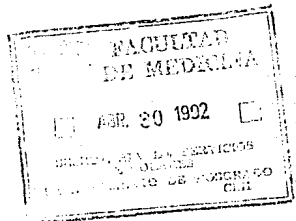


10
2ej

11242

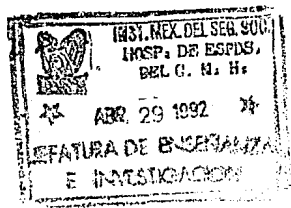
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
 FACULTAD DE MEDICINA
 DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
 HOSPITAL DE ESPECIALIDADES
 C.M.N. SIGLO XXI
 I.M.S.S.



NEUROSONOGRAFIA

TRABAJO CON
 FOLIA DE ORIGEN

T E S I S
 =====



Que para obtener el título de:
 MEDICO RADIOLOGO
 Presenta:
 Dra. Alma Leticia Díaz Popoca
 Asesoría:
 Dra. Janet Tamus Hajj.

Dr. Bo
[Signature]
wah



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 está 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.

- INTRODUCCION

- ANTECEDENTES

- ANATOMIA NORMAL US

- ANATOMIA PATOLOGICA US

- OBJETIVOS

- MATERIAL Y METODO

- RESULTADOS

- CONCLUSIONES

- BIBLIOGRAFIA

NEUROSONOGRAFIA

INTRODUCCION.

El advenimiento del ultrasonido en el modo D - he permitido evaluar la caracterización tisular del encéfalo y de la médula espinal mediante la utilización de transductores de alta resolución (5-10 MHz).

El uso del ultrasonido en tiempo real surgió - en 1976 y en el área neuroquirúrgica a partir de 1982, debido a la necesidad del neurocirujano de poder contar con un método útil en la localización de lesiones y las características de éstas, ya que el encéfalo es un tejido muy friable a la -- palpación.

Con el us. (ultrasonido) es posible efectuar - un adecuado mapeo del área quirúrgica, durante la resección - de las lesiones, así como para poder definir si la resección - es parcial o total. A través de defectos óseos (trepanos, etc.) es factible seguir la evolución de la patología.

ANTECEDENTES:

En 1942 Dussik introduce la aplicación del ultrasonido en valorar el cerebro humano.

1956 Leksell aplica el ultrasonido en demostrar patología intracraneana.

Iniciandose con el modo A que sólo permitía valorar el tercer ventrículo, septum pellucidum, hoz, ventrículos laterales y cisuras silvianas.

Con las desventajas de requerir dependencia del operador, tamaño inadecuado del transductor y carecer de caracterización tisular.

Entre los años 1960-70 se introdujo el modo B cuyas imágenes de mejor calidad proporcionaron mayor resolución e incluso mejor definición de la anatomía intracraneal.

Siendo una limitante el no poder efectuar traslados del equipo a otros sitios y sin contar con un transductor móvil cuya señal sonora a menudo era dirigida a través del

hueso, atenuándose la señal y perdiéndose las relaciones.

A partir de 1976, se inicia el ultrasonido en tiempo real y a partir de 1981 los transductores de arreglo en fase los que por la focalización milimétrica facilitaron exploraciones por espacios pequeños tales como fontanelas en lactantes y orificio de trepano en adultos, logrando así observar a través de éstos los planos anatómicos precisos, ó bien delimitando las estructuras vasculares.

Por otro lado el equipo fué más pequeño, lo que permite hacerlo transportable permitiendo su utilización en quirófano.

El ultrasonido en tiempo real con transductores de alta resolución, permite observar imágenes en movimiento, con buena definición de los detalles anatómicos.

En 1984, se inició el uso de ultrasonido postoperatorio, en el control de pacientes neuroquirúrgicos en los cuales ya se cuenta con un área de acoplamiento del transductor como son los orificios de trepano, craniectomías o laminectomías, lo que hace posible valorar la evolución de di-

chos pacientes en cuanto a lesiones ocupantes de espacio, logrando identificar la presencia de remanentes o recidivas tumorales. Por otro lado permite el control continuo e inocuo de la respuesta tumoral a radioterapia, en quienes se pueden identificar cambios tempranos por ésta, ya que tiene mayor sensibilidad que la tomografía computada, así como en la valoración de disfunciones valvulares.

