

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO.
DIVISION ESTUDIOS DE POSTGRADO.
FACULTAD DE MEDICINA.
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL.
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES “ANTONIO FRAGA MOURET”
CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA IMSS

***COMPLICACIONES DE LOS PACIENTES SOMETIDOS A LA
CIRUGIA DE DERIVACION VENTRICULO-PERITONEAL CON EL
SISTEMA ESTANDAR DE TIPO DIAFRAGMA EN NEUROCIRUGIA***

TESIS
PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN
NEUROCIRUGIA

PRESENTA:
DR. JOSE FRANCISCO AQUINO JUAN MARIN

ASESORES:
Dr. Carlos Rangel Morales

Dr. Miguel Sandoval Balanzario

MEXICO, DF. 2008



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

DR. JESÚS ARENAS OSUNA

División de Educación e Investigación Médicas

Hospital de Especialidades

Centro Médico Nacional “La Raza”

DR. MIGUEL A. SANDOVAL BALANZARIO

Titular del Curso de Neurocirugía

DR. JOSE FRANCISCO AQUINO JUAN MARIN

Residente de Sexto año Servicio Neurocirugía

ÍNDICE

RESUMEN	
I. INTRODUCCIÓN.....	
II. MATERIAL Y MÉTODOS	
III. RESULTADOS	
IV. DISCUSIÓN	
V. CONCLUSIONES.....	
VI. BIBLIOGRAFÍA.....	
VII. ANEXOS.....	

RESUMEN.

OBJETIVO. Conocer la prevalencia de complicaciones de los pacientes sometidos a la cirugía de derivación ventrículo-peritoneal (DVP) con el sistema estándar de tipo diafragma marca Integra en neurocirugía.

MATERIAL Y METODOS. Diseño: retrospectivo, transversal, descriptivo, observacional, abierto en el HECMR de noviembre del 2006 a junio del 2007. Del expediente clínico se registró la edad, sexo, obstrucción, falla mecánica del sistema, mala colocación, sobredrenaje, complicaciones abdominales.
Análisis estadístico: Estadística descriptiva.

RESULTADOS. Se analizaron 28 expedientes clínicos, 18 (64%) fueron hombres y 10 (36%) mujeres. El seguimiento promedio fue de 3.5 meses., con edad promedio de 40.2 años. Se detectó neurocisticercosis como causa de hidrocefalia en 14 (50%). 21 sistemas fueron colocados por residentes de 2° a 4° año (75%) y 7 por residentes de 5° a 6° año (25%). 06 presentaron complicaciones (21.4%)., la más frecuente fue obstrucción del sistema con 3 casos, una falla mecánica valvular, una mala colocación intraventricular del catéter y otra complicación abdominal (ascitis). Mortalidad del 3.5%

CONCLUSIONES. Los pacientes sometidos a cirugía con el sistema de derivación ventrículo-peritoneal de tipo estándar de diafragma marca Integra tienen una prevalencia de complicaciones de 21.4%, Se requiere un seguimiento de 1 año de estos pacientes

PALABRAS CLAVE. Derivación ventrículo-peritoneal, válvula de derivación ventricular, complicaciones.

ABSTRACT.

OBJECTIVE. To know the prevalence of complications of patients who underwent ventrículo-peritoneal (VP) shunt surgery with the Integra standard diaphragm shunt in neurosurgery.

MATERIAL AND METHODS. A retrospective study was performed which included 28 patients who underwent VP shunt with the Integra system and who were operated from November 2006 to June 2007. The information was gathered from the medical records of the patients in order to know the prevalence of complications of shunt surgery such as shunt infection, obstruction, shunt malpositioning, mechanical failure, over drainage and abdominal complications.

RESULTS. Of the 28 patients included in the study there were 18 men (64%) and 10 women (36%). The median follow-up was 3.5 months. Median patient age was 40.2 years. Neurocysticercosis was the cause of hydrocephalus in 14 patients (50%). There were 21 shunt surgeries performed by 2nd to 4th year residents (75%) and 7 surgeries performed by 5th to 6th year residents. 6 complications of the 28 shunts were found (21.4%), the most frequent complication was shunt obstruction with 3 cases (50% of complications). Other complications included mechanical failure, shunt malpositioning and abdominal complication (ascitis). There was one patient who died of shunt complication (3.5%).

CONCLUSIONS. The prevalence of complications of shunt surgery with the Integra standard diaphragm shunt system is 21.4%, which is lower than the prevalence reported locally (31%) and worldwide (49%) with other shunt systems. It is required to further follow-up patients at least one year to give final conclusions.

KEY WORDS. Ventrículo-peritoneal shunt surgery, ventricular shunt, complications.

INTRODUCCION.

