



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

---

**“IMPLEMENTACION DE TECNICAS DE MINIMA INVASION EN CIRUGIA NEUROLOGICA DESARROLLADAS  
EN EL HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO “**

**TESIS DE POSTGRADO  
PARA OBTENER EL TITULO DE NEUROCIRUJANO  
PRESENTA:  
DR. JUAN ANTONIO LEGASPI SANCHEZ**

**TUTOR DE TESIS:  
DR.JULIAN SOTO ABRAHAM**



**Hospital General  
de México**

**MÉXICO, D.F.**

**JULIO DE 2011**



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. JULIAN SOTO ABRAHAM**  
**MEDICO ADSCRITO AL SERVICIO DE NEUROCIRUGIA FUNCIONAL**  
**HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO, O.D,**  
**TUTOR DE TESIS**

**DR. NOE VARGAS TENTORI**  
**JEFE DEL SERVICIO DE NEUROCIRUGIA**  
**HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO O.D.**  
**COLABORADOR**

**DR. ALDO HERNANDEZ VALENCIA**  
**MEDICO ADSCRITO AL SERVICIO DE NEUROCIRUGIA**  
**HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO O.D.**  
**COLABORADOR**

**DR RODRIGO NAVARRO RAMIREZ**  
**RESIDENTE DE TERCER AÑO DE NEUROCIRUGIA**  
**HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO**  
**COLABORADOR**

## ÍNDICE

TÍTULO DEL APARTADO	PÁGINA
AGRADECIMIENTO .....	4
INTRODUCCION .....	5
MARCO TEORICO .....	7
• Endoscopia ventricular	
• Historia .....	7
• Indicaciones .....	8
• Descripción .....	8
• Complicaciones .....	8
• Endoscopia de Base de cráneo	
• Historia .....	9
• Indicaciones .....	9
• Descripción .....	9
• Complicaciones .....	10
• Abordaje supraorbitario subfrontal transciliar	
• Historia .....	11
• Indicaciones .....	11
• Descripción .....	11
• Complicaciones .....	12
• Resección Guiada por estereotaxia	
• Historia .....	13
• Indicaciones .....	13
• Descripción .....	13
• Complicaciones .....	14
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	15
JUSTIFICACION .....	15
OBJETIVOS .....	16
MATERIALES Y METODOS .....	17
TIPO DE ESTUDIO .....	18
RESULTADOS	
• Endoscopia de base de cráneo .....	21
• Supraorbitario subfrontal transciliar.....	23
• Resección guiada por estereotaxia .....	25
• Endoscopia ventricular .....	27
DISCUSIÓN .....	28
CONCLUSIONES .....	30
REFERENCIAS .....	31

## **I. AGRADECIMIENTOS**

**A mi madre María Guadalupe Sánchez Espinoza por que gracias a su apoyo y consejo he llegado a realizar la más grande de mis metas. La cual constituye la herencia más valiosa que pudiera recibir.**

**A Juantoño y Andrea Micol mis queridos hijos por ser este uno de los tantos logros que han realizado, ya que ellos son el impulso que me llevo a iniciar este proyecto y terminarlo.**

**A mi esposa Sandra sabiendo que jamás existirá forma de agradecer la lucha, sacrificio y esfuerzo constante que ha realizado para permitirme llegar a esta meta.**

**A mis Hermanos Gabriela, Salvador y Noema por que me han permitido a realizar uno de los anhelos mas grandes de mi vida, fruto del inmenso apoyo, amor y confianza que en mi depositaron.**

**A los doctores Vargas, Aldo y Julian Neurocirujanos del Hospital General de México quienes me guiaron con sus consejos, depositando en mi su confianza, y la de sus pacientes.**

**A los doctores Adrian, Antonio, Héctor y Ramiro Neurocirujanos del Hospital Civil Nuevo De Guadalajara “Juan I. Menchaca” por su generosidad al brindarme la oportunidad de recurrir a su experiencia, afecto y amistad, fundamentales para mi formación como neurocirujano.**

**A todos y cada uno de mis médicos de Base quienes me transmitieron toda su experiencia, cuidando y guiando mi aprendizaje.**

**A los Doctores Carlos Murillo, Francisco Valencia y Salvador Esparza Neurocirujanos del Hospital “Ángel Leaño” quienes despertaron en mi la inquietud por la neurocirugía.**

**A todos y cada uno de mis compañeros de residencia o aquellos de otras instituciones quienes me brindaron su solidaridad, la cual se mantuvo firme durante mi formación, especialmente a Renato, Arturo y Rodrigo.**

## II. INTRODUCCION

Desde hace más de 100 años las técnicas neuroquirúrgicas se han basado en abordajes amplios por que no se contaba con material ergonómico ni buena iluminación. [1]

En 1957 Kurse introdujo el uso de microscopio en la neurocirugía, posteriormente Malis 1963 desarrollo la coagulación bipolar, y fue hasta 1960 que el Dr. Yasargil desarrollo el instrumental microneuroquirurgico apoyado por una majestuosa descripción anatómica del espacio subaracnoideo como corredores naturales y la microanatomía quirúrgica, todo lo anterior dio un impulso que genero la tendencia neuromicroquirúrgica.[1]

Los abordajes tipo “keyhole” nacen como una necesidad de evitar el daño cerebral causado por retracción cerebral y exposición del parénquima, en 1934 el Dr. Eugene E. Landy hace una descripción del rango fisiológico de la presión capilar, posterior a esto varios autores refieren que la retracción cerebral produce daño neurológico, que puede ser permanente, En respuesta a esto se propusieron varias opciones que evitaran el daño como la posición, los separadores cerebrales especiales, y la aplicación de técnicas neuroanestésicas que permitieran la retracción cerebral con poco daño al parénquima cerebral.[2]

Los abordajes tipo “Key hole”, no aluden a una medida de extensión si no a una ideología en la cual se busca limitar los daños, sin complicar el objetivo final. Se deben tener dos requisitos para poder practicar la mínima invasión, uno de ellos es el conocimiento preciso de la anatomía y la búsqueda de un corredor quirúrgico que permita llegar hacia el blanco a tratar con el menor daño posible. [1]

Con el advenimiento de la tomografía de cráneo (TC), resonancia magnética (RM), La Resonancia magnética funcional (RMF) y la espectroscopia, se pudo precisar de mejor manera la lesión, sus características y sus relaciones anatómicas, de ahí que Donald. H, Wilson en 1971 con el apoyo de tomografía hablara de la “exposición limitada en la cirugía cerebral” describió los abordajes tipo “Key hole”, como una manera de evitar el daño neurológico secundario, causado por la superficie cerebral expuesta, dando origen a una nueva filosofía: “la cirugía de mínima invasión”. [2, 3]

En los años 90 el profesor Axel Perneczky difundió por todo el mundo la filosofía de mínima invasión, organizo el primer congreso de mínima invasión, puso en marcha la revista “Minimally Invasive Neurosurgery”, por lo que se le ha llegado a nombrar como el padre de la mínima invasión, además que ha agregado a los padecimientos vasculares entre los candidatos a tratamiento por mínima invasión. [4]

Actualmente se pueden utilizar otras técnicas, como lo es la estereotaxia, la ultrasonografía transoperatoria, la neuronavegación. Que permiten realizar los abordajes de manera mas precisa, y segura.[3, 5, 6]

La utilización de la endoscopia en la neurocirugía es el reflejo de la evolución hacia la mínima invasión, ya que este provee una visualización efectiva a través los corredores anatómicos con mínimo daño e interrupción del tejido cerebral. Este se utiliza para abordajes ventriculares con poca exposición de tejido cerebral, poco daño y evitando que se coloquen sistemas ajenos al cuerpo dentro de estos. En abordajes de base cráneo, permiten la exposición extracraneal teniendo protegido en todo momento el cerebro.[7]

En nuestro hospital tenemos el antecedente de que la cirugía de hipófisis transeptoefenoidal la comenzó el doctor Francisco Velasco Campos, el cual se estuvo preparando con el Dr. Hardy, posterior a esto la cirugía de mínima invasión se ha limitado a la práctica de biopsias por estereotaxia, la cirugía endovascular y la radiocirugía permitiendo tratar una minoría de pacientes.

En México los trabajos relacionados con la mínima invasión se reducen a lo realizado por escasos autores entre los que se destacan:

Dr. Jaime Torres Corzo y su equipo han sido uno de los grupos pioneros en este rubro debido a sus grandes aportaciones sobre navegación ventricular endoscópica, y el tratamiento de cisticercosis ventricular[8]

En el hospital civil Nuevo de Guadalajara "Juan I. Menchaca" El Dr. Héctor Velázquez Santana, Dr. Adrian Santana Ramírez y el Dr. Ramiro López, se encuentran realizando trabajos en mínima invasión, siendo principalmente los abordajes tipo key hole, la endoscopia ventricular y la endoscopia de base de cráneo.[2]

Se sabe que se encuentran desarrollando técnicas de mínima invasión en centros reconocidos de nuestro país, como lo es el Centro Medico Nacional Siglo XXI, El Instituto nacional de neurología y neurocirugía, en el ISSSTE.

El presente trabajo esta encaminado describir los abordajes de mínima invasión como una opción segura de tratamiento para múltiples padecimientos en el Hospital General De México.

### III. MARCO TEORICO.

Los avances tecnológicos en el ultimo siglo han permitido la evolución de la neurocirugía, haciéndola mas segura, mas efectiva y menos invasivas, Las técnicas de mínima invasión son técnicas seguras que son utilizadas actualmente para tratar, tumores, lesiones vasculares, hidrocefalia, craneosinostosis y lesiones espinales con resultados similares a los abordajes convencionales.