La neurosonografía, tiene extensa utilidad tanto en etapas pre, trans y post-operatorias principalmente en cráneo y columna vertebral requiriendo para ello vías de acceso naturales como fontanelas o defectos óseos congénitos, o bien creadas como craniectomías, trepanos, laminectomías, etc.

Entre las indicaciones principales encontramos:

1) TRANS-OPERATORIAS

a) INTRACRANEAL:

- Biopsias con agujas o forceps
- Control para procedimientos vasculares
- Guía en la colocación de catéteres de derivación ventricular.

- Localización y caracterización de tumores, con el fin de determinar su forma, tamaño, situación, límites, relación con estructuras vasculares y sistema ventricular, así como

mo marcaje de la profundidad para su abordaje y control de la resección.

b) INTRAMEDULAR :

-Monitoreo en reducción de las fracturas vertebrales.

-Guía en la corrección de canal estrecho y lesiones congénitas vertebrales.

-Definición de tumores y monitoreo de su resección.

2) POST-OPERATORIOS:

-Control de lesiones ocupantes de espacio.

-Detección de complicaciones

-Evaluación del tamaño ventricular.

-Edema condicionado por radioterapia y otras condicionantes.

El tiempo estimado en la exploración ultrasonográfica trans-operatoria dependerá de la magnitud del procedimiento quirúrgico, y de la necesidad exploratoria durante todo el procedimiento.

Es posible identificar y localizar lesiones menores de un centímetro de diámetro.

El ultrasonido permite la identificación de la anatomía en diferentes planos: coronal, sagital, axial u obliqua, dependiendo de la ubicación del transductor en el momento operatorio y si se cuenta con uno o dos orificios de trepano que permitan visualizar todo el procedimiento quirúrgico sin obstaculizarlo, permitiendo así cambiar la rotación del haz sónico y obtener rastreo completo.

Las contraindicaciones son relativas cuando no se cuenta con equipo adecuado, y pueden ser:

- Orificio de trepano menor de 10 mm.
- Edema importante de cuero cabelludo.
- Presencia de gas.

ANATOMIA NORMAL ULTRASONOGRAFICA:

CRANEO: El tejido encefálico tiene ecogenicidad homogénea, es hipoeoico, con demarcaciones ecogenicas de las paredes ventriculares, plexos coroides, hoz, tienda de cerebello, cisternas silvianas y surcos corticales prominentes. El líquido cefaloraquídeo es anecoico. La identificación de pulsaciones arteriales en vasos mayores ayuda en la orientación anatómica; así como el uso de Doppler a color que permite identificar con nitidez las relaciones vasculares con precisión.

MEDULA ESPINAL: Tanto la substancia gris como la blanca son ultrasonográficamente hipoeoicas con una estructura lineal central altamente ecogenica que corresponden con la fisura media anterior, la cubierta dural, superficie-pial, ligamentos dentados y septaciones dorsales aracnoideas. Los márgenes óseos son altamente reflectivos sin transmisión del sonido, y el material discal es de ecogenicidad media. En corte sagital y con alta resolución pueden observarse las cubiertas del cono medular y las raíces ventrales. La médula espinal flota libremente en líquido cefaloraquídeo, ondulando con la respiración y pulsando con la misma periodicidad del ciclo cardíaco.

CARACTERISTICAS YLTRASONOGRAFICAS DE LAS LESIONES:

Las lesiones intracraneales generalmente son hiperecoicas con respecto al tejido cerebral, o bien están rodeadas por un anillo ecogenico. En algunos casos las neoplasias de bajo grado de malignidad son hipo o isoecoicas.

Algunos tumores presentan características ultrasonográficas que permiten su identificación como son:

1) Los gliomas: generalmente son hiperecoicos, los de alto grado de malignidad son de bordes mal delimitados o serpinginosos, pueden presentar áreas de necrosis central o hemorrágica la cual generalmente se observa ecogenica.

Los de bajo grado de malignidad muestran márgenes bien definidos y pueden contener áreas quísticas o hiperecoicas.

2) Metastásis: son lesiones focales, bien delimitadas y generalmente ecogenicas.

3) Los Astrocitomas: de bajo grado de malignidad y los oligodendrogliomas muestran ecogenicidad media y relativamente homogénea. Los de alto grado de malignidad son --

hiperecoicos y heterogéneos con márgenes bien o mal definidos.