Las válvulas de derivación ventrículo-peritoneal (DVP), introducidas hace más de 50 años, revolucionaron el tratamiento de la hidrocefalia. (1) Sin embargo, pronto se hizo evidente que las válvulas eran artefactos imperfectos sujetos a fallas recurrentes. (2,3,4)

Los diferentes tipo de válvulas utilizadas actualmente son de 2 tipos: la válvula estándar; la cual opera como un dispositivo de presión diferencial con flujo en un solo sentido en el cual la válvula se cierra cuando la diferencia de presión esta por debajo de la presión estandarizada a la misma y se abre cuando se encuentra por arriba de la misma, éstas válvulas pueden ser de silicón tipo diafragma y de metal de tipo resorte entre las cuales no existen diferencias importantes en la función y vienen con 3 diferenciales de presión, de baja, media y alta presión lo cual significa presiones de apertura de 5, 10 y 15 cm H₂O respectivamente. El otro tipo de válvulas son de presión autorregulable y son la válvula Orbis-Sigma y la Delta, dichas válvulas no cuentan con diferencial de presión de apertura ya que el sistema esta programado para abrir dependiendo de la presión intracraneal del paciente y son de igual manera de diafragma de silicón. (22)

Se ha estimado en recientes ensayos clínicos prospectivos un índice de falla para todas las válvulas colocadas tan alto como 40% al primer año y 50% a los dos años. (5,6) Estas fallas incluyen complicaciones infecciosas y no infecciosas. La incidencia de infección posterior a cirugía de DVP es aproximadamente de 8 a 10% en ensayos grandes y usualmente ocurre dentro de los primeros meses. (7)

Las causas no infecciosas de disfunción valvular incluyen obstrucción, falla mecánica, mala colocación intraventricular, sobredrenaje, y complicaciones abdominales.

La presentación clínica de disfunción valvular incluye náuseas, vómitos, irritabilidad, fiebre y alteración en el nivel de conciencia. Durante el examen neurológico es común encontrar evidencia de papiledema, parálisis de nervios craneales (NC), frecuentemente el NC VI, hiperreflexia y marcha atáxica. De igual manera es posible a menudo encontrar evidencia directa de disfunción valvular al examinar el sistema mismo. (8)

COMPLICACIONES DE DERIVACIONES VENTRICULO-PERITONEALES

OBSTRUCCIÓN. Las localizaciones más comunes para la obstrucción son dos: la punta del catéter ventricular, la cual puede ser bloqueada por crecimiento interno de los plexos coroides, y la válvula del sistema, donde sangre y sedimentos intraventriculares pueden ocluir su lumen. (9,10) El tercer componente del sistema valvular sujeto a obstrucción es la porción distal del catéter. La cavidad peritoneal es la localización de

preferencia para la inserción de sistemas de derivación ventricular, sin embargo diversas condiciones tales como múltiples adherencias por cirugías abdominales previas, contaminación abdominal y fallas repetidas del sistema en dicha localización pueden hacer que el cirujano cambie de lugar siendo el más común la derivación ventrículo-atrial (DVA) y menos comunes la pleura y la vejiga. (11)

FALLAS VALVULARES MECANICAS

Fractura. La disfunción valvular por fractura del catéter distal es una falla biomecánica del componente. (7) Esto es causado principalmente por estrés biomecánico al crecer el paciente así como por formación de tejido de cicatrización en la periferia del catéter lo cual produce atropamiento del mismo con la subsecuente ruptura.

Desconexión. Otra complicación mecánica es la desconexión del sistema, lo cual resulta de fallas en el material (suturas rotas) o más comúnmente error quirúrgico (mala técnica de nudos o posición inadecuada al ensamblar el sistema). (12)

Migración. Migración es el fenómeno en donde un catéter colocado apropiadamente se mueve de su sitio original a una posición donde el líquido cefalorraquídeo deja de drenar o el drenaje es comprometido severamente.

MALA COLOCACIÓN INTRAVENTRICULAR. La mala colocación de un catéter intraventricular en el parénquima cerebral, plexos coroides o asta temporal conlleva a disfunción valvular temprana. La mala colocación del catéter también puede ocurrir de manera distal, incluyendo el abdomen, la pleura y el atrio. La colocación del catéter en el espacio preperitoneal usualmente se presenta con una colección líquida en la herida abdominal dando posteriormente sintomatología de hipertensión intracraneal.

SOBREDRENAJE. El sobredrenaje se refiere a condiciones en las cuales el sistema esta funcionando adecuadamente sin embargo esta extrayendo más líquido del necesario para el paciente. Esta condición puede presentarse relativamente en el postquirúrgico temprano con colecciones líquidas subdurales o hematomas o puede resultar a largo plazo en un síndrome de ventrículos en hendidura. (13) Aunque la frecuencia de pacientes quienes presentan éste síndrome es baja, se han reportado en Italia índices de hasta 1% de frecuencia.(14,15,16)

COMPLICACIONES ABDOMINALES

Ascitis. Los pacientes con ascitis generalmente tienen síntomas tardíos de bajo drenaje.