La cirugía de mínima invasión se concibe como aquella hecha a través de pequeñas incisiones sin embargo el concepto que yo tengo de esta filosofía es que se trata de una técnica depurada donde permite cuidar el tejido nervioso de daño producido por nuestro abordaje ya sea por retracción o por daño secundario causado por exposición del parénquima cerebral, deduciendo que siempre se tiene que realizar una craneotomía tan grande como sea necesaria y tan pequeña como sea posible, pero la mínima invasión no solo se refiere a como llegar al objetivo, sino también una vez que estas en el objetivo como proteger las estructuras adyacentes. Para realizar abordajes "Key hole" el neurocirujano requiere de realizar un análisis preciso de la situación anatómica, ya que el abordaje Key hole elegido debe ser el ideal para el resultado de su análisis, experiencia y habilidad. [9]

La realización de cirugía de mínima invasión requiere de factores especiales para obtener la seguridad deseada con el procedimiento, como lo son instrumentos de microcirugía, instrumentos de endoscopia, esterotaxia, RM transoperatoria, ultrasonografía transoperatoria.[5]

**En seguida se muestra una descripción breve de cada una de las técnicas utilizadas en este trabajo.**

#### **Técnicas endoscópica ventricular.**

La endoscopia es una de las técnicas de mínima invasión que ha sido aceptada rápidamente, por sus múltiples aplicaciones en neurocirugía, sin embargo requiere de un entrenamiento en técnicas endoscópicas, para la obtención de la habilidad necesaria para realizar procedimientos seguros, así como el desarrollo y disponibilidad de tecnología que mejore la visión del campo quirúrgico.

#### **Historia de la endoscopia ventricular**

Philipp Bozzini medico de 32 años desarrollo el primer endoscopio usando luz en espejos posicionados de manera que permitiera observar por una cavidad natural.

El primer procedimiento endoscópico fue realizado en 1910 en Chicago por el urólogo Lespinasse quien realizo coagulación del plexo coroideo en dos niños con hidrocefalia.

La primer tercer ventriculostomía fue realizada por Mixter en 1929 sin embargo se abandono esta técnica por que no se hacia diagnósticos correctos y por las dificultades técnicas relacionadas con los endoscopios.

En los años 30 el pionero de la endoscopia el Dr. Walter E. Dandy pensó en la resección del plexo coroides y la navegación ventricular con un ventriculoscópio. [10]

En la década de 1960 Karl Storz fabrica un endoscopio cilíndrico con haces de fibra óptica que mejoran de manera sustancial la iluminación sin embargo la cirugía endoscópica cae en desuso por la aplicación de la microcirugía lo cual ofrecía ventajas muy superiores a la endoscopia en ese momento, no es sino hasta la década de 1990 cuando se retoma esta técnica, gracias a los avances tecnológicos que permiten una visión mas clara e iluminada del campo a tratar. [10]

### **Indicaciones de la endoscopia ventricular**

Las indicaciones de la endoscopia ventricular fueron en un inicio para el tratamiento de la hidrocefalia obstructiva, realizando una tercer ventriculostomía, pero actualmente se puede utilizar para tratar lesiones intraventriculares ya sea que tengan aumento del volumen ventricular o no lo tengan, en el ultimo caso se puede utilizar guía por imagen como la neuronavegación o la esterotaxia.

De las lesiones neoplásicas ventriculares se pueden realizar dos procedimientos uno es resección completa, y otro toma de biopsia. La resección completa esta indicada en lesiones menores de 2 cm de diámetro, poco vascularizadas, con implante subpial y que sea accesible por un abordaje directo, que permita al neuroendoscopista manipular las lesiones. [11]

La toma de biopsia esta indicada para pacientes con lesiones mayores de 2 cm. Multifocales, o con una base amplia de implantación. [11]

La aplicación de la tercer ventriculostomía es el procedimiento de elección en aquellos pacientes con hidrocefalia obstructiva ya que evita la colocación de un sistema de derivación ventriculoperitoneal o ventriculoatrial con los riesgos que este conlleva.[12]

La funcionalidad de la tercer ventriculostomía en pacientes con hidrocefalia obstructiva es del 60 a 80%, e incluso si se ocluye permite realizar con seguridad otra vez el procedimiento ofreciendo.[12]

### **Descripción de la técnica**

Con el paciente bajo anestesia general balanceada, se coloca al paciente con la cabeza elevada a 30 grados, y se prepara la zona por operar con soluciones yodadas, se colocan campos de manera habitual y se realiza trepanación a 2 cm precoronal y 3 cm lateral sobre el lado derecho, posteriormente se realiza durotomía y se introduce endoscopio 5cm dirigido hacia la intersección de la línea media con la línea interauditiva, entrando al ventrículo lateral, posteriormente se localiza el foramen de Monroe derecho y se introduce el endoscopio al tercer ventrículo, posteriormente se localiza los cuerpos mamilares y el tuber cinerium, posteriormente se introduce a través del canal de trabajo una sonda fogarty de 3 Fr. Se trata de perforar la lamina premamilar, en caso de que no se pueda se realiza con pinza caimán, y como ultima opción con coagulación a muy baja intensidad de la membrana, posteriormente se introduce nuevamente la sonda fogarty y se infla en el sitio de la perforación con 3ml y permanece inflado durante tres minutos, en caso de sangrado hay que dejarlo por mas tiempo, una vez que se ha hecho la fenestración hay que introducir el endoscopio para asegurarnos que la membrana de Liliquist esta permeable. En caso de que se presente algún sangrado se debe de irrigar con abundante solución tibia, y en caso de que no seda se aplica compresión del área donde sangra, una vez que se corrigen estos detalles, se retira el endoscopio y se coloca gelfoam en el sitio de la corticotomía. Se sutura en un plano con prolene 2 ceros [13].

### **Complicaciones**

[14]

Disfunción de la 3er ventriculostomía  
Sangrado intraventricular  
Diabetes insípida  
Disfunción hipotalámica

Muerte súbita  
Lesión de la basilar o alguna de sus ramas  
Infecciones  
Fistula de LCR

## **Endoscopia en base de cráneo**

### **Historia de la endoscopia en base de cráneo**

Los abordajes hacia la silla turca comienzan en 1800 con los estudios del italiano Davide Giordano, y en 1907 se realizan los primeros abordajes a la silla turca por vía transfacial por el Cirujano Herman Schloffer, posteriormente se realizó solamente resección del tabique nasal en 1909 por Kocher, en 1910 el Dr. Cushing describe el abordaje sublabial oronasal. Posteriormente vienen dos contribuciones importantes para los abordajes hacia la silla turca, como lo es el fluoroscopio por Gerard Guiot y el microscopio quirúrgico por Jules Hardy.[15]

En 1960 Guiot realiza una exploración endoscópica hacia la silla turca, considerando este como el inicio de la microcirugía asistida por endoscopia; Apuzzo reconoce en 1970 que el endoscopio permite ampliar el campo de visión en zonas donde antes no era posible llegar, en las décadas siguientes los otorrinolaringólogos ganaron experiencia en el uso del endoscopio en vía aérea superior, y los neurocirujanos en el campo de la cirugía transeptoefenoidal, dando como resultado la aplicación del endoscopio para asistir la microcirugía de la silla turca, posteriormente haciéndose el procedimiento endoscópico puro, y con desarrollo de abordajes de la línea media de la base del cráneo.[16]

### **Indicaciones de la cirugía transeptoefenoidal endoscópico**

La técnica de cirugía transeptoefenoidal en un inicio se describió para la realización de resección intracapsular de tumores de la región selar, sin embargo los avances en la tecnología han permitido que se aumenten los horizontes de esta técnica, actualmente se utiliza para la resección completa de tumores de la región selar, y de tumores de la línea media de la base del cráneo, pudiendo extenderse a la región paraselar, al clivus, sin exponer prácticamente el encéfalo, una limitación de este abordaje actualmente es la presencia de estructuras neurovasculares.[15, 17-19]

El uso de la cirugía endoscópica transnasal con una craneotomía extendida en la base del cráneo sirve para la resección completa de adenomas, craneofaringiomas, cordomas, meningiomas del planum esfenoidal, de la región selar y del clivus; Últimamente se ha utilizado para la realización de biopsia de gliomas ópticos así como la resección parcial del mismo. [18]

Actualmente el uso del abordaje transnasal endoscópico se ha convertido en el abordaje de elección para la cirugía de la región selar

### **Descripción de la técnica transeptoefenoidal endoscópico**

Con el paciente bajo efectos de anestesia general balanceada se coloca al paciente en posición semisentada y con cefaloversión hacia la derecha. Se inicia con la preparación de la porción inferior y lateral del muslo generalmente el izquierdo, donde se realiza incisión de 3 cm, una vez que se encuentra la grasa subcutánea se extrae aproximadamente 2 cm cúbicos, se expone la fascia muscular la cual se corta conforme se requiera para el tipo de abordaje. Se cierra la herida con puntos de nylon simples.

