



Revista de Especialidades Médico-Quirúrgicas

ISSN: 1665-7330

revespmedquir@issste.gob.mx

Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de
los Trabajadores del Estado
México

Moscoso López, C.M.; Santiago Priego, L.; Hernández Salazar, M.; González Vázquez, A.; García, S.;
Zárate Méndez, A.

Análisis clínico retrospectivo del uso de la tercer ventriculostomía endoscópica (TVE) para manejo de
hidrocefalia

Revista de Especialidades Médico-Quirúrgicas, vol. 7, núm. 3, diciembre, 2002, pp. 30-34
Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado
Mexico, México

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=47370308>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Análisis clínico retrospectivo del uso de la tercer ventriculostomía endoscópica (TVE) para manejo de hidrocefalia

Moscoso López C. M.¹, Santiago Priego L.², Hernández Salazar M.³, González Vázquez A.⁴, García S⁵, Zárate Méndez A.⁶.

¹Residente Neurocirugía, ²Residente de Radiología e Imágen, ³Adscrito Neurocirugía, ⁴Jefe de Servicio Neurocirugía, ⁵Jefe Enseñanza Modulares, ⁶Jefe de División Neurociencias. C.M.N. "20 de Noviembre", I.S.S.S.T.E.

Resumen

Una meta en la medicina es el uso de técnicas de mínima invasión durante el diagnóstico, tratamiento y pronóstico de los pacientes, los cuales han mejorado de forma ostensible a últimas fechas con los continuos avances tecnológicos.

En el siguiente trabajo se muestran resultados de 4 años 3 meses con Tercer Ventriculostomía Endoscópica (TVE) vs. Derivación Ventrículo Peritoneal para manejo de Hidrocefalia.

Se analizaron sexo, edad, patologías crónicas degenerativas asociadas, estancia hospitalaria, evolución de acuerdo a la escala de Karnofsky prequirúrgica, en el postoperatorio inmediato, a los 2, 4, 6 y 12 meses, complicaciones

directas al procedimiento y relacionadas con la historia natural de la enfermedad.

Se clasificaron en 4 categorías según patología previa: tumoral, sangrado, infeccioso y congénito.

Los resultados obtenidos fueron: índice de Evans de **III** 34/54, **II** 18/54, **I** 2/54; en relación a su patología **tumoral** 16/54, **sangrado** 21/54, **infeccioso** 5/54, **congénito** 12/54; con resultados estadísticamente significativos en el Karnofsky inmediato ($p=.003$), en relación a patologías de la clasificación de sangrado a 12 meses ($p=.003$) y con el mismo seguimiento respecto al sexo masculino ($p=.005$).

Palabras clave: Neuroendoscopia, Tercer Ventriculostomía Endoscópica.

Summary

One of the goals in medicine is the use of minimal invasive techniques during the diagnostic, treatment and prognosis and they are improving on the last years according with technology.

We show you the outcomes in Third Ventriculostomy vs. Shunt Valve during four years and three months in patients with hypertensive hydrocephalus.

We analyzed sex, age, chronic diseases, hospital staying, outcome related to the Karnofsky scale before and after surgery with a follow up at 2, 4, 6 and 12 months, complications related to the procedure and related to the natural history of

the basic disease.

We classified 4 categories: tumoral, bleeding, infectious and congenital.

Outcome according the Evans index were: **III** 34/54, **II** 18/54, **I** 2/54; related with the pathologies were: tumoral 16/54, bleeding 21/54, infectious 5/54, congenital 12/54; We had a significant immediately postoperative Karnofsky ($p=.003$), better results on the bleeding group ($p=.003$) and according to males ($p=.005$) during the 12 months follow up period.

Key words: Neuroendoscopy, Third Ventriculostomy.

Introducción

El concepto de visualización interna, a través de heridas pequeñas u orificios naturales, fue descrita por el Dr. Bozzini en 1806, creando el primer endoscopio con luz directa, a través de corredores, en un ángulo de 45°, en el mismo año describió el concepto de dilatación de cavidades para una mejor visualización con el fin de ganar espacio durante la intervención quirúrgica. Falleció tres años más tarde dejando inconclusos dichos estudios^{1,2}.