Pseudoquiste. Un pseudoquiste es una colección intra-abdominal loculada que se desarrolla alrededor del catéter peritoneal. Algunos autores proponen que el desarrollo de un pseudoquiste indica la presencia de una infección crónica de bajo grado; sin

embargo es usual encontrar líquido estéril en la cavidad del pseudoquiste al ser aspirado. (13) *Perforación*. Aunque es rara, es una complicación que puede llevar a una posible infección abdominal y sepsis. Puede no ser reconocida al momento de la inserción del sistema y entonces se presenta de 2 a 4 días en el postoperatorio con datos de irritación peritoneal y fiebre, lo que obliga a una laparotomía y retiro del sistema hasta demostrar que el LCR se encuentra estéril, por lo cual una DVA esta indicada. (17)

INFECCIONES. La infección es una de las complicaciones mas frecuentes de las derivaciones ventriculares, con una ocurrencia aproximada de un 10% de los pacientes, con un porcentaje de recurrencia de hasta 26%. (18) Una infección relacionada con el sistema de derivación ventricular es definida como la identificación de organismos en una tinción de Gram o cultivo de LCR obtenido del lumen del sistema, material purulento alrededor del sistema, colecciones líquidas abdominales o sangre (en caso de DVA). Los micro-organismos más comunes son estafilococo epidermidis, estafilococo aureus, propiobacterium acnes, estreptococo pneumoniae, estreptococo viridians, escherichia coli y klebsiella sp. (19,20)

Existen muchos pacientes quienes posterior a la colocación de un sistema valvular se encuentran libres de complicaciones por muchos años sin haberse identificado factores claros de riesgo. Por lo tanto un índice de complicaciones a 1 año de 40% es claramente inaceptable.

El índice de complicaciones en cirugía de derivación ventrículo-peritoneal a un año reportado con sistemas de derivación ventriculares usados previamente (de marca Biomed, estándares de diafragma y de tipo resorte) en este hospital fue reportado en 1998 en 31%. (21) Actualmente nuestro hospital cuenta con sistemas de distinta marca, de tal manera es necesario detectar complicaciones corregibles al seleccionar un sistema de derivación ventricular cerebral para disminuir los índices de morbi-mortalidad ya comentados. (22)

MATERIAL Y METODOS.

Diseño: Retrospectivo, transversal, descriptivo, observacional y abierto.

Este estudio se realizó en el Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional La Raza (CMNR) en el departamento de Neurocirugía Mediante la recopilación de datos de los expedientes de pacientes operados de cirugía de derivación ventrículo-peritoneal con el sistema de diafragma marca Integra se investigó la prevalencia de complicaciones de este procedimiento quirúrgico, de noviembre del 2006, fecha en que se introdujo el sistema Integra, a junio del 2007.

Los pacientes elegibles para este estudio fueron pacientes operados de derivaciones ventrículo-peritoneales en los cuales fue utilizado el sistema de derivación marca Integra, de ambos géneros masculino y femenino y con edad mayor a 16 años. Todos los pacientes con hidrocefalia a quienes fueron insertados sistemas de derivación ventricular de marca diferente a Integra, pacientes con hidrocefalia y con infección ventricular conocida o sospechada que ameritaran colocación de ventriculostomía y pacientes en quienes fue colocada una derivación ventrículo-atrial por abdomen no viable fueron excluidos de este estudio. De igual manera fueron eliminados del estudio pacientes en quienes no se dio seguimiento en la consulta externa con tomografías de control postoperatoria y pacientes con datos erróneamente anotados en el expediente.

El tamaño mínimo de muestra se calculó para una prevalencia de una población sujeta a vigilancia con número conocido (30 pacientes con derivación ventrículo-peritoneal) con la posibilidad de encontrar un 31% +/- 5 de complicaciones con una seguridad de 95%.

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p (1-p)}{d^2 \cdot (N-1) + Z^2 \cdot p (1-p)}$$

n= Tamaño mínimo de muestra

N= Número de pacientes en la población

Z= 1.96 (0.05)

P= Prevalencia encontrada (0.31)

D= Precisión de los intervalos de confianza (+/- 0.05)

n= 27

Se tomaron como factores de riesgo para el desarrollo de complicaciones el sexo del paciente, edad, etiología de la hidrocefalia (neurocisticercosis u otra causa) y finalmente

la experiencia del cirujano medida en años (dependiendo del tipo de cirujano siendo 3 las opciones: residentes de segundo a cuarto año, de quinto a sexto año y finalmente médicos de base).

