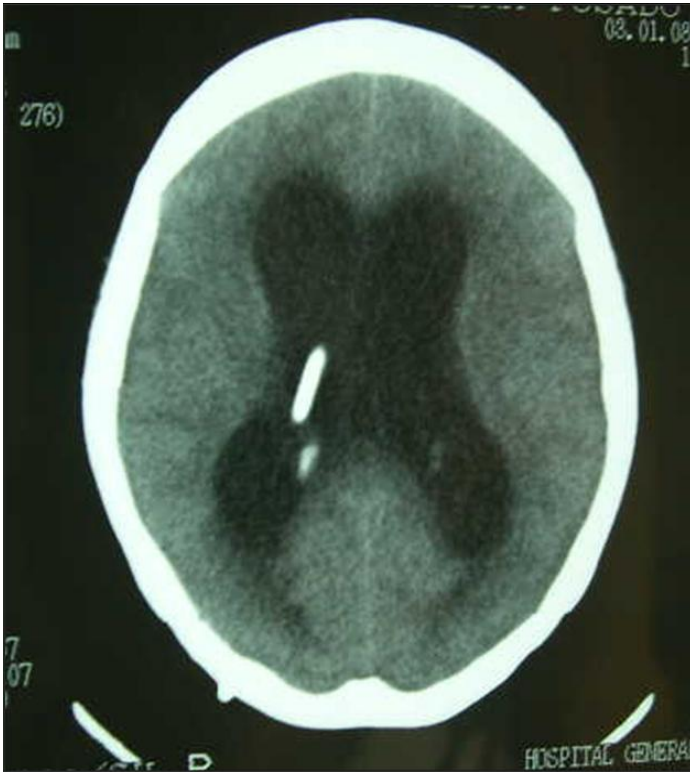


FIGURA 5. TC simple de cráneo de reingreso con catéter intraventricular e hidrocefalia recidivante.



FIGURA 6 TC cráneo posterior a DVA con desaparición de hidrocefalia y catéter ventricular en asta frontal derecha.

Con la experiencia anterior a los dos pacientes subsecuentes se les sometió directamente a DVA, con la cual revirtió el quiste abdominal de LCR como se

aprecia en la TC de abdomen de pre-operatorio y de postoperatorio a los 3 meses (Figuras 7 y 8) y el sistema se encuentra funcionando adecuadamente según TC de cráneo de control (Figura 9).

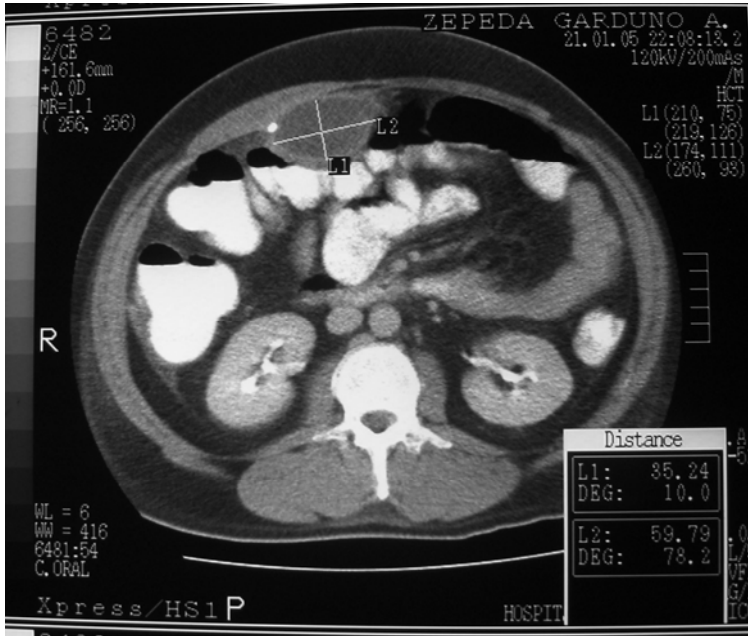


Figura 7. TC abdomen preoperatorio con pseudoquiste abdominal de LCR de 35 x 59 mm con punta de catéter en su interior.



Figura 8. TC abdomen control post-operatorio (3 meses después) desaparición de pseudoquiste.