Se realiza asepsia de la región facial y se colocan campos de manera habitual se inicia colocando sobre la mucosa nasal algodones con epinefrina durante 2 minutos posteriormente y se hace incisión en la columnella generalmente de lado derecho, se continua con disección submucosa del tabique nasal, hasta la parte posterior del mismo, localizando el rostrum esfenoidal y hacia lateral el ostium esfenoidal de ipsilateral, posteriormente se introduce el separador de Cushing, se luxa el tabique nasal, conservando la espina que nos servirá de referencia para la línea media, a continuación se hace osteotomía del rostrum del esfenoides con kerrison comenzando en cualquiera de los ostium y posteriormente se abre para exponer el seno esfenoidal, se retira la mucosa del seno esfenoidal en caso de presentarse sangrado se introduce algodón con epinefrina, al retirar y limpiar el campo se

localizan las impresiones carotideas y del nervio óptico, se coloca el aspirador o un cincel el cual nos servirá de marcador para poder tomar una placa simple de cráneo lateral que nos indique el sitio donde se realizara la craneotomía, con cincel y martillo una pequeña apertura de la porción anterior de la silla turca y se extiende la craneotomía con kerrison del uno, tanto como se requiera para el tipo de tumor que se reseca, una vez realizada la craneotomía de la silla turca se realiza apertura de la duramadre en cruz, y se comienza con resección de la lesión primero con cucharillas de hipófisis y posteriormente con técnica microquirúrgica asistida con endoscopio. Una vez que se termina con la resección del mismo es necesario colocar grasa en un 30% del volumen total del tumor para evitar aracnoidocele, ya que se encuentra la grasa se coloca fascia muscular, y gelfoam, para retener lo anterior se coloca una lajita de hueso por dentro de la silla turca que sirva de apoyo[20], se coloca gelfoam en el seno esfenoidal y se retira el espejulo, posteriormente se recoloca el tabique, sobre la espina, se sutura la incisión con un catgut de 3 ceros, y se coloca taponamiento nasal con una gasa vaselinada que mantenga en posición el tabique nasal estos últimos se retiraran en 5 días.

### **Complicaciones**

Sangrado

Infecciones

Fistula de LCR

Diabetes insípida

Hipopituitarismo

Daño hipotalámico

Daño al nervio óptico

Daño a la arteria carótida interna

[21]

Daño al seno cavernoso

Lesiones vasculares

Perforación septal

Mucocele

Neumoencéfalo a tensión

Muerte

Resección parcial

## **Abordaje supraorbitario subfrontal transciliar**

Los abordajes tipo key hole son parte de un concepto en el cual hay que escoger el abordaje ideal para la lesión que se esta analizando, para poder realizar este tipo de abordajes se requiere del estudio minucioso de las imágenes preoperatorias para poder centrar el abordaje hacia el objetivo. [22]

Aquí se describe el abordaje transciliar subfrontal que ha utilizado el Dr. Axel Perneczky desde 1985, quien lo ha utilizado para tratar lesiones incluso de la porción superior del clivus, la basilar y por supuesto de la región selar y paraselar.[1]

### **Historia del abordaje supraorbitario subfrontal a través de la ceja (transciliar)**

El primer abordaje subfrontal transfrontal fue descrito para la resección de un meningioma del surco olfatorio, hecho por Francesco Durante en 1884, El Dr. Fedor Krause publica su trabajo "Surgery of the Brain and Spine" en 1908 donde describió el primer abordaje subfrontal supraorbitario , En 1913 los doctores Mc Arthur y Frazier quitaron el arco superior de la orbita, con la finalidad de disminuir la retracción cerebral, El Dr. Cushing consiguió la resección de un meningioma del tubérculo selar por un abordaje subfrontal en 1916. En 1920 Tandler y Ranzi utilizan este abordaje para lesiones de la región selar, los tres últimos autores realizaron los abordajes por la porción extradural con la intención de no exponer la corteza cerebral abriendo la duramadre en el planum esfenoideal, En este mismo año el Dr. Heuer describe el abordaje subfrontal para lesiones quiasmáticas, y Dandy en 1922 publica la resección de 8 meningiomas frontobasales y una década mas tarde describe el abordaje hipofisiario.

El Dr. Jane en 1982 reporta el abordaje supraorbitario para lesiones del área supraselar incluyendo aneurismas, posteriormente el Dr. Delashaw agrega a la técnica la fractura del techo orbitario y una extensión hacia la región temporal de la craneotomía, posteriormente el Dr. Al Mefty publica su experiencia con el abordaje supraorbitario-pterional. [2]

A partir de 1985 el Dr. Perneczky ha utilizado el abordaje supraorbitario subfrontal transciliar, así como el Dr. Czirják et al. Que publica su experiencia con el abordaje en el 2002, y los doctores de Guadalajara, Ramos Zúñiga, Héctor Velázquez con su publicación de l abordaje para tratamiento de aneurismas supratentoriales en el 2002[2]

### **Indicaciones**

El abordaje supraorbitario subfrontal transciliar esta indicado para tratamiento de aneurismas del complejo comunicante anterior y de la porción superior de la basilar, también se ha utilizado para resección lesiones solidas y quísticas de la región selar, supraselar, paraselar y el tercio superior del clivus.[22]

### **Descripción de la técnica quirúrgica del abordaje supraorbitario subfrontal transciliar**

Una vez que el paciente se encuentra bajo efectos de sedación, se procede a colocar al paciente con cabezal de mayfield, elevación de la cabeza para favorecer el retorno venoso, con una ligera extensión que permita la caída del lóbulo frontal y rotación de la cabeza 20º hacia el lado contralateral, generalmente se prefiere trabajar sobre el lado no dominante aunque cuando son tumores de la región selar con compromiso visual y perdida de la visión de algún lado se prefiere este lado.

Se cubre los ojos del paciente con cinta que no permita la entrada de soluciones yodadas en la cornea o escléra y que pueda provocar conjuntivitis química, posteriormente se prepara la región por operar de manera habitual y se colocan campos dejando solamente el área por operar, se realiza incisión transciliar que va de 5mm lateral al orificio supraorbitario con la finalidad de evitar el nervio supraorbitario, hasta la región frontozigomática, respetando los músculos, se disea subcutáneo para exponer el musculo orbicular, el frontal y el temporal; posteriormente se corta la aponeurosis entre ellos y se disea sobretodo el frontal y el temporal se coloca sedas

para separar los músculos y la piel, se realiza trepanación por debajo de la línea temporal superior y base de la apófisis cigomática del frontal, se disecciona duramadre y se realiza craneotomía que se limita con la exposición de la piel, se realiza drilado del borde inferior de la craneotomía, se continua con disección de la duramadre en la fosa anterior para exponer las digitaciones del piso de la fosa anterior, las cuales se drilan para obtener mejor visión de la región, se tiene que realizar con broca diamantada para evitar dañar la duramadre o perforar el techo orbitario y lesionar la periorbita, a continuación se practica durotomía la cual se realiza en forma de "U" invertida dejando 3mm de borde que permitan el cierre posterior, se introducen separador cerebral, y se eleva 1.5cm el lóbulo frontal exponiendo la región supraselar, una vez que se realiza la resección con microcirugía se retiran los separadores, y se realiza durorrafia con prolene 4 ceros, se coloca el colgajo óseo y se fija con seda en tres puntos, se cierra los músculos con sutura monofilamento absorbible poliglecaprone 25, así como el tejido celular subcutáneo, se finaliza el procedimiento con un súrgete subdérmico del mismo material.

### **Complicaciones**

Infecciones

Lesión del nervio supraorbitario

Edema periorbitario

Fistula de LCR

Lesión de la vía visual

Exposición limitada[1]

## **Resección guiada por estereotaxia**

La estereotaxia deriva de dos palabras griegas estéreo: “tridimensional” y taxia: “arreglo”. La estereotaxia es el instrumento que convierte al cerebro en un plano cartesiano y nos permite localizar cualquier punto dentro del cráneo desde cualquier punto de la convexidad. Es un aparato de neuronavegación fácil de utilizar y con una disponibilidad mayor en comparación con el neuronavegador esto en países en vías de desarrollo. La estereotaxia se utiliza generalmente para la cirugía funcional sin embargo nos ha servido para ofrecer craneotomías guiadas limitando el área expuesta, así como para la resección cerebral guiada evitando lastimar aéreas adyacentes.[23]

### **Historia de la esterotaxia**

En 1873 los Drs. Dittmar y Ludwig en Alemania insertan una cánula en el bulbo a través de una sonda guiada con el objetivo de estudiar las funciones del bulbo pero no utilizaron un plano cartesiano de coordenadas, en 1906 el neurocirujano Víctor Horsley y Robert Henry Clarke matemático publican los resultados del uso de un marco esterotáctico para estudiar el núcleo dentado de monos sin dañar la corteza. Ellos utilizaron el término estereotaxia, realizaron el primer atlas de estereotaxia y además realizaron lesiones con corriente eléctrica y los efectos de estas. En 1918 El Dr. Aubrey Mussen alumno de Horsley diseña y construye su propio equipo esterotáctico para uso en seres humanos, realizó también un atlas esterotáctico, sin embargo su aparato nunca fue utilizado, en 1946 Ernest A. Spiegel y Henry T. Wycis desarrollaron el que sería el primer aparato utilizado para seres humanos, este requería de la realización de una neumoencefalografía, posteriormente desarrollaron un aparato que requería de radiografías transoperatorias[14]

En 1949 Lars Leksell basado en el principio de que era posible dirigir una sonda desde cualquier punto de la convexidad diseñó el primer arco centrado. En 1951 Reichert y Wolf describen un arco centrado con una base de simulador, el cual modificó en 1955 Mudinger, posteriormente en la década de los 50 hubo variantes de los equipos que consistían en la colocación del electrodo y como se movía además de las características del arco. En 1959 Schaltenbrand y Bailey realizan un atlas que contenía páginas transparentes con un dibujo del núcleo anatómico con cortes superpuestos del cerebro, con un enfoque particular en el área alrededor del tálamo. Con la introducción de la tomografía y la resonancia magnética vinieron avances en los instrumentos esterotácticos y se amplió el uso de esta. [14]

### **Indicaciones**

La estereotaxia es principalmente utilizada para la neurocirugía funcional, Parkinson, epilepsia, psicocirugía, radiocirugía, estimulación cerebral profunda. Sin embargo es posible utilizarla para la resección de tumoraciones cerebrales profundas y pequeñas donde los riesgos quirúrgicos son altos, al ser un instrumento de neuronavegación se puede utilizar sobre aéreas elocuentes donde podrá limitar la resección y ofrecer menor morbilidad a los pacientes, se utiliza para guiar craneotomías y con esto se pueden realizar craneotomías más pequeñas con menor exposición cerebral, y se utiliza para asistir múltiples procedimientos, como la endoscopia guiada por esterotaxia. [24]

### **Descripción de la técnica de estereotaxia**

Se realiza asepsia y antisepsia de la región donde se colocaran los pinchos, posteriormente se coloca el marco esterotáctico, con las fiducias, se realiza tomografía axial con medio de contraste con cortes de 5mm que van desde el nivel del anillo hacia la convexidad. Posteriormente el paciente es llevado a la sala de quirófano donde se inicia con la anestesia, mientras se colocan las imágenes de resonancia magnética en el software para fusionarlas con las de resonancia magnética y limitar la craneotomía o la resección.