Las complicaciones de la cirugía de derivación ventrículo-peritoneal fueron medidas en base a complicaciones infecciosas y no infecciosas. La infección se diagnosticó con un cultivo positivo de líquido cefalorraquídeo (LCR) obtenido a través de la punción del sistema o de material purulento alrededor de él. Las complicaciones no infecciosas se dividieron de acuerdo a la literatura revisada (7,13) en 6 tipos: obstrucción del sistema, detectada durante la cirugía al no haber salida de LCR distal a la válvula; falla mecánica valvular, detectada durante la cirugía al presentarse alteraciones en la integridad del sistema como fractura, desconexión y migración; mala colocación intraventricular del catéter, detectada en la tomografía de control al ubicar la posición del catéter dentro del sistema ventricular cerebral; sobredrenaje detectado en la tomografía de control al observar hematomas subdurales o colapso del sistema ventricular y finalmente complicaciones abdominales, detectadas durante la cirugía abdominal al apreciar perforación visceral, pseudoquiste o ascitis.

Se realizó un análisis estadístico descriptivo..

RESULTADOS.

28 pacientes cumplieron los criterios de elegibilidad para el estudio, de los cuales 18 (64%) fueron del sexo masculino y 10 (36%) del sexo femenino (Figura 1). El seguimiento mínimo fue de 1 mes y el máximo de 7 meses (media de 3.5 meses)

Las edades de los pacientes variaron desde los 18 hasta los 71 años, con una media de 40.2 años.

La etiología de la hidrocefalia fue neurocisticercosis en 14 pacientes (50%) y otras causas en 14 pacientes (50%) (Figura 2).

21 sistemas fueron colocados por residentes del 2do al 4to año (75%) y 7 por residentes del 5to al 6to año (25%) (Figura 3). Ningún sistema fue colocado por médicos de base.

De los 28 sistemas de derivación ventrículo-peritoneal marca Integra colocados, 6 presentaron complicaciones que ameritaron recambio total del sistema (21.4%) (Figura 4), siendo la causa mas frecuente de complicación la obstrucción en 3 casos (50% de las complicaciones) (Figura 5). El resto de las complicaciones fueron: falla mecánica valvular, mala colocación intraventricular y complicación abdominal (ascitis) que impidió la absorción peritoneal del LCR y que ameritó colocación de válvula ventrículo-atrial, todas con 1 caso. No se presentaron infecciones ni sobredrenajes en este estudio.

De las 6 complicaciones encontradas en este estudio en 5 de ellas (83.3%) la cirugía fue realizada por residentes en los primeros años de formación (R2-R4).

Se presentaron 3 defunciones en esta serie (mortalidad de 10.5%), sin embargo sólo una (3.5%) (Figura 6) se asoció a complicación de la cirugía de derivación ventrículo-peritoneal por obstrucción, las otras dos defunciones fueron causadas por la patología de base (glioblastoma multiforme en un paciente y el otro con tumoración de la fosa posterior).

Figura 1.

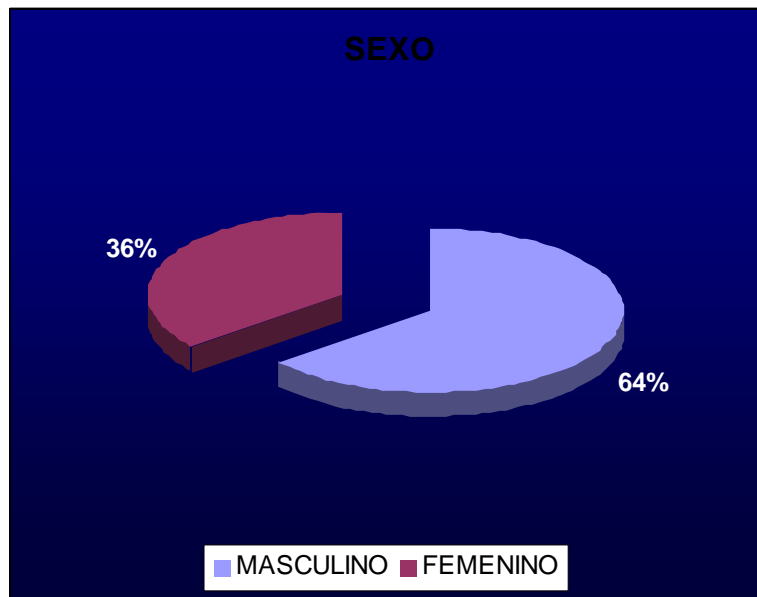


Figura 2.