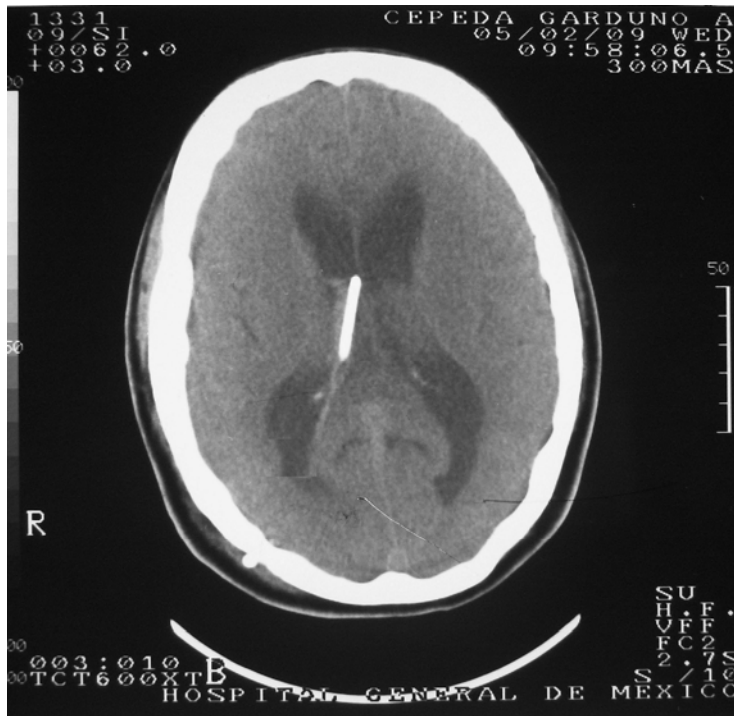


Figura 9 TC cráneo control a un mes de DVA, sin hidrocefalia.

DISCUSION

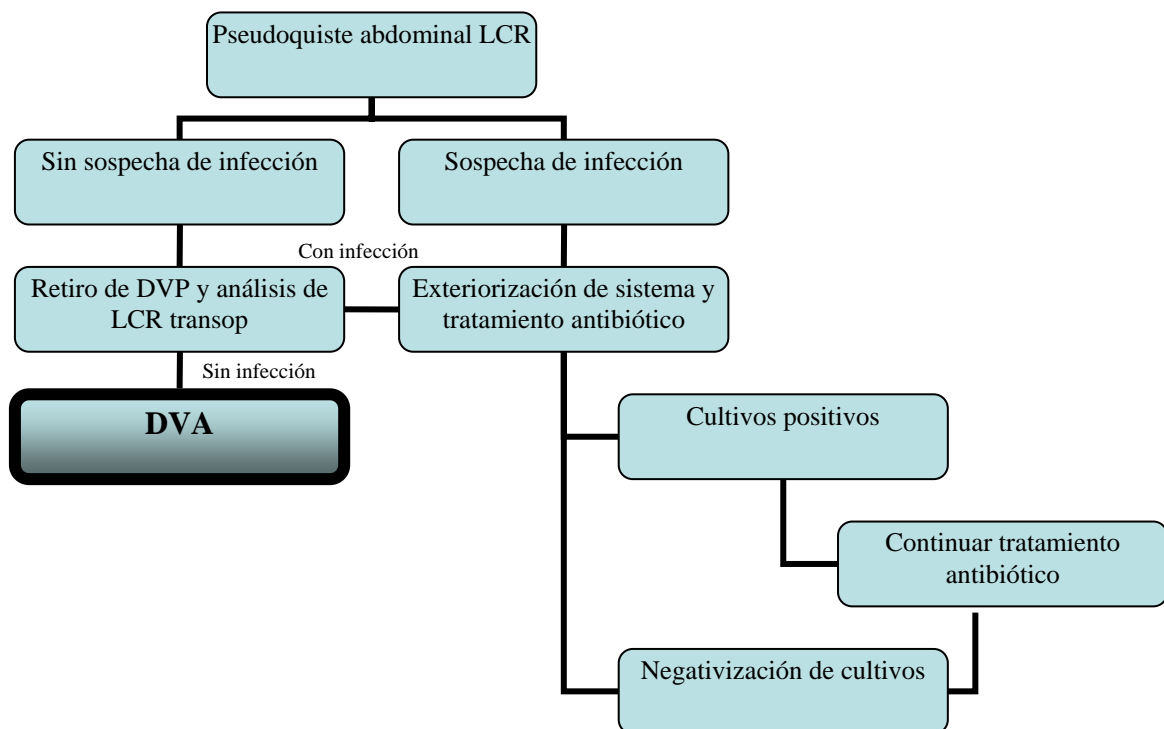
En el servicio de Neurocirugía se da una incidencia de pseudoquiste abdominal de LCR del 0,4%, que corresponde a lo reportado en la literatura mundial (menor al 1%). Entre los factores predisponentes en esta serie se encontró el cambio valvular múltiple (2 pacientes 50%). El tiempo de presentación de síntomas desde el último procedimiento DVP es de 3 meses a 3 años (media de 17 meses). Los síntomas de presentación son de inicio abdominales (dolor abdominal y distensión) y posteriormente secundarios al aumento de presión intracraneana.