4) Meningiomas: lesiones altamente ecogenicas, que pueden contener calcificaciones internas y se difícil de visualizar cuando son muy pequeños o se encuentran muy superficiales.

5) Linfomas: son uniformemente ecogenicos y de bordes mal definidos.

Otras lesiones que presentan características específicas ultrasonográficas que permiten su identificación son:

a) Malformación arteriovenosa: mediante el ultrasonido Doppler es posible valorar su flujo arterial o venoso, así como determinar la presencia de aneurismas, e identificar trombos sanguíneos o calcicos y valorar si existe hematoma rodeándole.

b) Abscesos: lesiones bien delimitadas por una pared gruesa hiperecoica con centro anecoico o hipoecoico, -- con septaciones hiperecoicas si existen loculaciones dentro.

C) Edema: se observa como un área hiperecoica-difusa.

-Los cambios post-radioterapia son valorados - adecuadamente mediante ultrasonido, debido a que el edema se-secundario desarrollado durante la primera fase de radiación au-menta la ecogenicidad en el tumor y tejido encefálico adyacen-te, de tal forma que se pierde esta interfase. Estos cambios-no son valorados adecuadamente mediante tomografía computada. Siendo otra ventaja del ultrasonido no presentar degradación-de imagen cuando existen clips metálicos e implantes, los que si condicionan artefactos de imágenes tomográficas.

Las lesiones intramedulares: Generalmente en -sanchan el cordón y obliteran el eco central, habitualmente a-fectan un gran segmento medular y ocasionalmente su totalidad, sonográficamente son isoecoicas o ligeramente hiperecoicas.

1) Los Ependimomas y Astrocitomas son lesiones homogéneamente hiperecoicas de bordes bien delimitados y li-g-er-os, con degeneración quística interna o adyacente.

2) Metastásis: son lesiones ecogénicas y condi-cionan ensanchamiento medular.

Las lesiones extramedulares: generalmente desplazan la dura excéntrica o concentricamente y estrechan el espacio subaracnoideo, son de bordes lisos o irregulares.

1) Edegráficamente son lesiones sólidas los meningiomas, neurofibromas, neurilemomas y las metastasis.

2) Los lipomas son más ecogenicos que el tejido graso adyacente.

3) Hernia discal: el disco degenerado es más ecogenico que la médula y menos ecogenico que la grasa epidural, la calcificación periférica del disco puede mostrar sombra, desplaza la dura ventralmente y distorsiona la forma del saco tecal y puede comprimir raíces de la cauda equina. La hernia discal aguda postraumática aparece hipococica.

4) La recurrencia tumoral puede ser de tipo focal o difuso, condicionando ensanchamiento medular, presentan o no quistes que obliteren parcial o totalmente el espacio subaracnoideo.

OBJETIVOS:

Evaluar la utilidad del ultrasonido en neuroci-
rugía.

Incrementar el uso del ultrasonido trans-opera-
torio con el fin de localizar y caracterizar las lesiones, per-
mitiendo al neurocirujano formular un plan quirúrgico previo a
la apertura de la duramadre, con el fin de disminuir el tiempo
quirúrgico y las complicaciones.

MATERIAL Y METODO:

Este trabajo representa la experiencia inicial -
en la evaluación de pacientes neuroquirúrgicos mediante ultraso-
nido en tiempo real, realizado en el Hospital de Especialidades
del Centro Médico Nacional Siglo XXI.

Se exploraron un total de 14 pacientes de junio-
1990 a febrero de 1991.

Se utilizó un equipo de ultrasonido en tiempo real electrónico con transductores de arreglo en fase, de tipo sectorial, marca General Eléctric Modelo RT 3600. Se emplearon diferentes frecuencias las cuales variaron de acuerdo al lugar donde fué realizado el estudio, contándose en quirófano con frecuencia de 5 MHz y fuera de ésta de 3.5 MHz.

Las exploraciones transoperatorias se realizaron con estricta técnica aséptica, mediante la utilización de cubiertas estériles que cubren el transductor y la consola de mando, y utilizando como medio de acoplamiento la irrigación continua de solución salina lo cual permite el utilizar el transductor sin apoyarlo al tejido encefálico el cual es muy friable.