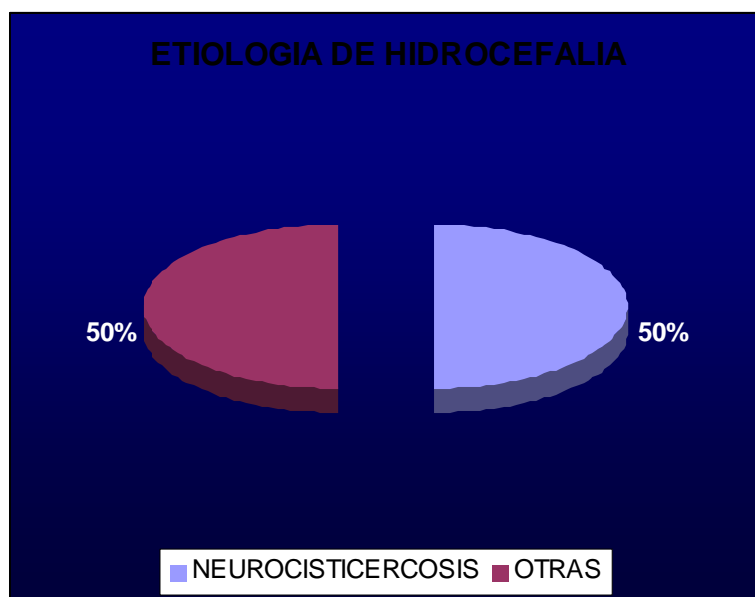


Figura 3.

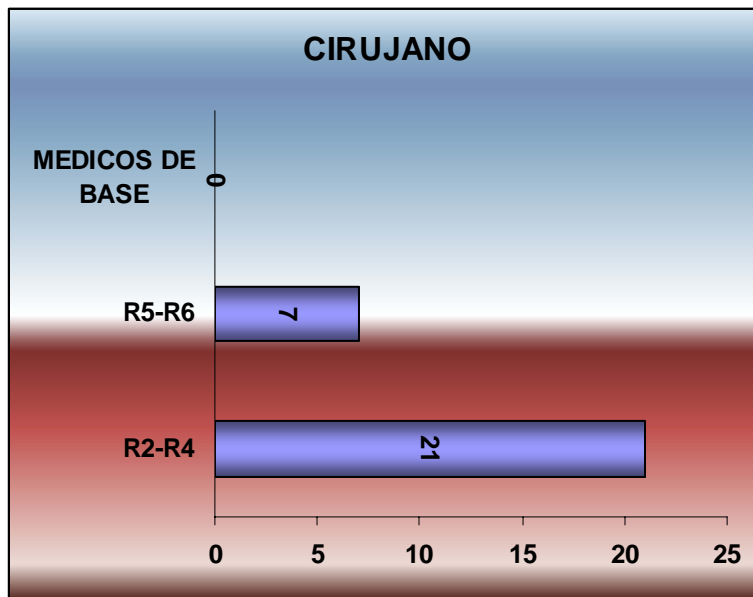


Figura 4.

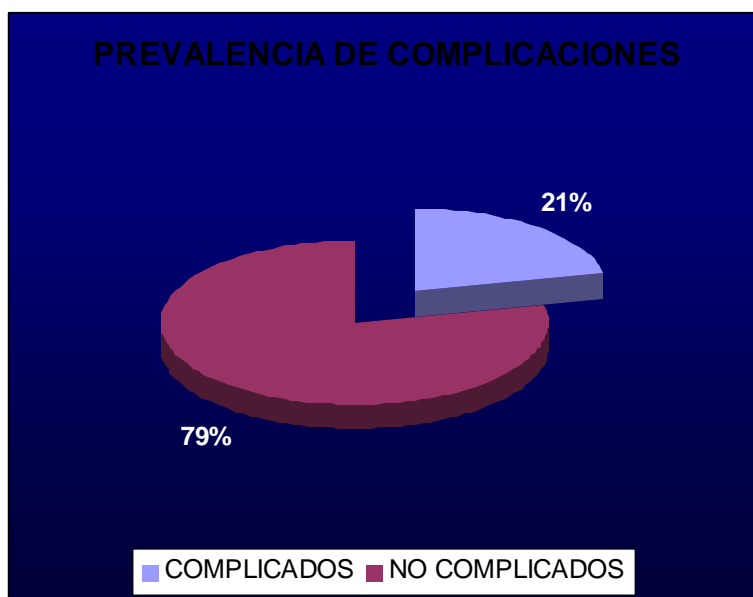


Figura 5.