Una vez que se concluye esto se inicia el procedimiento con asepsia y antisepsia de la región por operar incluyendo el anillo estereotáctico, se coloca el ZD y se aplican las coordenadas para limitar la incisión sobre la piel, posteriormente se expone el cráneo, con el marco estereotáctico se limita la craneotomía si el caso lo requiere, se realiza la craneotomía de la manera habitual y se expone la duramadre, se realiza durotomía según el caso, una vez que se expone el parénquima cerebral se realiza limitación del área a reseca superficial con las coordenadas que el software previamente nos da, posteriormente se limita la parte anterior y se marca con azul de metileno así en cada porción lado del área a reseca. Se reseca a un cm de profundidad y nuevamente se marca el área a reseca así consecutivamente hasta terminar la resección.

### **Complicaciones**

Dolor en el sitio donde se colocan los pinchos  
Infección del sitio donde se colocan los pinchos  
Laceración de la piel  
Hematoma epidural en el sitio donde se colocan los pinchos

Fracturas por la colocación de los pinchos  
Dificultad para la intubación de los pacientes  
Las inherentes al procedimiento y localización del tumor.[24]

### III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Hospital General de México es un centro de tercer nivel, y centro de referencia para padecimientos neurológicos de todo el centro y sur del país. Dentro de las patologías más comúnmente tratadas en esta institución se encuentra la Hidrocefalia, Meningiomas, astrocitomas y tumores de la región selar. Los cuales han sido tratados durante mucho tiempo de manera exitosa en esta institución.

Sin embargo el uso de técnicas de mínima invasión han sido utilizadas poco dentro de este hospital, el uso de la estereotaxia para la realización de biopsia, el uso del abordaje transeptoefenoidal para tumores de la región selar con endoscopia o con microcirugía, todo esto practicado de manera segura y con poca morbilidad, disminuyendo el tiempo de estancia en la terapia intensiva y de convalecencia, mejorando el pronostico general de los pacientes.

Es por eso que se propone el desarrollo de técnicas de mínima invasión, que permitan una mejora en el pronostico de los pacientes, menor morbimortalidad, menor estancia intrahospitalaria y en la terapia intensiva.

### IV. JUSTIFICACION.

Este estudio trata de demostrar que la mínima invasión puede incrementarse en el Hospital General de México, ya que es parte del arsenal actual con el que cuenta el neurocirujano para tratar múltiples patologías y en nuestro medio las más comunes.

La tercer ventriculostomía disminuye el tiempo de cirugía, de sangrado y riesgos cuando se compara con la derivación ventriculoperitoneal además de que se evitaría la colocación de sistemas de derivación para algunos pacientes, incluyendo niños en quienes la neuroinfección secundario al procedimiento es un problema común.

El uso de la endoscopia en el abordaje a la región selar es el de elección para todos los tumores de la región selar, aumenta la visión, iluminación y del grado de resección de la lesión, haciendo resecciones mas amplias y con mayor seguridad.[25]

El uso de la estereotaxia nos permite una navegación cerebral sin necesidad de utilizar un neuronavegador que en esta institución no se tiene, con esto se realizan craneotomías de menor tamaño, exposición menor de la corteza cerebral, y respetar aéreas elocuentes. [26]

Abordaje transciliar supraorbitario subfrontal que nos permite una ruta de acceso rápido, con menor sangrado, limitación de la retracción cerebral y el daño secundario causado por exposición del parénquima cerebral, esto se traduce en menor trauma para el paciente. [2]

## V. OBJETIVO:

- Desarrollo inicio en el campo de la mínima invasión, combinando la microcirugía, la endoscopia de base de cráneo, la endoscopia ventricular y la estereotaxia.
- El desarrollo de un juicio profesional basado en la experiencia, la autocrítica y evaluación cuidadosa de los resultados.
- Mostrar la seguridad de los tratamientos de mínima invasión en pacientes del Hospital General de México
- Establecer el grado de complicaciones de las procedimientos realizados con mínima invasión en el Hospital General de México Mayo 2010 a Febrero del 2011
- Mostrar que el uso de técnicas de mínima invasión se traduce en menor estancia intrahospitalaria
- Mostrar que el uso de la mínima invasión se traduce en una menor estancia en la terapia intensiva
- Mostrar que el uso de la mínima invasión traduce una menor tasa de complicaciones en comparación con los procedimientos convencionales realizados en nuestra institución.
- Establecer el uso de la mínima invasión como un procedimiento convencional en el Hospital General México

## VI. MATERIALES Y METODOS

Se tomaron en cuenta los cirugías que participe en el periodo de mayo de 2010 a febrero de 2011 tomando en cuenta los procedimientos que se consideraron de mínima invasión, se eligieron las que se hicieron con abordajes keyhole y microcirugía, cirugía endoscópica y las que combinaron esterotaxia y microcirugía, Se tomaron en cuenta 12 procedimientos transepto esfenoideales endoscópicos, 4 abordajes supraorbitario subfrontal transciliar, 4 cirugías guiadas con estereotaxia, y 3 tercer ventriculostomias. (Grafica 1). Nuestros análisis incluyo, diagnostico, edad, sexo, procedimiento, escalas de karnofski (Cuadro 1), tiempo quirúrgico, sangrado, porcentaje aproximado de resección estimado por el cirujano, la escala de resultados de Glasgow (GOS) (Cuadro 2), las complicaciones hasta el momento del seguimiento.

Escala de karnofski	
100	Normal, no presenta signos ni síntomas
90	Capaz de llevar actividad normal; Signos y síntomas Leves
80	Actividad normal con esfuerzo, algunos signos o síntomas de enfermedad
70	Capaz de cuidarse, pero incapaz de llevar a cabo actividad normal, o trabajo activo
60	Requiere de atención ocasional
50	Requiere asistencia y frecuentes cuidados médicos
40	Encamado, necesita cuidado y atenciones especiales
30	Invalidez severa, hospitalización indicada
20	Inválido grave, necesita hospitalización y tratamiento general de sostén
10	Muy grave, rápida progresión de la enfermedad
0	Muerte

Cuadro 1. Escala de valoración karnofski para paciente oncológicos, se toma en cuenta durante este proceso como una escala funcional preoperatorio y como punto de comparación con el resultado postoperatorio.

Escala de resultados de Glasgow (GOS)	
Puntos	Descripción
1	Buen resultado global, Vida normal
2	Moderada afectación, Actividades de rutina independiente, pero no para trabajo
3	Discapacidad global severa (dependiente de otros)
4	Coma o estado vegetativo persistente
5	Muerte

Cuadro 2. La escala de resultados de Glasgow se tomo en cuenta como un parámetro de resultado funcional de los procedimientos descritos en esta tesis.

## **Material quirúrgico.**

### **Cirugía endoscópica ventricular.**

1. Monitor plano de 19 pulgadas grado médico
2. Consola de cámara de 3 chips con cabezal auto lavable
3. Fuente de luz de xenón de 300 watts con guía de luz de fibra óptica autolavable.
4. Digitalizador de imágenes y vídeo CPU
5. Lente para endoscopia rígido de 3 mm 0 grados
6. Lente para endoscopia rígido de 3 mm con angulación de 30 grados auto lavable
7. Sonda Fogarty de 3 Fr.

### **Cirugía endoscópica transeptal**

- 1.- Monitor plano de 19 pulgadas grado médico
- 2.- Consola de cámara de 3 chips con cabezal auto lavable
- 3.- Fuente de luz de xenón de 300 watts con guía de luz de fibra óptica auto lavable.
- 4.- Digitalizador de imágenes y vídeo CPU
- 5.- Lente para endoscopia rígido de 4mm 0 grados
- 6.- Lente para endoscopia rígido de 4 mm con angulación de 30 grados auto lavable

### **Abordaje supraorbitario subfrontal transciliar**

1. Craneotómo.
2. Broca de corte lateral.
3. Broca iniciadora redonda de 5mm.
4. Equipo de microcirugía.

### **Resección Guiada por estereotaxia.**

1. Marco estereotáctico ZD de Leibinger y F.L. Fischer,
2. Software praezis
3. Tomógrafo helicoidal.
4. Equipo de microcirugía

## **VII. TIPO DE ESTUDIO**

Se trata de un estudio retrospectivo, descriptivo

## VIII. RESULTADOS

Se tomaron en cuenta 23 procedimientos en el periodo de mayo de 2010 a febrero de 2011 en los que participe como cirujano y que se consideraron de mínima invasión, ya que se utilizo abordajes tipo key hole, apoyo endoscópico para resección de adenomas por vía transeptoefenoidal, tercer ventriculostomía y neuronavegación con estereotaxia analizando diagnostico, edad, sexo, procedimiento, escalas de karnofski, tiempo quirúrgico, sangrado, porcentaje aproximado de resección estimado por el cirujano, la escala de resultados de Glasgow(GOS)[27], las complicaciones hasta el momento del seguimiento (tabla 1).