Se efectuaron rastreos ultrasonográficos en 2 planos anatómicos diferentes para la orientación, caracterización y diferenciación de lesiones, explorándose primero a través de la duramadre cerrada (transdural) y posteriormente al efectuarse ya la apertura de la duramadre (transgyral). Observándose que no existe diferencia entre las imágenes obtenidas con la duramadre intacta y posterior a su apertura.

En post-operatorio se utilizaron las ventanas acústicas creadas (craniectomias, etc.) para el acoplamiento del transductor y obtención de imagen, en pacientes con catéter de derivación ventriculo-peritoneal es posible acoplar el transductor al reservorio para obtener imágenes aún cuando el agujero de trepano sea demasiado pequeño.

RESULTADOS:

Se realizaron un total de 14 estudios ultrasonográficos: 8 trans-operatorios y 6 post-operatorios. De los cuales 8 fueron femeninos y 6 masculinos. En edades comprendidas entre 21 y 61 años con un promedio de 41 años.

TRANS-OPERATORIOS

NUM. CASOS	DIAGNOSTICO	SEXO	EDAD
1	Oligodendroglioma	M	48 a.
1	Cráneoofaringioma (recidiva)	M	21 a.
1	Aneurisma Trombosado	F	45 a.
1	Tej. Inflamatorio Crónico	F	33 a.
2	Metastasis	M/F	51/61 a.
2	Meningiomas	M/M	30/43 a.
T.- 8 CASOS		5M/3F	21/61 a.

POST-OPERATORIOS

NUM. CASOS	DIAGNOSTICO	SEXO	EDAD
1	Dandy-Walker	F	6 meses.
1	Metastasis	F	42 a.
1	Astrocitoma quístico recidiva-cambios postprt	F	57 a.
1	Glioblastoma Residuo Postqx	F	39 a.
2	Valoración de disfunción valvular.		
	Positiva	F	37 a.
	Negativa	M	36 a.
T. 6 CASOS		5F/1M	36/57 a.

En los 8 casos (100%) trans-operatorios evaluados mediante ultrasonido fué posible localizar la lesión.

lográndose evaluar las características exactas de las lesiones, permitiendo con ello efectuar un diagnóstico correcto del tipo de lesión al cuál correspondieron, De esta forma se dió el diagnóstico correcto en el caso de un aneurisma trombosado considerado en estudio previo de tomografía computada como probable glioma. Y pudo corroborarse el diagnóstico emitido mediante estudios tomográficos (TC) en los otros 7 casos.

Fué posible evaluar las relaciones con estructuras adyacentes y delimitación de las lesiones, permitiendo con ello su resección quirúrgica completa.

Valorándose en los 8 casos no dejar residuo tumoral, y que no existiese complicaciones, corroborando esto mediante correlación con estudios de tomografía computada.

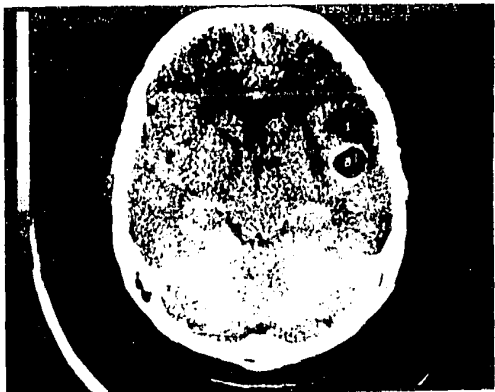
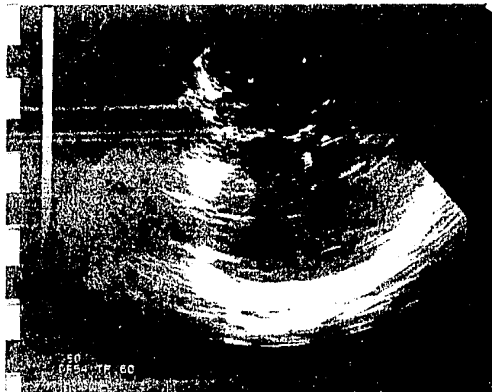
En los 6 casos post-operatorios se evaluaron diversos aspectos, ninguno de estos casos fueron evaluados trans-operatoriamente mediante us.

1) Un caso de hidrocefalia persistente condicionada por Sd de Dandy-Walker.