La neuroendoscopia tiene su origen a principios de siglo con el propósito de establecer el diagnóstico y tratamiento de la hidrocefalia, puesto que el sistema ventricular era ideal para la navegación endoscópica por estar lleno de líquido claro. Siendo el primer procedimiento realizado en 1910 por L'Espinasse, un Urólogo de Chicago, el cual empleó un cistoscopio rígido para cauterizar los plexos coroides en dos infantes con hidrocefalia.^{1,2,3}

La neuroendoscopia ha dado una nueva dimensión a la neurocirugía, con aplicaciones potenciales al ser aplicada dentro de una cavidad llena de aire o líquido claro. De igual forma, como auxiliar en procedimientos abiertos, por ejemplo: a) retiro de tumores que se extienden hacia el clivus dentro de la fosa posterior, b) visualización del cuello de un aneurisma cerebral, en cirugía intraventricular guiada o cisureal, c) exploración de nervios craneales, entre otros^{1,3,4}.

Las aplicaciones más comunes son: abordaje del tercer ventrículo, hidrocefalia por estenosis del acueducto, quistes coloides, hidrocefalia loculada, tumores intraventriculares o paraventriculares, neurocisticercosis intraventricular, abscesos cerebrales, quistes aracnoideos, y en siringomielia dentro de las aplicaciones espinales.^{1,3,4}

En la actualidad, la tercer ventriculostomía endoscó-

pica ha incrementado su uso como terapia primaria de hidrocefalia y es una alternativa de reemplazo valvular en casos de disfunción.³⁷ Aun cuando el tratamiento era en un principio para hidrocefalias obstructivas, se ha ido extendiendo a hidrocefalia comunicante y congénita siendo hasta el momento la vía endoscópica más segura que algunos reportes de TVE con planeación estereotáctica³⁸.

El conocimiento acumulado dentro de la anatomía microquirúrgica ha desarrollado también la neuroendoscopia, con instrumentos tales como microtijeras, pinzas de biopsia, fórceps, catéteres de succión e irrigación y fibras ópticas de láser y, por consecuencia, ha extendido las indicaciones de la neuroendoscopia¹⁻²¹.

Actualmente, en el Centro Médico Nacional "20 de Noviembre" se aplican dos de las técnicas antes mencionadas: inspección endoscópica y neurocirugía endoscópica en patologías como neurocisticercosis intraventricular, hidrocefalia obstructiva, hidrocefalia loculada, quistes aracnoideos, tumores intraventriculares o paraventriculares, quistes coloides y siringomielia previniéndose en un futuro la extensión de la aplicación de procedimientos neuroendoscópicos en nuestro hospital²⁹.

Material y métodos

Se analizaron 24 pacientes que ingresaron al Centro Médico "20 de Noviembre" ISSSTE, en el periodo comprendido de diciembre de 1997 a julio del 2002, en el servicio de Neurocirugía. Con diagnóstico clínico y radiológico de hidrocefalia hipertensiva secundaria a lesión tumoral, infecciosa, sangrado o congénita. Todos fueron seleccionados para tratamiento endoscópico Tercer Ventriculostomía Endoscópica (TVE) o Derivación ventrículo peritoneal (DVP) de acuerdo al protocolo del servicio de Neurocirugía. Se registraron edad, sexo, padecimientos crónicos degenerativos, lugar de procedencia, índice de Evans al ingreso, evolución postoperatoria y tiempo de estancia hospitalaria.

En nuestro análisis se evaluó la evolución clínica de acuerdo a la escala de Karnofsky y días de estancia en relación al tipo de procedimiento realizado: Derivación Ventrículo Peritoneal (DVP) o Tercer Ventriculostomía Endoscópica (TVE). El estado clínico se evaluó por un periodo que abarcó desde 2 meses hasta 12 meses de seguimiento.