**Tabla 1**

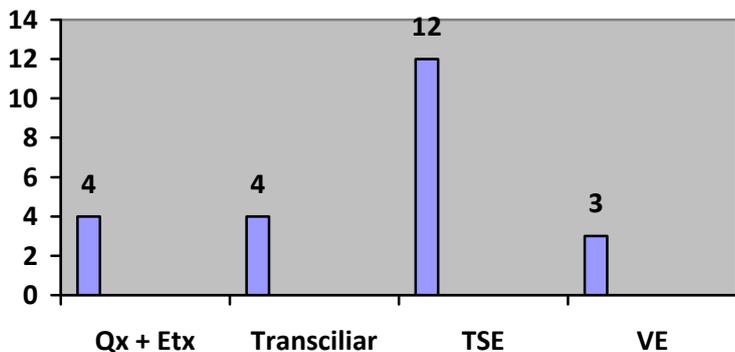
Fecha	Diagnostico	Edad Años	Sexo	Procedimiento	Knfk	Tqx (min)	Sangrado	Días en UCI	%res	GOS	Complicaciones
07.05.10	Adenoma nf	47	Fem	Transciliar	70	180	500 ml	10	100	2	Fiebre
08.05.10	Metástasis frontal	60	Fem	Qx+ Etx	70	90	100 ml	0	100	5	Falleció a los 30 días por actividad tumoral
19.05.10	Meningioma frontal	57	Fem	Qx+ Etx	100	180	300 ml	1	100	1	No presente
20.05.10	Adenoma nf	42	Fem	TSE+ end.	100	150	150 ml	1	80	1	
24.05.10	Adenoma (ACTH)	26	Fem	TSE + end	100	115	200 ml	2	100	1	No presente
22.06.10	Adenoma (GH)	26	Fem	TSE + end	100	120	300 ml	5	80	1	Presenta hasta el momento de la publicación aumento de la GH
16.07.10	Adenoma nf	36	Fem	Transciliar	80	200	800 ml	46	100	2	Presenta infección de la herida y panhipopituitarismo que requirió manejo por UCI por 46 días
03.08.10	Astrocitoma pre central	19	Fem	Qx + Etx	100	240	600 ml	1	90	1	
26.08.10	Adenoma (ACTH)	16	Fem	TSE + end.	100	110	100ml	3	100	1	
30.08.10	Adenoma nf	46	Fem	Transciliar	70	300	600 ml	3	90	1	Extensión hacia el seno no se toco
02.09.10	Adenoma nf	30	Fem	TSE + end.	90	150	150 ml	2	90	1	No presente
25.09.10	Adenoma nf	49	Mas	TSE+ end.	90	130	150 ml	3	90	1	No presente
30.09.10	Adenoma nf	28	Fem	TSE + end.	90	120	200ml	2	90	1	No presente
21.10.10	Craneofaringioma	64	Masc	TSE + end.	60	100	100ml	5	100	2	Diabetes insípida transitoria
09.11.10	Adenoma nf	40	Fem	TSE + end.	90	160	150ml	3	100	1	No presente
17.11.10	Adenoma gigante	31	Mas	Transciliar	50	180	1500ml	3	30	3	
24.11.10	Hidrocefalia estenosis del acueducto	36	Fem	VE	70	20	50 ml	0	VP	1	No presente
14.12.10	Adenoma (PRL)	34	Fem	TSE + end.	90	200	800 ml	2	90	1	No presente
21.12.10	Hidrocefalia Ncc	40	Mas	VE	90	20	10 ml	0	VP	1	No presente
04.02.11	Hidrocefalia Ncc	42	Fem	VE	90	15	10 ml	0	VP	1	No presente
08.02.10	Adenoma (ACTH)	33	Fem	TSE + end.	90	100	100ml	0	100	1	No presente
09.02.10	Adenoma nf	73	Mas	TSE + end.	60	240	800ml	3	100	2	Diabetes insípida transitoria
10.02.10	Meningioma pre central	45	Fem	Qx+ Etx	100	150	600 ml	7	100	1	Presento paresia de miembro torácico izq. que se recupero completo a dos semanas

**Tabla. 1**

Tqx=Tiempo de cirugía, Qx+ Etx= Resección guiada por esterotaxia, Knfk= Karnofsky, % de res= Porcentaje de resección, TSE + end= Transeptoefenoidal endoscópica, ACTH= productor de hormona adrenocorticotropa, Gh= Hormona del crecimiento, PRL= prolactinoma.VE=Tercer ventriculostomía endoscópica VP=Ventriculostomía permeable hasta esta fecha, Ncc= Neurocisticercosis

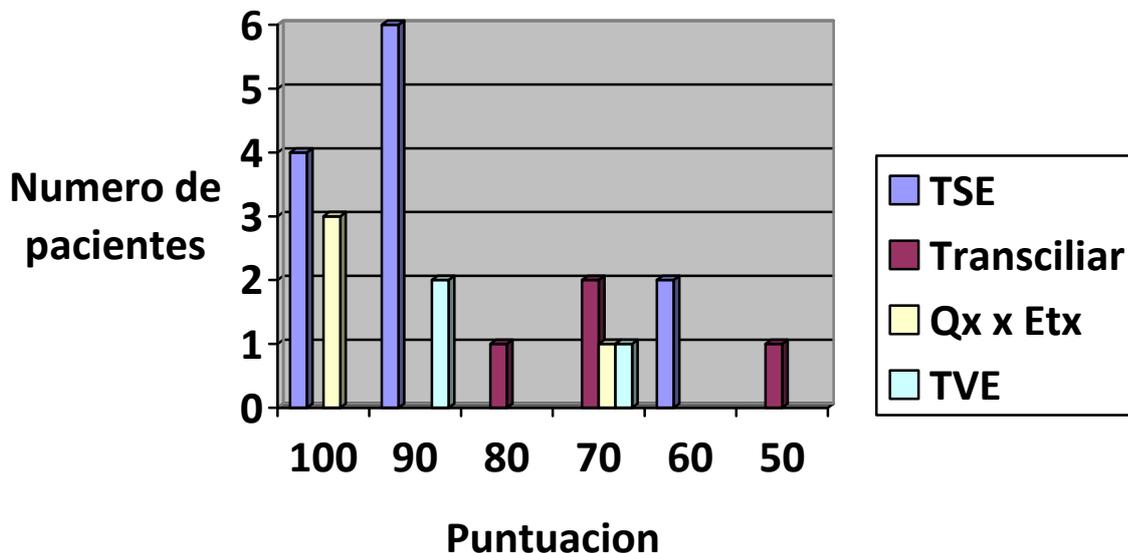
La mas utilizada en este centro y durante el periodo establecido fue la cirugía endoscópica transeptoefenoidal para resección de tumores de la región selar 11 adenomas y 1 craneofaringioma. Se realizaron 4 procedimientos supraorbitario subfrontal transciliar para adenomas de hipófisis y 4 cirugías guiadas con esterotaxia, se logro realizar 3 endoscopias ventriculares para tercer ventriculostomía. (grafica 1)

### Procedimientos de Minima invasion



Grafica 1.

### Karnofski



Grafica. 2 La mayoría de los pacientes era independiente para casi todas sus actividades.

TSE= Transeptoefenoidal endoscópico, Qx x Etx= Cirugía guiada por estereotaxia, TVE= Tercer ventriculostomia

## **ABORDAJE TRANSEPTOESFENOIDAL ENDOSCOPICO**

### **Evaluación Funcional Preoperatoria**

De los 12 procedimientos hechos por vía transepto esfenoïdal endoscópica fueron 6 macroadenomas no funcionantes, 3 microadenomas productores de ACTH, 1 adenoma productor de hormona del crecimiento, 1 macroadenoma productor de prolactina y un craneofaringioma. Los pacientes presentaban disminución de la agudeza visual, ninguno de ellos presentaba otro tipo de alteración neurológica previo al procedimiento (grafica 2).

### **Tiempo quirurgico**

En 6 pacientes tardamos menos de 2 horas en realizar el procedimiento, ya que los adenomas eran pequeños o aspirables, En 4 pacientes la cirugía duro entre 2 a 3 horas debido a que eran tumores de mas fibrosos y con tamaño variable aunque mayores de 2 cm, solo en dos pacientes tardamos mas de 3 horas estos fueron una paciente con un prolactinoma gigante y otro paciente con un adenoma gigante no funcionante (Grafica 3).

### **Sangrado**

En cuanto al sangrado 9 pacientes tuvieron un sangrado menor a 300 cc. estos fueron principalmente los que la cirugía duro menos de 3 horas, solo un paciente presento un sangrado entre 300 y 600 ml esto fue debido a lesión del seno intercavernoso y que no fue posible hacer hemostasia rápidamente; 2 pacientes sangraron mas de 600 ml los pacientes en los que tardamos mas de 3 horas haciendo la resección (grafica 4).