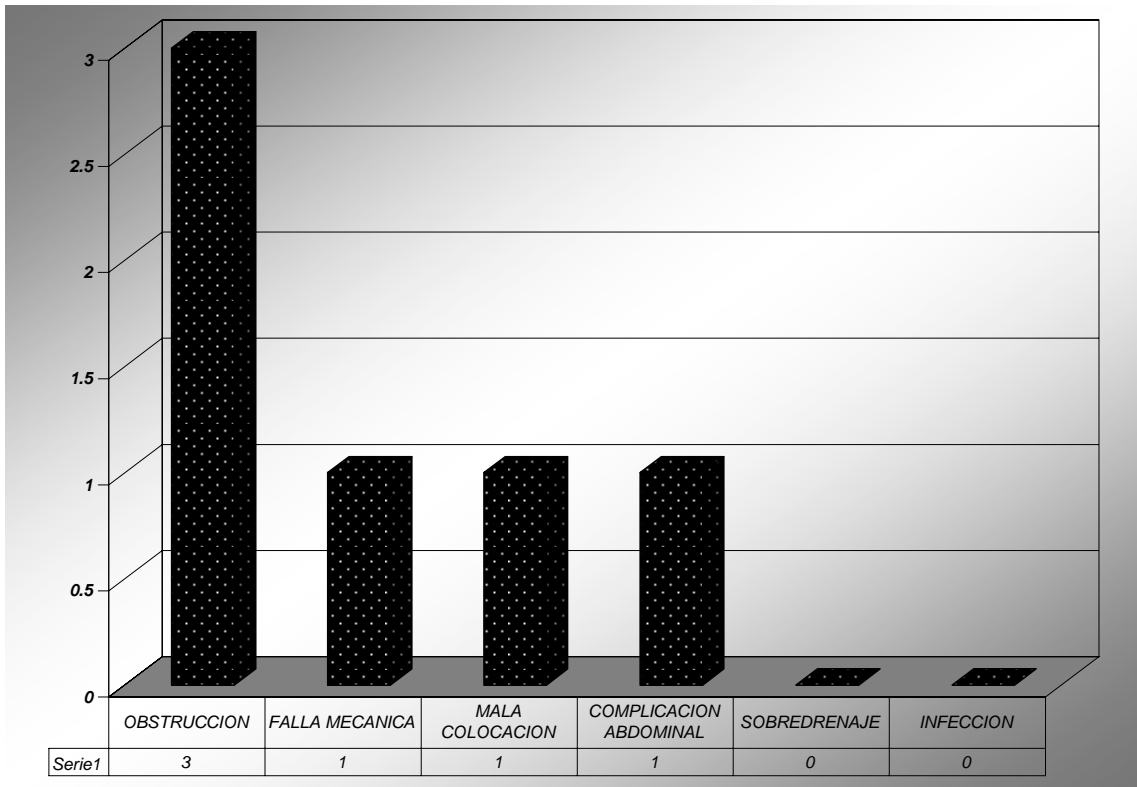
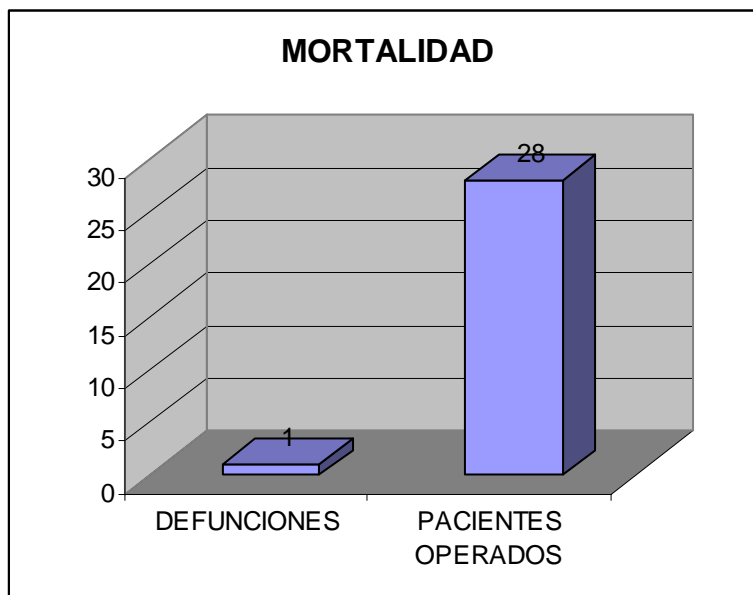


Figura 6.



DISCUSION

Como se ha comentado con anterioridad a pesar de que las válvulas de derivación ventrículo-peritoneal revolucionaron el tratamiento de la hidrocefalia (1) no son artefactos infalibles (2,3,4).