Para el procedimiento endoscópico se utilizó un endoscopio Storz rígido, tipo Zamorano Chavantes, con diámetro de 8 mm, tres canales de trabajo y lentes de 0 y 30 grados, un neuroendoscopio Aesculap tipo Pernezcky con tres canales de trabajo y diámetro de 6 mm, con lentes de 0 y 30 grados y dos lentes de diagnóstico rectos, un videomonitor, una fuente de luz Scholly, 750 y 250 soluciones fisiológicas para irrigación y antibiótico intraventricular.

Para causas de hidrocefalia se establecieron las siguientes clasificaciones: subgrupo 1, aquellos que cursaban con hidrocefalia obstructiva secundaria a tumores de fosa posterior o congénita (pacientes); subgrupo 2, hidrocefalia postinfecciosa secundaria a neurocisticercosis o proceso infeccioso (pacientes); subgrupo 3, hidrocefalia posthemorrágica secundaria a hemorragia de la matriz germinal o hemorragia subaracnoidea (pacientes); subgrupo 4 hidrocefalia secundaria a tumores intraventriculares (pacientes).

El método diagnóstico utilizado fue: tomografía axial computarizada de cráneo con medición del índice de Evans.

Evaluamos la evolución postoperatoria clasificándola en **satisfactoria** en los cuales no hubo ningún déficit neurológico asociado, y la sintomatología remitió reintegrándose a su actividad normal; **buena** cuando existía algún déficit neurológico establecido, pero que no imposibilitaba la actividad normal; **regular** cuando el déficit preestablecido continuaba sin cambio en el postoperatorio mediato y tardío, y **mala** cuando se asoció a complicaciones en el postoperatorio mediato en el sitio quirúrgico.

Resultados

Se reclutaron 54 pacientes durante el tiempo en que se realizó el estudio. De ellos 28 (51.9%) fueron mujeres y 26 (48.1%) hombres; sus rangos de edad fueron de 1-74 años media de 25.24± 19.

20/54 (37.0%) con patología co-mórbida (cuadro 1).

Padecimiento	Num. de Pacientes	%	% acumulado
Cardiopatía	1	5	5
Crisis epilépticas	2	10	15
Sx. de Crouzón	1	5	20
Diabetes Mellitus	1	5	25
Hipertensión arterial	11	55	80
DM + HAS	2	5	90
Retraso psicomotor	1	5	95
Síndrome de West	1	5	100

Cuadro 1. Padecimientos co-mórbidos.

La patologías neurológicas que motivaron hidrocefalia fueron 16 (21.6%) tumorales, 5(9.3%) infecciosas, 21(38.9%) sangrados y 12 (22.2%) secundario a malformaciones congénitas. (Cuadro 2)

Patología	Num. de Pacientes	%
Tumoral	16	21.6
Infeccioso	5	9.3
Sangrado SNC	21	38.9
Malformación congénita	12	22.2

Cuadro 2. Patología neurológica.

De acuerdo al índice de Evans I: 2 pacientes (3.7%), Evans II: 18 pacientes (33.3%) y en III: 34 enfermos (63%). Cuadro 3.

EVANS	Num. de Pacientes	%	% acumulado
1	2	3.7	3.7
2	18	33.3	37
3	34	63.0	100

Cuadro 3. Índice de Evans.

En lo relativo a la distribución por grupos: 24 enfermos fueron sometidos a Tercer Ventriculostomía Endoscópica (TVE) Grupo A y 30 a Derivación Ventrículo Peritoneal convencional (DVP) Grupo B.

El rango de edad para el grupo A fue de 1-55 años con media de 50± 13.8, en este grupo 14 fueron mujeres y 10 hombres. Para el grupo B el rango de edad fue de 1-74 con media de 47± 14 por género 14 mujeres y 16 hombres.