### **Estancia en terapia intensiva**

La estancia en terapia intensiva fue de menos de 3 días para 10 pacientes, los dos pacientes que permanecieron 5 días en terapia intensiva fue una paciente postoperada de tumor productor de hormona del crecimiento y un señor con craneofaringioma que presentaron diabetes insípida transitoria (Grafica 5).

### **Grado de resección**

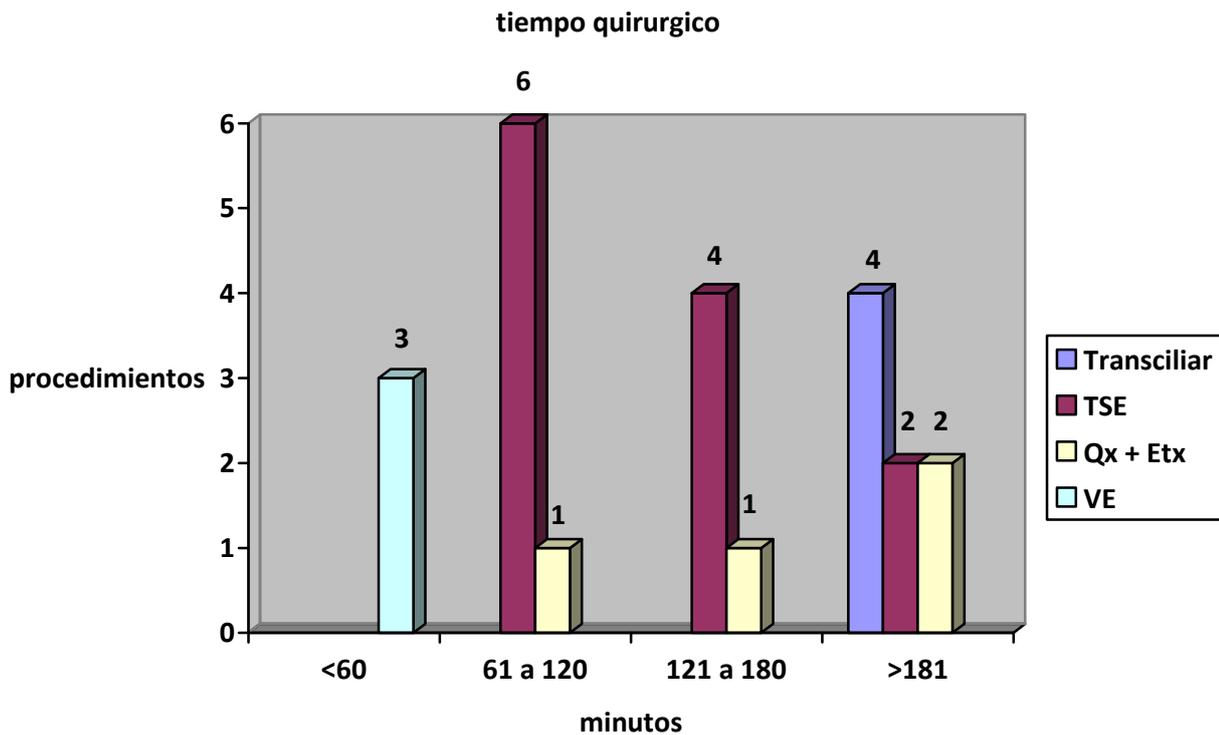
Se tomo como resección satisfactoria a la que se le pudo reseca el 80% o más de la lesión, en el procedimiento transepto esfenoïdal endoscópico, se reseco cuando menos el 80% de la lesión en todos los pacientes (Grafica 6).

### **Resultados de los procedimientos**

En la escala de resultados de Glasgow para los pacientes a los que se les realizo resección transepto esfenoïdal endoscópica se encontró que 10 pacientes presentaron buena evolución logrando ser independientes, y los otros dos pacientes tuvieron discapacidad leve sobre todo por la afectación que presentaron previo al procedimiento y que hasta el momento del seguimiento no se habían recuperado, uno de ellos fue el paciente del craneofaringioma, y otro fue una paciente con un adenoma de hipófisis gigante (Grafica 7).

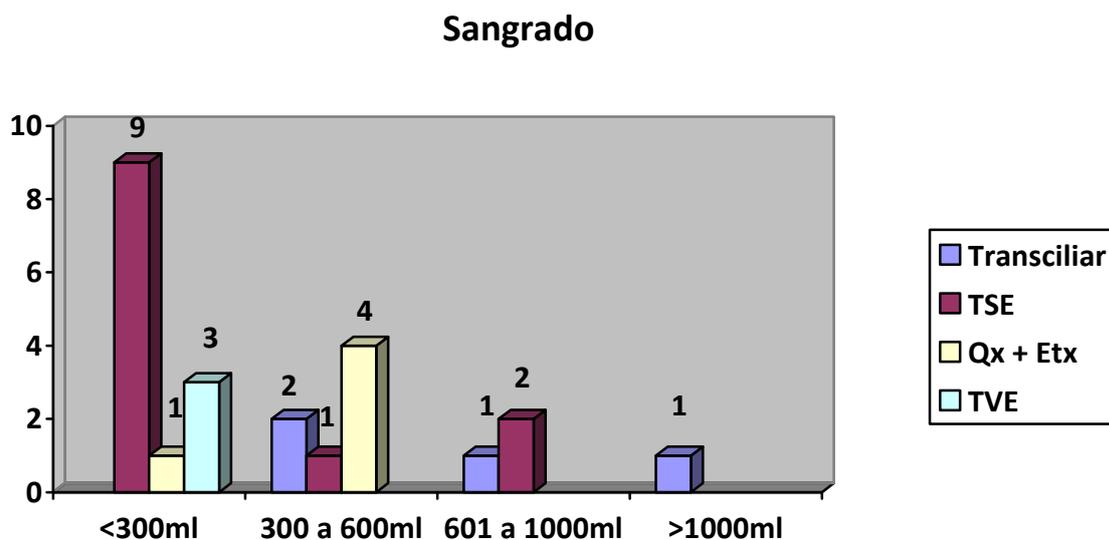
### **Complicaciones**

Las complicaciones que se tuvieron para este padecimiento fueron las siguientes 1 paciente presenta tumor residual al menos por valores séricos de hormona del crecimiento que 6 meses después del procedimiento continua estando elevada, el paciente con el craneofaringioma, y una paciente con adenoma gigante no funcionante presentaron diabetes insípida transitoria (Grafica 8).



**Grafica 3. EL tiempo quirúrgico esta relacionado con la patología a tratar.**

TSE= Transeptoefenoidal endoscópico, Qx x Etx= Cirugia guiada por estereotaxia, TVE= Tercer ventriculostomia



**Grafica 4. Sangrado transoperatorio es determinado por el tiempo quirúrgico, la patología a tratar y por la habilidad del cirujano**

TSE= Transeptoefenoidal endoscópico, Qx x Etx= Cirugia guiada por estereotaxia, TVE= Tercer ventriculostomia

## **ABORDAJE SUPRAORBITARIO SUBFRONTAL TRANSCILIAR**

Para el abordaje Transciliar se escogieron a 4 (Grafica 2) pacientes todos con macroadenomas de hipófisis y con afectación de la vía visual, Se escogió este procedimiento debido a que eran adenomas 3 grandes y uno gigante, tres de ellos presentaban hemianopsia bitemporal corroborado por campimetría computada, en otro paciente prácticamente ingreso con amaurosis bilateral era el tumor de mayor tamaño(foto 1).



Foto1. Resonancia magnética T1 con contraste, adenoma de hipófisis gigante.

### **Tiempo quirúrgico**

En los cuatro pacientes que se realizo abordaje transciliar duramos mas de 3 horas, pero a pesar de esto considero que el tiempo que tarda uno en realizar el abordaje hasta estar en contacto con la lesión es mas corta que con los abordajes tradicionales (grafica 3)

### **Sangrado transoperatorio**

En el caso del abordaje transciliar el sangrado en 2 pacientes fue de menos de 600 ml con una adecuada resección de la lesión en un paciente se presenta sangrado de 800 ml, en el ultimo caso se trato de un paciente testigo de Jehová y sangro 1500 cc. (Grafica 4)

### **Estancia en terapia intensiva**

La estancia en terapia intensiva de dos pacientes fue de 3 días y en otros dos mayor de 10 días, en la primera paciente operada tardo 10 días en terapia intensiva esto por presentar fiebre que requirió de estudio y antibioticoterapia considerando por parte del servicio de terapia neurológica su vigilancia en la misma, la segunda paciente presenta estancia muy prolongada en terapia intensiva aunque de manera inicial duro dos días y posteriormente presento choque hipovolémico debido a volúmenes urinarios elevados, requiriendo reingreso a la terapia intensiva, una vez en la terapia se agrega fiebre que se le atribuyo a infección de la herida quirúrgica, posteriormente fistula de liquido cefalorraquídeo, hipopituitarismo teniendo una estancia en terapia intensiva de 46 días, los últimos dos pacientes duraron 3 días cada uno, sin presentar alguna complicación. (Grafica 5)