Los índices de complicaciones reportados en la literatura mundial van de 40% en el primer año hasta 50% al segundo año (5,6). En un estudio realizado en 1997 en el Hospital de Especialidades La Raza se encontró un 31% de complicaciones a un año, el sistema evaluado en ese entonces fue el sistema estándar de diafragma y resorte marca Biomed (21). A partir de noviembre del 2006 en el Hospital de Especialidades La Raza se dio un cambio en la licitación de las válvulas de derivación ventrículo-peritoneal otorgado actualmente a la marca Integra. De tal manera y tomando en cuenta que un índice de complicaciones mayor de 40% no es aceptable es necesario determinar cual sería la prevalencia de complicaciones con el último sistema licitado actualmente en uso.

Nuestro estudio encontró un índice de complicaciones de 21% con un seguimiento mínimo de 1 mes. Dicho índice esta por debajo tanto de lo publicado a nivel mundial así como a nivel local. Si excluimos las complicaciones no relacionadas con el sistema de derivación (mala colocación por parte del cirujano y complicaciones abdominales) el índice disminuye a 14.2% (4 complicaciones asociadas al sistema de 28 pacientes).

Llama la atención el no haber encontrado en esta serie infecciones relacionadas con el sistema así como tampoco sobredrenaje. Sin embargo esto no debe ser malinterpretado, ya que estos resultados pueden ser explicados debido a que el estudio tuvo un seguimiento corto, con un periodo de tiempo menor al reportado previamente, por lo cual será necesario dar mayor seguimiento a los pacientes operados con el sistema Integra para dar cifras que sean comparables con la literatura previa mundial y local.

La prevalencia de complicaciones de 21% encontrado en este estudio nos habla de que el sistema de derivación ventrículo-peritoneal de diafragma marca Integra puede ser considerado seguro y confiable, sin embargo se necesita un estudio a largo plazo para soportar tal aseveración.

Por otra parte, el estudio demostró que la neurocisticercosis continúa siendo un problema de salud importante y una causa principal de hidrocefalia en México al ser la etiología de hidrocefalia del 50% de los pacientes incluidos en el estudio.

Finalmente el hecho de que en 83% de las complicaciones encontradas la cirugía estuviera a cargo del residentes en sus primeros años de formación nos habla de que a

mayor experiencia y curva de aprendizaje menor índice de complicaciones presentadas en los pacientes con derivaciones ventrículo-peritoneales operados con sistema de diafragma.

CONCLUSIONES.

La cirugía de derivación ventrículo-peritoneal (DVP) con el sistema de derivación estándar de diafragma marca Integra tiene una prevalencia de complicaciones menor a las reportadas a nivel mundial y local con un seguimiento mínimo de 1 mes.

La complicación más frecuentemente encontrada en cirugía de DVP con el sistema marca Integra es la obstrucción del sistema en cualquiera de sus segmentos, seguido por falla mecánica valvular, mala colocación intraventricular del catéter proximal y complicaciones abdominales.

El sistema de derivación ventrículo-peritoneal estándar de diafragma marca Integra es seguro, confiable y con una prevalencia de complicaciones de 21%.

La neurocisticercosis causa la mitad de las cirugías de DVP en el servicio de neurocirugía del Centro Médico Nacional La Raza.

Es necesario dar un seguimiento a un año a los pacientes operados de DVP con el sistema estándar de diafragma marca Integra para poder reportar un índice de prevalencia final que sea comparable a los reportados a nivel mundial y local.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

- 1.- Pudenz RH. The surgical treatment of hydrocephalus - an historical review. *Surg Neurol* 1981;15:15-26.
- 2.- Amacher AL, Wellington J. Infantile hydrocephalus: long-term results of surgical therapy. *Child's Brain* 1984;11:217-229.
- 3.- Epstein F. How to keep shunts functioning, or the impossible dream. *Clin Neurosurg* 1985;32:608-631.
- 4.- Sainte-Rose C, Piatt JH, Renier D, Pierre-Kahn A, Hirsch JF, Hoffman H J, Humphreys RP, Hendrick EB. Mechanical complications in shunts. *Pediatr Neurosurg* 1991;17:2-9.
- 5.- Bierbauer KS, Storrs BB, McLone DG, Tomita T, Dauser R: A prospective, randomized study of shunt function and infections as a function of shunt placement. *Pediatr Neurosurg* 1990;16:287-291.
- 6.- Chapman PH, Cosman ER, Arnold MA: The relationship between ventricular fluid pressure and body position in normal subjects and subjects with shunts: A telemetric study. *Neurosurgery* 1990;26:181-189.
- 7.- Browd S, Rabel B, Gottfried O, Kestle J. Failure of cerebrospinal fluid shunts: Part I: obstruction and mechanical failure. *Pediatr Neurol* 2006;34:83-92.
- 8.- Garton HJ, Kestle JR, Drake JM. Predicting shunt failure on the basis of clinical symptoms and signs in adults. *J Neurosurg* 2001;94: 202-10.
- 9.- Collins P, Hockley A, Woollam D. Surface ultrastructure of tissues occluding ventricular catheters. *J Neurosurg* 1978;48:609-13.
- 10.- Kestle JRW, Drake JM, Cochrane DD, et al. Lack of benefit of endoscopic ventriculoperitoneal shunt insertion: A multicenter randomized trial. *J Neurosurg* 2003;98:284-90.
- 11.- Vernet O, Campiche R, de Tribolet N. Long term results after ventriculo-atrial shunting in children. *Childs Nerv Syst* 1995;11:176-9.
- 12.- Kestle J, Drake J, Milner R, et al. Long-term follow-up data from the Shunt Design Trial. *Ped Neurosurg* 2000;33:230-6.