La patología co-mórbida en ambos grupos de muestra en el cuadro 3 cuya distribución no mostró

Artículos originales

diferencia ($p < 0.7$). (Cuadro 4)

Patología	TVE	DVP
Padecimiento	0	1
Cardiopatía	0	2
Crisis epilépticas	0	1
Cruzón	0	1
Diabetes Mellitus	0	1
Hipertensión arterial	4	6
DM + HAS	1	0
Retraso Psicomotor	0	1
Síndrome de West	0	1

Cuadro 4. Patología co-mórbida por grupo ($p=0.7$).

En cuanto a la patología que condujo al tratamiento neuroquirúrgico se muestra en el cuadro 5, en ninguno de estos encontramos diferencia estadística ni clínica.

De acuerdo a la evaluación del índice de Evans prequirúrgico de ambos grupos se muestra en el cuadro 5, encontrando semejanzas en este indicador intergrupo. Los mismos datos en la escala de evaluación de Karnofsky prequirúrgica.

Patología	DVP	TVE	p
Tumorales	12	4	0.08
Infecciosa	2	3	0.65
Sangrado	8	11	0.31
Malform. congénitas	6	6	0.91
EVANS			
1	2	0	0.38
2	10	8	
3	16	16	

Cuadro 5. Patología neurológica e Índice de Evans en ambos grupos.

En cuanto a la frecuencia de complicaciones no inherentes a DVP o TVE, sino a historia natural de la enfermedad, se presentaron en 16 pacientes (31.4%), sin diferencia entre los dos grupos ($p > 0.18$). (cuadro 6) Tampoco encontramos diferencias en el tipo y gravedad de las complicaciones $p < 0.13$.

La evaluación de Karnofsky en el postoperatorio inmediato mostró ser mejor para el grupo A con $p < 0.003$ lo cual no se mantuvo en los siguientes meses de seguimiento (2,4,6 y 12) donde ya no hubo diferencia. (Cuadros 6 y 7)

Tipos de complicaciones	Num. de pacientes	%
Amaurosis	1	6.7
Aneurisma	1	6.7
Disfunción valvular	3	20
Edema del tallo	1	6.7
Sangrado intraventricular	2	13.4
Inf. de vías respiratorias inferiores	3	20
Radio necrosis tejido encefálico perilesional	2	13.4
Sangrado de la matriz germinal	1	6.7
Compromiso de pares bajos	1	6.7

Cuadro 6. Complicaciones.

Tomando como variable de mayor impacto el Karnofsky a los 12 meses analizamos ésta con el resto de variables considerados para ambos grupos. Llama la atención que los pacientes cuya etiología fue sangrado se vieron

más beneficiados con la DVP $p < 0.003$, también fue más útil en hombres que en mujeres $p < 0.005$ y en pacientes con índice de Evans menor mostraron mejor resultado con la TVE en relación a la DVP $p < 0.002$. (Cuadro 8)

Karnofsky DVP vs. TVE	p
Prequirúrgico	0.61
Postquirúrgico inmediato	0.003
2 meses	0.06
4 meses	0.15
6 meses	0.49
12 meses	0.61

Cuadro 7. Seguimiento a través de la escala de Karnofsky.

Variables	p
Patología comórbida	0.9
edad	0.9
tumorales	0.35
infecciosas	0.32
sangrado	0.003 a favor de DVP
congénitas	0.25
sexo	0.005 a favor de hombres

Cuadro 8. Análisis de Karnofsky a los 12 meses con diversas variables entre ambos grupos.

Discusión

El desarrollo de nuevos lentes y fibras ópticas permite mejorar las herramientas de trabajo y el renacimiento de la neuroendoscopia y por ende de la tercer ventriculotomía endoscópica (TVE) al momento el método de elección para manejo de hidrocefalia en muchos departamentos de neurocirugía^{10,42,43}. En nuestro departamento se ha venido utilizando en pacientes seleccionados desde 1994 con éxito en casos de disfunción valvular e incrementando sus posibilidades de éxito en pacientes protocolizados para su uso⁴⁵.

El presente estudio mostró que con respecto a la edad, no hubo variación con otras series³⁸, respecto al género no muestra significado estadístico ya que representó el 50% para cada grupo.