El diagnóstico fue confirmado por US y TC de abdomen. Se efectuó cultivo y análisis citoquímico en las dos pacientes sometidas a laparotomía, no detectando infección.

En lo que se refiere al manejo, el drenaje y recolocación del catéter peritoneal en la cavidad peritoneal no fue definitivo y no evitó la recidiva del pseudoquistes, por lo que se sometió a DVA que demostró ser más efectivo sin presentar recidiva del pseudoquistes y además evitar la necesidad de abordar nuevamente el pseudoquistes que se resolvió con el retiro del catéter distal de la cavidad peritoneal. Por lo que los dos pacientes restantes fueron directamente sometidos a DVA. Como está reportado en la literatura mundial muchos autores son partidarios de esta conducta, obviamente en ausencia de infección de LCR.

CONCLUSIONES

El pseudoquistes abdominal de LCR es una complicación poco frecuente de la derivación ventriculoperitoneal, de etiología desconocida, pero que se asocia a factores predisponentes como cambios valvulares múltiples, infecciones, etc. Los síntomas de presentación en adultos predominantemente son abdominales y luego relacionados al aumento de presión intracraneana. No hay consenso en el manejo, existiendo muchas modalidades del mismo, en el servicio de neurocirugía del Hospital General de México O.D., la conversión del sistema DVP a DVA en ausencia de infección ha demostrado ser eficaz y evita la recidiva del pseudoquistes y este no necesita ser tratado ya que se reabsorbe. Por lo que nuestra experiencia y apoyados en la literatura se realiza una ruta crítica para tratar esta complicación.



RUTA CRÍTICA DE TRATAMIENTO DE PSEUDOQUISTE ABDOMINAL DE LCR

BIBLIOGRAFIA

- ¹Tindall GT. The Practice of Neurosurgery. New York. Williams & Wilkins Publishing, 1997:1355.
- ² Ames RH. Ventriculo-peritoneal shunts in the management of hydrocephalus. J Neurosurg 1967;27:525-529.
- ³ Gaskill SJ, Marlin AE. Pseudocyst of the abdomen associated with ventriculoperitoneal shunts: a report of twelve cases and a review of the literature. Pediatrics neurosciences 1989; 15(1):23-6.
- ⁴ Norfray JF, Harvey MH, Givens JD, Sperberg MS. Abdominal complications from peritoneal shunts. Gastroenterology 1979; 70:337-340
- ⁵ Yamamura K, Kodama O, Kajikawa H, Kawanishi M, Sugie A, Kajikawa M, Fujii S, Sumioka S. Rare intra-abdominal complications of a ventriculoperitoneal shunt: report of three cases. No Shinkei Geka 1998 Nov; 26(11): 1007-11.
- ⁶ Iqbal J, Hassounah M, Sheikh B. Intraparenchymal pericatheter cyst. A rare complication of ventriculoperitoneal shunt for hydrocephalus. Br J Neurosurg 2000 Jun, 14:3, 255-8.
- ⁷ Ersahin Y, Mutluer S, Tekeli G. Abdominal cerebrospinal fluid pseudocysts. Childs Nerv Syst 1996 Dec; 12(12): 755-8.
- ⁸Rainov N, Schobess A, Heidecke V, Burkert W. Abdominal CSF pseudocyst in patients with ventriculo-peritoneal shunts. Report of fourteen cases and review of the literature. Acta Neurochir (wien) 1994;127(1-2):73-8.
- ⁹ Eschelmann DJ, Lee VW. Lesser sac cerebrospinal fluid collection. An unusual complication of a ventriculoperitoneal shunt. Clin Nucl Med 1990 Jun; 15(6):415-7.
- ¹⁰ Snow RB, Lavyne MH, Fraser RA. Colonic perforation by ventriculoperitoneal shunt. Surg Neurol 1986 Feb;25(2):173-7.
- ¹¹ Piercy SL, Gregory JG, Young PH. Ventriculo-peritoneal shunt pseudocyst causing ureteropelvic junction obstruction in a child with myelomeningocele and retrocaval ureter. J Urol 1984 Aug; 132 (2):345-8.
- ¹²Davidson RI, Lingley JF. Intraperitoneal pseudocyst: treatment by aspiration. Surg Neurol 1975 Jul; 4(1):33-6.
- ¹³ Adam Y, Courtiere B, Delmas P, Houtteville JP. Peritoneal Pseudocyst a rare complication of ventriculoperitoneal shunt. Chir Pediatr 1981;22(4):251-4.