- 13.- Browd S, Gottfried O, Ragel B, Kestle J. Failure of Cerebrospinal Fluid Shunts: Part II: Overdrainage, Loculation, and Abdominal Complications. *Pediatr Neurol* 2006;34:171-176.

- 14.- Di Rocco C, Marchese E, Velardi F. A survey of the first complication of newly implanted CSF shunt devices for the treatment of nontumoral hydrocephalus. Cooperative survey of the 1991-1992 Education Committee on the ISPN. *Childs Nerv Syst* 1994;10:321-7.
- 15.- Walker M, Fried A, Petronio J. Diagnosis and treatment of the slit ventricle syndrome. *Neurosurg Clin North Am* 1993;4:707-74.
- 16.- Aldana PR, Kestle JR, Brockmeyer DL, Walker ML. Results of endoscopic septal fenestration in the treatment of isolated ventricular hydrocephalus. *Pediatr Neurosurg* 2003;38:286-94.
- 17.- Coley B, Kosnik E. Abdominal Complications of Ventriculoperitoneal Shunts in Children. *Semin Ultrasound CT MRI* 2006;27:152-160.
- 18.- Kulkarni AV, Rabin D, Lamberti-Pasculli M, Drake JM: Repeat cerebrospinal fluid shunt infection in children. *Pediatr Neurosurg* 2001;35:66–71.
- 19.- Kestle J, Garton H, Whitehead W, Drake J, Kulkarni A, Cochrane D, Muszynski C, Walker M. Management of shunt infections: a multicenter pilot study. *J Neurosurg (3 Suppl Pediatrics)* 2006;105:177–181.
- 20.- Whitehead WE, Kestle JRW: The treatment of cerebrospinal fluid shunt infections. Results of a practice survey of the American Society of Pediatric Neurosurgeons. *Pediatr Neurosurg* 2001;35:205–210.
- 21.- García-Pacheco, J. Hidrocefalia y su manejo en el CMNR. Tesis de titulación. UNAM México DF 1997.
- 22.- Drake JM, Kestle J: Rationale and methodology of the multicenter pediatric cerebrospinal fluid shunt design trial. *Childs Nerv Syst* 1996;12:434-447.

ANEXOS

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS DE PACIENTES CON COMPLICACIONES VALVULARES DEL SISTEMA INTEGRA

No Caso	Edad	Sexo	Etiología	Cirujano	Obstrucción	Falla mecánica	Mala colocación	Sobredrenaje	Complicación abdominal	Infección sistema
1	71	F	1	1						
2	49	F	1	1						
3	23	F	2	2						
4	49	M	1	1						
5	25	M	2	2						
6	43	F	1	1						
7	52	M	1	1						
8	28	M	2	1						
9	38	M	2	1						
10	20	F	2	2						
11	49	M	2	1						
12	43	M	1	2						
13	43	M	1	1						
14	25	F	2	1						

Etiología: 1: Neurocisticercosis; 2: Otras causas.

Cirujano: 1: R2-R4; 2: R5-R6; 3: Médico de base.

X: Complicación encontrada

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS DE PACIENTES CON

COMPLICACIONES VALVULARES DEL SISTEMA INTEGRA

No Caso	Edad	Sexo	Etiología	Cirujano	Obstrucción	Falla mecánica	Mala colocación	Sobredrenaje	Complicación abdominal	Infección sistema
15	65	F	1	2						
16	34	M	1	1						
17	57	M	2	1	X					
18	29	F	1	1	X					
19	27	M	2	1						
20	45	F	1	1						
21	58	M	1	1	X					
22	19	F	2	1						
23	16	M	2	2					X	
24	25	M	2	1						
25	56	M	1	1			X			
26	56	M	1	1		X				
27	26	M	2	1						
28	57	M	2	2						

Etiología: 1: Neurocisticercosis; 2: Otras causas.

Cirujano: 1: R2-R4; 2: R5-R6; 3: Médico de base.

X: Complicación encontrada