En la selección de pacientes se encontró que 20/54 de ellos presentaban patología co-mórbida que no tuvieron relevancia estadística en los resultados finales obtenidos de forma general (cuadro-1) ni en relación con los dos grupos seleccionados (cuadro-4).

De las patologías seleccionadas que condicionaron hidrocefalia hipertensiva fue llamativo que los pacientes con antecedentes de sangrado del SNC predominaron sobre los pacientes con cuadro infeccioso previa a la selección de algún método derivativo³⁸ (cuadro-2); aún cuando una infección previa *per se* no es una contraindicación absoluta para una TVE en espera de una reabsorción normal del líquido cefalorraquídeo (LCR) en el espacio subaracnoideo⁴² existe tendencia general a realizar DVP la cual está cambiando conforme avanzan los conocimientos del flujo de LCR con respecto a procedimientos de TVE.

De todos los pacientes, el índice de Evans fue de III (34/54), de II (18/54) y I (2/54), cuyas variables posquirúrgicas no fueron reportadas en este trabajo³⁸.

En relación de las patologías neurológicas e índice de Evans no hubo significancia estadística (cuadro-5) ni relación alguna con la historia natural de las patologías y las

complicaciones no inherentes al procedimiento derivativo en cada uno de los grupos seleccionados (cuadro-6). Es evidente que la disfunción valvular continúa siendo la causa principalmente relacionada para el procedimiento de TVE y restablecer el flujo de LCR.

De acuerdo al Karnofsky, sólo en el posquirúrgico inmediato se mostró mejoría representada por relevancia estadística tanto en TVE como con DVP, el resto se redujo a niveles no significativos a excepción de los pacientes con patología relacionada a sangrado del Sistema Nervioso Central (SNC) en quienes la relevancia fue para los pacientes sometidos a DVP.

Existen diversas formas de manejo de hidrocefalia, la tercer ventriculostomía endoscópica (TVE) es una alternativa convencional a la derivación ventrículo peritoneal (DVP) y a la derivación ventrículo atrial como tratamiento establecido,³⁸ y que conforme se avanza con mejoras tecnológicas y conocimiento de la anatomía endoscópica se realizan mejoras en su uso en diversas edades y patologías neuroquirúrgicas, sin olvidar el potencial asociado a complicaciones de pacientes mal seleccionados³⁷.

Conclusiones

Los procedimientos neuroendoscópicos TVE fueron seguros para el manejo de la hidrocefalia hipertensiva, aun cuando los resultados en los pacientes seleccionados no se presentaron significativos comparados con los pacientes protocolizados y sometidos a DVP.

Los procedimientos de TVE pueden ser realizados en pacientes en etapas tempranas.

Este procedimiento demostró su eficacia durante el manejo de hidrocefalia.

La estancia hospitalaria fue ligeramente menor al compararse con el grupo de pacientes que fue sometido a DVP.

La neuroendoscopia con el uso de la TVE que se está realizando en el Centro Médico Nacional "20 de Noviembre" cuenta con resultados similares al de otras instituciones.

Existe una probable brecha de mejores resultados en los pacientes sometidos a TVE a los 12 meses, de acuerdo a la escala de Karnofsky, y que existe una marcada relación con respecto al sexo masculino en resultados a un año.