### **Grado de resección**

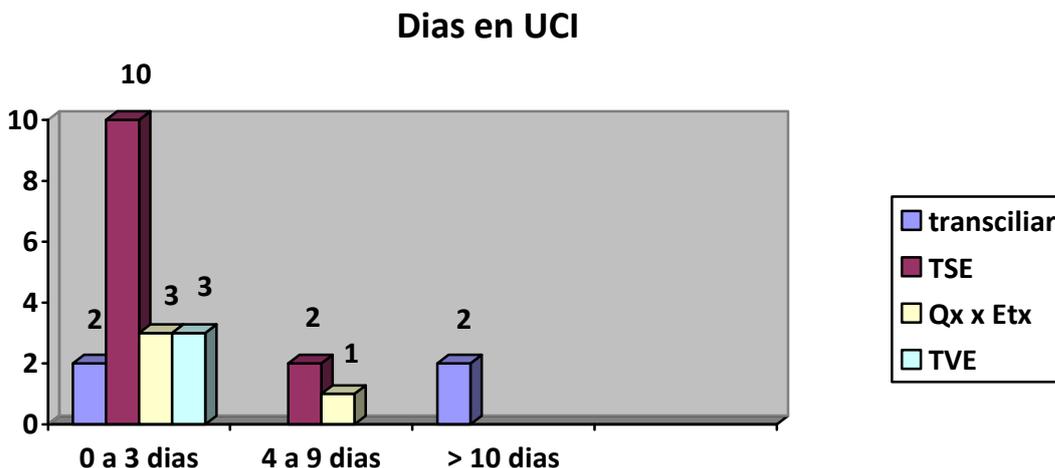
El grado de resección en el caso del abordaje transciliar fue en dos casos del 100 % los dos primeros casos, en el tercer caso se reseco el 80%, en el ultimo caso se reseco solo el 30% de la lesión esto debido a que el paciente es testigo de Jehová y presento sangrado de 1500 cc, por lo que tuvo que suspenderse la resección aunque en ese momento creíamos que era mas del 70% de la lesión la que habíamos resecado (Grafica 6).

### Resultado funcional(GOS)

El resultado en los pacientes en los que se les realizo resección por abordaje supraorbitario subfrontal transciliar fue en los dos primeros casos de dos puntos en la escala de resultados de Glasgow (GOS), debido a la afectación de la vía visual que desde el preoperatorio había afectación sin aumentar en estos casos, el tercer paciente presento un resultado excelente debido a que se reactivaron sus actividades cotidianas, el cuarto paciente presento mal resultado debido a la afectación de la vía visual que estaba perdida al momento de la cirugía, logrando solamente una recuperación momentánea a visión de luces en ambos ojos. Que no le permitía ser independiente (Grafica 7).

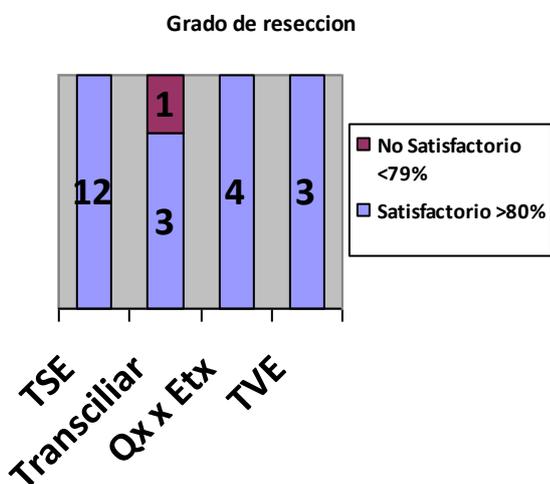
### Complicaciones

Las complicaciones que se presentaron por este abordaje en el primer caso se presento fiebre en el postoperatorio que requirió de mayor tiempo de vigilancia en la terapia intensiva, en el segundo caso se presento fistula de liquido cefalorraquídeo, infección de la herida quirúrgica, panhipopituitarismo Diabetes insípida. Las dos primeras remitieron durante su estancia en la terapia intensiva las dos ultimas se encuentran en tratamiento. La tercer paciente no presento complicaciones, el 4 paciente presento sangrado de 1500 (Grafica 8).



Grafica5. La estancia en la terapia intensiva se encuentra relacionada con el grado de complicaciones

TSE= Transeptoefenoidal endoscópico, Qx x Etx= Cirugia guiada por estereotaxia, TVE= Tercer ventriculostomia



Grafica 6. Grado de resección de dijo ser satisfactorio si fue mayor del 80% y no satisfactorio si fue menor.

TSE= Transeptoefenoidal endoscópico, Qx x Etx= Cirugia guiada por estereotaxia, TVE= Tercer ventriculostomia

## **CIRUGIA GUIADA CON ESTEREOTAXIA**

Se utilizo la resección de tumores guiado por estereotaxia en 4 pacientes la primera fue para la resección de una metástasis frontal de 2 cm localizada en lo profundo del giro frontal superior y precoronal con la esterotaxia se pudo realizar una craneotomía de 4 x 3 cm y resecar toda la tumoración con poco daño y que presentaba discapacidad leve era capaz de cuidarse pero no podía llevar una actividad normal (karnofski de 70) , el siguiente caso se trato de un meningioma de la convexidad frontal de 2 cm de diámetro que se utilizo la esterotaxia para guiar la craneotomía, la cual solo presentaba cefalalgia y en los estudios de control se encontró la lesión (karnofski de 100). El tercer caso se trata de paciente femenino de 19 años de edad la cual presentaba convulsiones secundario a astrocitoma anaplásico prerolandico izquierdo de 2 cm en su diámetro rostrocaudal y 2 cm ventro dorsal y mediolateral 1 cm, con una resonancia magnética funcional que mostraba el área motora de la mano derecha inmediatamente adyacente al sitio de la lesión, por lo que se propuso la esterotaxia como instrumento de neuronavegación, aparte se realizo el procedimiento con la paciente despierta, permitiendo de esta manera que la paciente permanezca hasta este momento integra y sin convulsiones, el cuarto caso se trato de una paciente con síndrome cefalálgico que en los estudios de imagen se encuentra la presencia de un meningioma (Grafica 2).

### **Tiempo quirurgico**

El tiempo quirúrgico empleado para esta técnica se tomo en cuenta desde la colocación del marco estereotáctico y la realización de la tomografía lo cual aproximadamente fue de entre 30 y 60 minutos, sin embargo aunado al tiempo en el que se llevo la cirugía en la paciente de la metástasis se realizo todo el procedimiento en 90 minutos, en los pacientes con los meningiomas fue en uno 150 y en otro 180 minutos, el caso en el que mas tiempo llevo el realizar el procedimiento fue el astrocitoma en el cual se consumieron 240 minutos (Grafica 3)

### **Sangrado**

El sangrado para los procedimientos fueron para la metástasis 100 cc, limpio el procedimiento, para el meningioma frontal hubo un sangrado de 300 cc, para el astrocitoma hubo un sangrado de 600 ml esto fue debido a una lesión de las vellosidades adyacentes al seno sagital, en el ultimo meningioma hubo sangrado por hipervascularidad de la lesión. (Grafica 4)

### **Estancia en terapia intensiva**

De los pacientes a los que se les realizo la resección guiada por estereotaxia el tiempo de estancia en la terapia intensiva fue de 0 para la paciente con la metástasis, de 1 día tanto para el meningioma como para el astrocitoma, en el ultimo meningioma duro 7 días en terapia intensiva esto fue debido a que la paciente presento monoparésia braquial la cual fue transitoria sin embargo el servicio de terapia intensiva decidió que se mantuviera en observación. (Grafica 5)

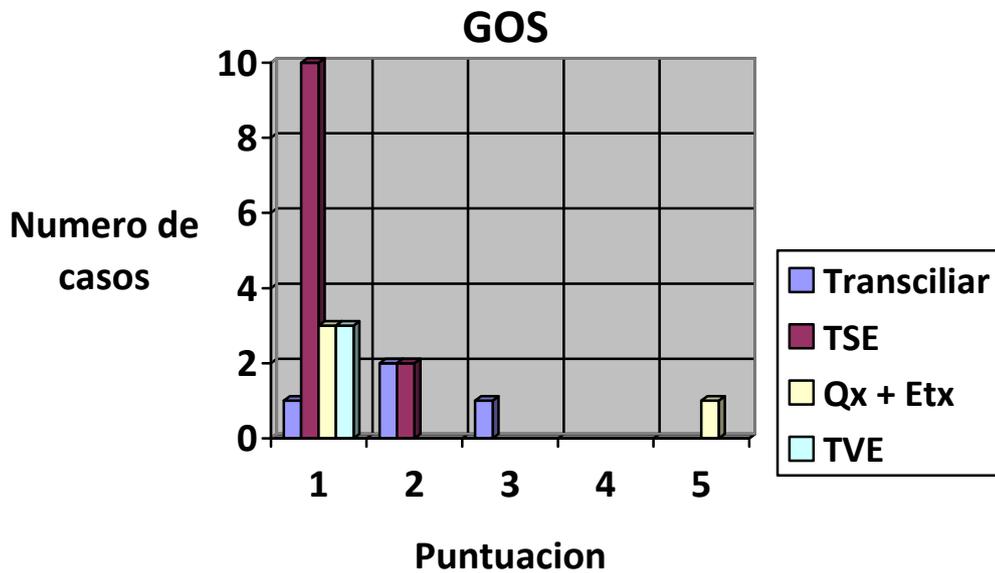
El porcentaje de resección con el uso de la esterotaxia fue de 100% en tres casos, solo en el astrocitoma se resecó el 90% debido a que se decidió no tocar la porción que se encontraba adyacente a la zona motora (Grafica 6).