- ¹⁴ Agha FP, Amendola MA, Shirazi KK, Amendola BE, Chandler WF. Unusual abdominal complications of ventriculo-peritoneal shunts. *Radiology* 1983 Feb;146(2):323-6.
- ¹⁵ Kim HB, Raghavendran K, Kleinhaus S. Management of an abdominal cerebrospinal fluid pseudocyst using laparoscopic techniques. *Surg Laparosc Endosc* 1995 Apr;5(2):151-4.
- ¹⁶ Besson R, Hladky JP, Dhellemmes P, Debeugny P. Peritoneal pseudocyst-ventriculo-peritoneal shunt complications. *Eur J Pediatr Surg* 1995; 5:195–197.
- ¹⁷ Bryant MS, Bremen AM, Tepas JJ, et al. Abdominal complications of ventriculoperitoneal shunts. *Am Surg* 54Ñ 50'5. 1998
- ¹⁸ Yukinaka M, Nomura M, Mitani T, Kondo Y, Tabata T, Nakaya Y, Ito S. Cerebrospinal ascites developed 3 years after ventriculoperitoneal shunting in a hydrocephalic patient. *Intern Med*, 1998 Jul, 37:7,638-41.
- ¹⁹ Nakano A, Tani E, Sato M, Shimizu Y. Cerebrospinal fluid leakage from the nipple after ventriculoperitoneal shunt: case report. *Surg Neurol* 1994 Sep,42(3):224-6.
- ²⁰ Pernas J, Catala J. Pseudocyst around Ventriculoperitoneal Shunt. *Radiol* 2004 Jul, 232:239–243.
- ²¹ Rovlias A, Kotsou S. Giant abdominal CSF pseudocyst in an adult patient 10 years after a ventriculo-peritoneal shunt. *Br J Neurosurg* 2001; 15(2): 191–192
- ²² Pathi R, Sage M, Slavotinek J, Hanieh A. Abdominal cerebrospinal fluid pseudocyst. *Australas Radiol* 2004;48:61-3.
- ²³ Chidambaram B, Balasubramaniam V. CSF ascites: a rare complication of ventriculoperitoneal shunt surgery. *Neuro India* 48: 378-80, 2000.
- ²⁴ Salomao JF, Leibinger RD. Abdominal pseudocysts complicating CSF shunting in infants and children. Report of 18 cases. *Pediatr Neurosurg*. 1999 Nov;31(5):274-8.
- ²⁵ Chuang VP, Fried AM, Oliff M, Ellis GT, Sachatello CR. Abdominal CSF pseudocyst secondary to ventriculo-peritoneal shunt: diagnosis by computed tomography in two cases. *J Comput Assist Tomogr* 1978; 2:88–91.
- ²⁶ Hahn YS, Engelhard H, McLone DG. Abdominal CSF pseudocyst. Clinical features and surgical management. *Pediatr Neurosci* 1985-86; 12(2): 75-9.
- ²⁷ Baumgartner FJ, Moore TC, Mitchner J. recurrent ventriculoperitoneal shunt pseudocyst in a nine-year-old girl. *Klin Wochenschr* 1990 May 4;68(9):485-7.

- ²⁸ Hernández-Hernández JG, Martínez OJ, Romero HT, Blanco BR. Pseudoquiste abdominal en paciente con derivación ventriculoperitoneal. Reporte de un caso. *Cir Ciruj* 2004; 72: 401-403.
- ²⁹ Roitberg BZ, Tomita T, McLone DG. Abdominal cerebrospinal fluid pseudocyst: A complication of ventriculoperitoneal shunt in children. *Pediatr Neurosurg* 1998;29:267-73.
- ³⁰ Egelhoff J, Babcock DS, Mc Laurin R. Cerebrospinal fluid Pseudocysts: sonographic appearance and clinical management. *Pediatr Neurosci* 1985-86;12(2):80-6.
- ³¹ Coley BD, Shiels WE 2nd, Elton S, Murakami JW, Hogan MJ. Sonographically guided aspiration of cerebrospinal fluid pseudocysts in children and adolescents. *AJR Am J Roentgenol.* 2004 Nov;183(5):1507-10.
- ³² Deindl C, Kellnar S. Diagnosis and therapy of intraperitoneal cerebrospinal fluid pseudocyst in ventriculoperitoneal cerebrospinal fluid shunts in patients with hydrocephalus. *Z Kinderchir* 1986;41:295-8.
- ³³ Jain S, Bhandarkar D, Shah R, Vengsarkar U. Laparoscopic management of complicated ventriculoperitoneal shunts. *Neurol India* 2003;51:269-70.