- 1.-De Salles A. History of neuroendoscopy: King W.A., Frazee J.G., De Salles A. editors. Endoscopy of the central and peripheral nervous system. New York: ed. Thieme, 1998:1-7.
- 2.-Gieger M., Cohen A.R. The history of neuroendoscopy: Cohen A. A.R., Haines S.J. editors. Minimally invasive techniques in neurosurgery. Baltimore, ed. Sans Tache: 1995:1-5.
- 3.-Cohen A.R. Endoscopic neurosurgery: Wilkins R. H., Rengachary S. S. editores. Neurosurgery. Baltimore, Edit Mc Graw Hill, second edition, 1996: 539-46.
- 4.-Misra. M., Dujovny M., Endoscopic instruments, Surg Neurol 1997;48:40-2.
- 5.-Yamakawa K. Instrumentation for neuroendoscopy: Cohen A.R., Haines S.J. editors. Minimally invasive techniques in neurosurgery. Baltimore. Edit. Sans Tache, 1995:6-13.
- 6.-Cohen A.R. Endoscopic ventricular anatomy: Cohen A.R., Haines S.J. editores, Minimally invasive techniques in neurosurgery. Baltimore. Edit. Sans Tache, 1995:14-24.
- 7.-Segal S. Endoscopic anatomy of the ventricular system, King W.A., Frazee J.G., De Salles A., editores, Endoscopy of the central and peripheral nervous system. New York: Edit. Thieme, 1998:37-57.
- 8.-Teo C. Endoscopy for treatment of hydrocephalus: King W.A., Frazee J.G., De Salles A., editors. Endoscopy of the central and Peripheral nervous system. New York: Edit. Thieme, 1998:58-66.
- 9.-Cohen AR. Endoscopic laser third ventriculostomy. N. Engl J. Med. 1993;328:352.
- 10.-Cinalli G., Salazar C. The role of endoscopic third ventriculostomy in the management of shunt malfunction. Neurosurgery 1998;43:1323-9.
- 11.-Fukuhara T., Vorster S.J. Risk factors for failure of endoscopic third ventriculostomy for obstructive Hydrocephalus. Neurosurgery 2000;46:1100-11.
- 12.-Scarf JE. Endoscopic treatment of hydrocephalus. Results of third ventriculostomy and endoscopic cauterization of choroid plexuses compared with mechanical shunts: Arch Neurol 1996;14:382-91.
- 13.-Buston N. Neuroendoscopic third ventriculostomy, Neurosurg Focus 6 (4): Article 2,1999:15-18.
- 14.-Buxton N., Macarthur D., Mallucci C. y Cols: Neuroendoscopic third ventriculostomy in patients than 1 year old. Pediatr Neurosurg 1998;29:736.
- 15.-Hopf N.J., Perneczky A. Endoscopic third ventriculostomy:

- outcome analysis of 100 consecutive procedures. Neurosurgery 1999;44:795-806.
- 16.-Lewis A., Crone K.R. Endoscopic management of loculated hydrocephalus. Cohen A.R., Haines S.J. editores, Minimally invasive techniques in neurosurgery. Baltimore. Edit. Sans Tache: V 7, cap.4,1995,25-32.
- 17.-Jones J.R., Brazier D.H., Neuroendoscopic third ventriculostomy. Cohen A.R., Haines S.J. editores, Minimally invasive techniques in neurosurgery. Baltimore. Edit. Sans Tache: V 7: cap. 5,1995,33-48.
- 18.-Jones RF, Stening WA, Kwok BC.: Third ventriculostomy for shunts infections in children. Neurosurgery 1993;32: 855-59.
- 19.-Drake J: Ventriculostomy for treatment of hydrocephalus. Neurosurg Clin N. Am 1993;4:657-66.
- 20.-Heilman C.B, Cohen A.R. Endoscopic ventricular fenestration using a saline torch. J Neurosurg 1991;74:224-29.
- 21.-Schroeder H.W., Gaab N. R. Intracranial endoscopy 1999, Focus 6 (4): Article 1.
- 22.-Gaab M.R., Schroeder H.: Endoscopy for intraventricular lesions. King W.A., Frazee J.G., De Salles A., editores, Endoscopy of the central and peripheral nervous system. New York: Edit. Thieme, cap. 7,1998,67-76.
- 23.-Fukushima T. Endoscopic biopsy of intraventricular tumors with the use ventriculo fiberscope. Neurosurg. 1979;2:110-113.
- 24.-Powers S.K.: Fenestration of intraventricular cysts using a flexible, steerable endoscope and the argon laser. Neurosurgery 1986;18:637-41.
- 25.-Crone K.R., Miller M. Colloid cysts: Endoscopy vs. micro neurosurgical treatment. En King W.A., Frazee J.G., De Salles A. Editores, Endoscopy of the central and peripheral nervous system. New York: Edit. Thiem, cap. 8,1998,77-82.
- 26.-Gaab M. R., Schroeder H. Arachnoid's cysts. En King W.A., Frazee J.G., De Salles A. Editores, Endoscopy of the central and peripheral nervous system. New York: Edit. Thiem, cap.12,1998, pag. 136-146.
- 27.-Schoeder H.W, Gaab M.R. Neuroendoscopic approach to arachnoid's cyst. J Neurosurgery 1996;85:293-98.
- 28.-Ciricillo S.F, Cogen P.H., Harsh G.R. Intracranial arachnoid cyst in children: A comparison of the effects of fenestration and shunting. J Neurosurg 1991;74:230-5.
- 29.-Hopf N.J., Perneczky A. Endoscopic neurosurgery and endoscope -assisted micro neurosurgery for the treatment