2) En ultrasonido realizado a través de orificio de craniectomia se evaluaron 2 casos en los cuales se deseaba evaluar respuesta terapéutica; uno de ellos con tratamiento quirúrgico presentando residuo tumoral de Glioblastoma multiforme temporoparietal izquierdo con porencefalia y el otro caso posterior a tratamiento con radioterapia y mostrando recidiva tumoral de Astrocitoma quístico con edema periférico en región temporoparietal izquierda.

3) En 2 casos se evaluó a través de reservorio de válvula de derivación ventriculoperitoneal, la presencia de disfunción con neumoencefalo y quistes parenquimatosos porcisticercos en un caso y otro caso negativo para disfunción valvular

Corroborándose ésto mediante estudio de tomografía computada.



tejido inflamatorio crónico en región temporal izq.

US: lesión anecoica de 22 x 15 mm. de bordes bien definidos con pared delgada hiperecoica rodeada por área hiperecoica difusa (edema).

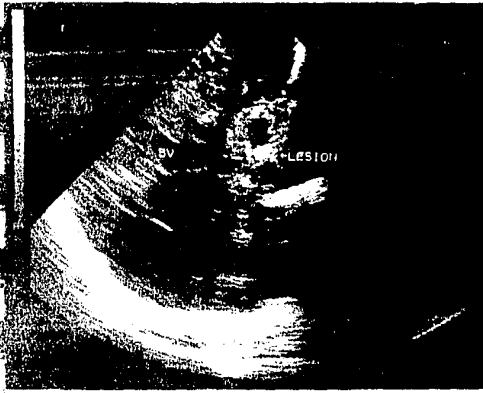
TC: lesión quística de pared delgada con captación de contraste anular y edema perilesional.



Cráneofaringioma:

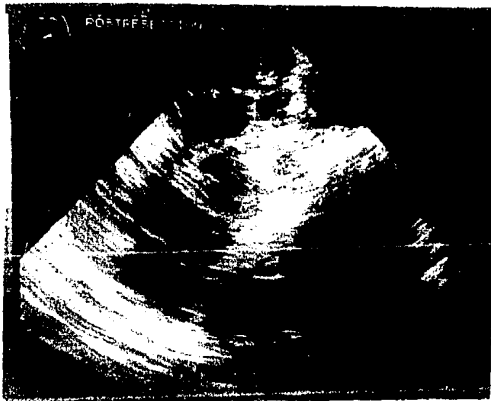
AS: lesión redondeada, anecoica con pared delgada hiperecoica.

TC: Lesión redondeada isodensa que refuerza importantemente a la introducción de contraste IV y bordes bien delimitados.



Aneurisma Trombosado.

US: lesión anular de 21 x 31 mm. de pared gruesa hiperecoica y centro anecoico. Angiografía sólo mostró área hipovascularizada en ubicación de comunicante posterior.



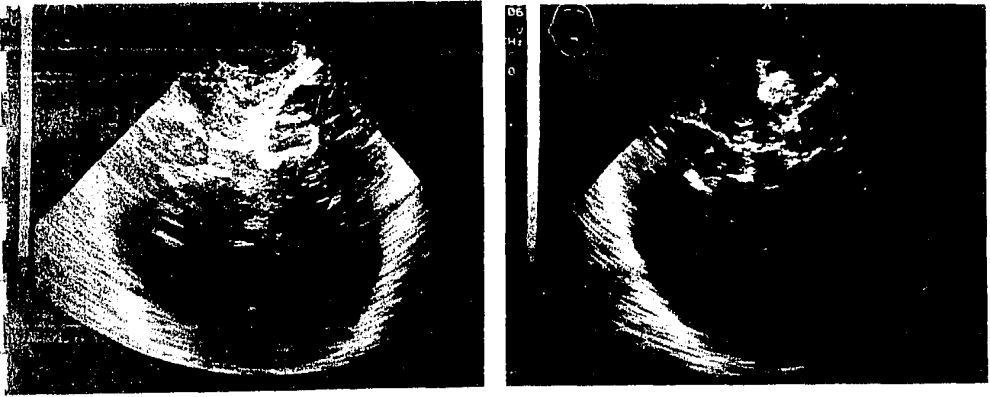
US de control para valorar la resección completa de la lesión.



US: En región temporoparietal izq. lesión heterogénea predominantemente hiperecólica de bordes irregulares nodulares y edema perilesional y desplazamiento del sistema ventricular contralateralmente. TC: mostrando lo mismo que US.



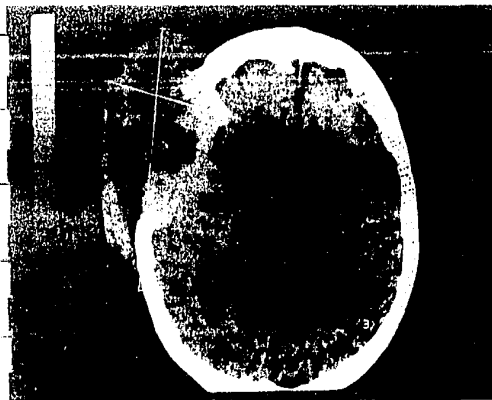
Imagen histopatológica clásica de oligodendroglioma



Metastasis de fosa posterior derecha;
 US: lesión homogénea, hiperdensa, con bordes bien delimitados y área hiperecoica difusa en su periferia (edema)



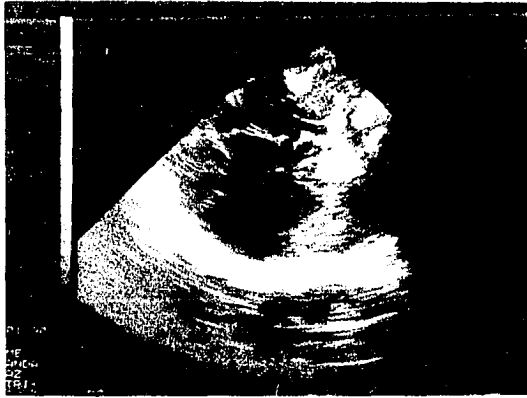
TC: lesión hiperdensa de bordes mal definidos, cerebelosa - posterior que desplaza IV ventrículo hacia la izq. con captación de contraste homogéneo y edema perilesional.



Metastasis maligna de estirpe epitelial.

TC: lesión redondeada hiperdensa con área de necrosis central, bien delimitada por meninges hacia la cavidad endocraneana, herniación de lesión a través de orificio de craniectomía, con edema perilesional y compresión de ventrículos laterales.

US: muestra mismas características que la TC.



Astrocitoma:

US: lesión hiperecólica de bordes bien delimitados e irregulares con áreas de sangrado (más ecogenicas) en su interior y ecogenicidad difusa perilesional (edema)

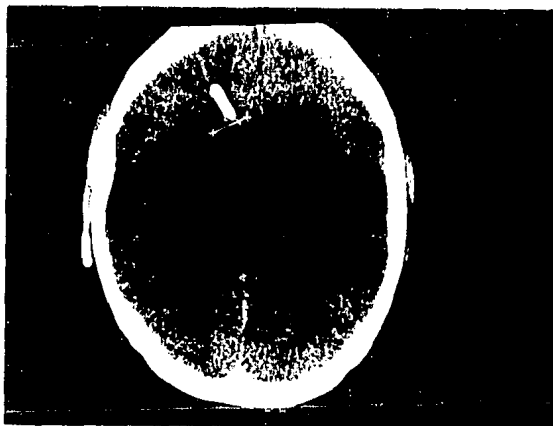


Dandy-Walker

Hidrocefalia importante con quiste que se comunica a IV ventrículo.



valoración de punta de catéter de derivación ventricular.
US: siendo la ubicación correcta y sin mostrar disfunción.



TC: corroboró no existir disfunción valvular.

CONCLUSIONES:

El ultrasonido transoperatorio, es el método ideal para identificar lesiones intracraneanas permitiendo un acceso seguro, resecciones completas y disminuyendo tanto las complicaciones como el tiempo quirúrgico.

El ultrasonido es una excelente guía en toma de biopsias y drenajes de abscesos intracraneales.

En trans-operatorio se observó que no existe diferencia entre la imagen obtenida a través de la duramadre íntegra y la obtenida posterior a apertura de la misma.

Se efectuó correlación entre las imágenes obtenidas mediante tomografía computada y ultrasonido, encontrando similitud entre ambas con respecto a contornos, configuración y nodularidad de masas cerebrales.

Permite evaluar respuesta terapéutica, siendo el ultrasonido en manos expertas superior a la tomografía computada para la demostración de cambios por radioterapia en tumores, sin existir distorsión de la imagen, como ocurre en To

mografía computada ante la presencia de clips metálicos o im-
plantes.