Artículos originales

- of intracranial cyst neurosurgery 1998,**43**:1330-37.
- 30.-Fukushima T, Ishijima B, Hirakawa K y Cols. Ventriculo-fiberscope a new technique for endoscope diagnosis and operation technical note. *J Neurosurg* 1973;**38**:251-56.
- 31.-Perneczky A., Fries G. Endoscope-assisted brain surgery: part 1 - evolution, basic concept, and current technique, *Neurosurgery* 1998,**42**:219-25.
- 32.-Fries G., Perneczky A. Endoscope-assisted brain surgery: part 2- analysis of 380 procedures. *Neurosurgery* 1998,**42**:226-32.
- 33.-Lindert E., Hopf N., Perneczky A. Endoscopic treatment of mesencephalic ependymal cysts: technica case report, *Neurosurgery* 1998,**43**:1234-40.
- 34.-Michelangelo G., Pierarturo D. Cyst of the velum interpositum treated by endoscopic fenestration. *Surg Neurol* 1997,**47**:134-7.
- 35.-Brkett D.H. Three-dimensional endoscopy. In King W.A., Frazee J.G., De Salles A., editores. *Endoscopy of the central and peripheral nervous system*. New York: Edit. Thieme, cap. 19, 1998, 232-236.
- 36.-Auer L.M., Auer D.P. Virtual endoscopy for planning and simulation of minimally invasive neurosurgery. *Neurosurgery* 1998,**43**:529-48.
- 37.-Buxton N. F.R.C.S. Punt Jonathan F.R.C.S.: Cerebral Infarction after Neuroendoscopic Third Ventriculostomy: Case Report, *Neurosurgery* 2000,**46**:4,1999-2003.
- 38.-Fukuhara T.M.D., Vorster S. M. B. Risk Factors for Failure of Endoscopic Third Ventriculostomy for Obstructive Hydrocephalus, *Neurosurgery* 2000,**46**:5,1100-1111.
- 39.-Fouyas I. F.R.C.S., Casey A. F.R.C.S. Use of Intracranial Pressure Monitoring in the Management of Childhood Hydrocephalus and Shunt-related problems, *Neurosurgery* 1996,**38**:4 726-735.
- 40.-Lund-Johansen M. M:D., Ph.D; Svendsen F, M. D.; Shunt Failures and Complications in Adults As Related to Shunt Type, Diagnosis, and the Experience of the Surgeon. *Neurosurgery* 1994; **35**:5 839-47.
- 41.-Pollack I. M. D.; Albright Leland M. D.; A Randomized, Controlled Study of a Programmable Shunt Valve versus a Conventional Valve for Patients with Hydrocephalus. *Neurosurgery* 1999,**45**:6 1399-419.
- 42.-Hellwig D. PD. D.; *Minimally Invasive Techniques for Neurosurgery*, Ed. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1998.
- 43.-Moscoso L. C. M. M. D.; Ramírez C. V. M. D., Hernández S. M. M: D. Neuroendoscopia Rígida y Flexible en lesiones intraventriculares y siringomielia, *Rev. De Esp. Médico - Quirúrgicas* 2001,**6**:1,13-16.