Excelente para el control post-quirúrgico de -
residuos o recidivas tumorales.

Método carente de radiación con el cual es posii-
ble valorar disfunciones valvulares.

Los resultados obtenidos en este estudio son seme-
jantes a los reportados en la literatura revisada.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Mc Cahan J., Montalvo B., Quencer R. y Boggan J. Intraoperative-cranial y spinal sonography. Interventional Ultrasound. Williams and Wilkins 1990.
- 2.- Knake J., Bowerman R., Silver T., McCracken S. Neurosurgical - - applications of intraoperative ultrasound. Radiologic clinics of north America.:23:1:73-93. 1985.
- 3.- Raghavendra B., Epstein F. Sonography of the spine and spinal cord Radiologic clinics of N.A. 23:1:91-105. 1980.
- 4.- Goodin G., Edwards M., Robkin A. y Power S. intraoperative real-time us in the localization of intracranial neoplasms. Radiology 146:459-462. 1983.
- 5.- Robin J., Mirfahraee M., Duda E., Dohrmann G. Intraoperative ultrasound examination of the brain. 137:831-832. 1980.
- 6.- Braun I., Raghavendra B., Kricheff J., Spinal cord imaging using-real time high resolution ultrasound. Radiology. 147:459-465. 1983.
- 7.- St. Amour T., Rubin J., Dohrmann G. The central canal of the spinal cord:ultrasound identificacion. Radiology 152:767-769. 1984.
- 8.- Rubin J., Dohrmann G. Works in progress: intraoperative ultrasoundography of the spine. Radiology 146:173-175. 1983.
- 9.- Sholnik A., Tomita T., Raimondi A., Hahn Y. McLone D., Works in-progress:intraoperative neurosurgical us localization of brain - tumors in infants and children. Radiology 148:525-527. 1983.
- 10.- Shkolnik A., Atlas S., Mc Lone D. Intraoperative neurosonography in pediatrics. Radiographics: Vol. 4,#6:945-962. 1984.

- 11.-Montalvo B., Quencer R., Brown M., Sklar E., Post M., y Green B., Lumbar disk herniation and canal stenosis :value of intraoperative sonography in dx and surgical management.A.J.N.R. II:31-40. 1990.
- 12.-Quencer R., y Montalvo B., Intraoperative cranial sonography. Neuroradiology 28:528-550. 1986.
- 13.-Montalvo B., Quencer R., Green R., Eismont F., Brown M., y Brost-P. Intraoperative sonography in spinal trauma. Radiology 153:125-134. 1984.
- 14.-Rubin J., Mirfakhraee M., Duda E., Dohrmann G. y Brown F. Intraoperative ultrasound examination of the brain. Radiology 137:831 - 832. 1980.
- 15.-Rubin J., Dohrmann G. Intraoperative neurosurgical ultrasound in the localization and characterization of intracranial masses. Radiology 148:519-524. 1983.
- 16.- Horii S., y Raghavendra B. Transcutaneous sonography of the post operative spine. Neuroradiology 28:599-607. 1986.
- 17.-De Slegte R., Volk J., y Kaiser M. Sonography of the postoperative brain: a report on 2 years of experience. Neuroradiology 28:591- - 598. 1986.
- 18.-Montalvo B., Quencer R. Intraoperative sonography in spinal surgery: current state of the art. Neuroradiology 28:551-590. 1986.
- 19.-Merritt C., Coulon R., Counolly E. Intraoperative neurosurgical - ultrasound: Transdural and transfontanelle applications. Radiology 148:513-517. 1983.

- 20.-Shoolnik A., McLone D. Intraoperative real time ultrasonic guidance of ventricular shunt placement in infants. Radiology 141: 515-517. 1981.
- 21.-Slovic T. y Kuhns L. real time sonography the brain through the anterior fontanelle. A.J.R. 136:277-286. 1981.
- 22.-Rubin J., Dohrmann G. Intraoperative neurosurgical ultrasound in the localization and characterization of intracranial masses Radiology 148:519-524. 1983.
- 23.-Dewes W., Braunke H., Sonografia intraoperatoria en tumores malignos intracerebrales. Electromedica (Siemens):3:102-105. 1986.