### **Resultados funcionales (GOS)**

Los resultados con la utilización de la esterotaxia, fueron para la metástasis una excelente evolución postoperatoria, sin embargo a los 30 días del procedimiento y a pesar de permanecer en el estado que presentaba previo a la cirugía la paciente fallece por actividad neoplásica de un cáncer epidermoide, los tres casos restantes presentaron un punto en la escala de resultado de Glasgow. (Grafica 7)

### Complicaciones

Las complicaciones por si mismo con el uso de la esterotaxia no se presentaron, se presentaron dos complicaciones con los casos en uno fue monoparésia braquial que remitió totalmente a los días, y el otro caso se presento con la muerte de la paciente que presento metástasis de un carcinoma epidermoide (Grafica 8).



**Grafica 7. Escala de resultados funcionales para cada uno de los procedimientos.**

TSE= Transeptoefenoidal endoscópico, Qx x Etx= Cirugía guiada por estereotaxia, TVE= Tercer ventriculostomia

### TERCER VENTRICULOSTOMIA ENDOSCOPICA

Se utilizo tercer ventriculostomía (Grafica 1) en tres pacientes; el primer caso se utilizo para tratar hidrocefalia obstructiva secundaria a estenosis del acueducto, a 2 pacientes con hidrocefalia obstructiva por neurocisticercosis que tenían deformado el tercer ventrículo. Se realizo el procedimiento para exploración y fenestración de la membrana premamilar. Solo la paciente que presentaba hidrocefalia obstructiva por estenosis del acueducto, tenia retraso psicomotriz leve, y dificultades para la marcha que no le permitían se independiente, Karnofsky de 70 puntos, los otros pacientes que tuvieron hidrocefalia secundario probablemente a neurocisticercosis solo presentaban cefalalgia. (Grafica 2)

#### Tiempo quirurgico

El tiempo requerido desde que se realiza la incisión en piel hasta que se cierra al paciente fue de 20 a 30 minutos, si tomamos en cuenta desde que anestesia realiza su procedimiento son 60 minutos(Grafica 3).

#### Sangrado

El sangrado que se presenta con este procedimiento es mínimo y prácticamente limitado a la piel. (Grafica 4)

#### Estancia en UCI

Ningún paciente requirió terapia intensiva de los que se les realizo tercer ventriculostomía (Grafica 5)

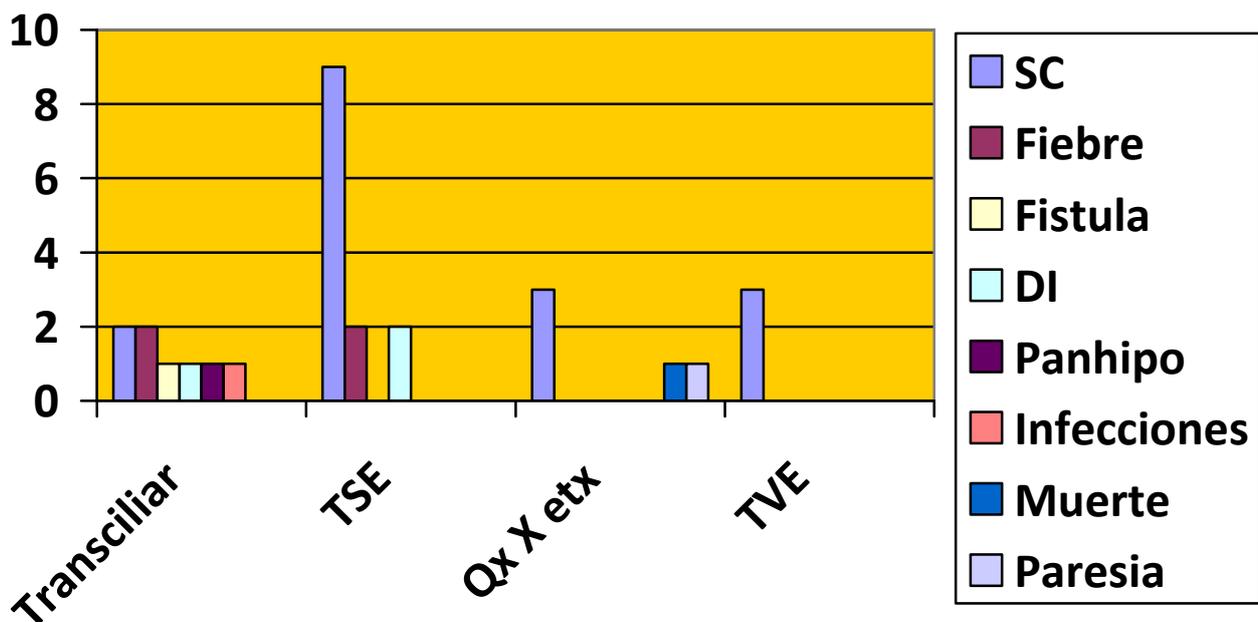
#### Resultado funcional(GOS)

Los pacientes con tercer ventriculostomía presentaron una adecuada evolución y se han mantenido asintomáticos, la paciente que se presento con incapacidad leve en el preoperatorio y con cefalalgia, mejoro del dolor, e incluso la marcha, pero continua siendo dependiente. (Grafica 7)

#### Complicaciones

No se presentaron complicaciones en la tercer ventriculostomía endoscópica. (Grafica 8)

## Complicaciones



**Grafica 8.** Se muestran las complicaciones de los procedimientos.

TSE= Transeptoefenoidal endoscópico, Qx x Etx= Cirugia guiada por estereotaxia, TVE= Tercer ventriculostomia

## IX. DISCUSION

Se incluyeron en el estudio 23 procedimientos que se consideraron de mínima invasión durante el periodo de mayo de 2010 a febrero de 2011, se metieron en este trabajo los siguientes procedimientos:

Cirugía transeptoefenoidal endoscópico que en nuestra institución se venia practicando desde hace 2 o 3 años, sin embargo los casos realizados en este trabajo y dependiendo del tamaño se realizo una osteotomía en la silla turca amplia lo que permitió mejor exposición de la lesión favoreciendo la disección y resección de la tumoración, solo se opero en esta serie un paciente con un craneofaringioma el cual en el estudio de imagen parecía ser solido, y durante la cirugía se extrae material achocolatado por lo que se sospecho incluso un absceso hipofisiario vs una apoplejía tumoral sin embargo el paciente no había presentado datos de esta ultima. Al final por resultado de histopatología se reporta craneofaringioma. A pesar de realizar una craneotomía sobre la silla turca amplia no hubo pacientes que presentaran fistula de liquido cefalorraquídeo probablemente debido a que se le aplico invariablemente grasa regularmente un tercio de lo estimado pre quirúrgicamente, aunque parecería que en algunos de los casos hubo un sangrado mayor de lo esperado es por que se intento la resección completa del tumor, haciendo detumoración central y posteriormente la capsula, afortunadamente hubo pocas complicaciones debido a este procedimiento 2 pacientes con diabetes insípida, 2 pacientes con fiebre que fue transitoria y debido probablemente al catéter subclavio. La estancia en terapia intensiva comparando estos casos en los que se utilizo endoscopia con los que no se utiliza fue menor en promedio 2 días, solo 2 pacientes duraron más de 3 días, el resultado en general se considero satisfactorio con la utilización de este procedimiento.

Abordaje supraorbitario subfrontal transciliar este abordaje no se había realizado en esta institución a pesar de tener una cantidad de importante de candidatos, debido tal vez a las exigencias ergonómicas que requiere el procedimiento, se trataron 4 pacientes los 4 con adenomas gigantes de hipófisis, no se realizo para patología vascular debido a que se considero que no se contaba con el material adecuado para poder responder ante una complicación como sangrado de la arteria, considero por lo observado durante los 4 abordajes una exposición de la anatomía bastante clara observando la arteria carótida ipsilateral en su porción superior media y lateral sus ramas hipofisiaria, la comunicante posterior y la coroidea, De la carótida contralateral se observa la porción superior y medial no observamos el nacimiento de la arteria comunicante posterior ni de la coroidea, se observa la bifurcación de ambas carótidas así como el inicio de la cerebral media y de la arteria cerebral anterior y del complejo comunicante anterior, se observa de manera clara ambos nervios ópticos. (Figura 1)[1]

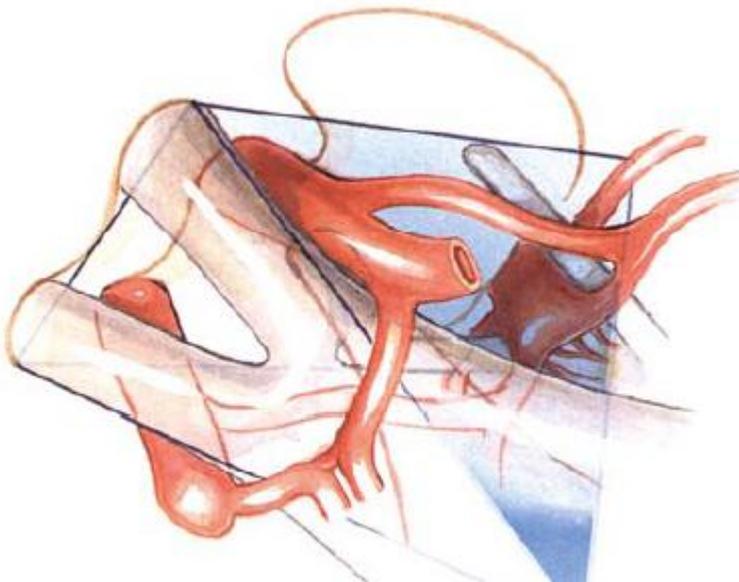


Figura 1. Muestra la situación en la que se encuentra la anatomía a través de el abordaje supraorbitario subfrontal transciliar.[1]

A estos 4 pacientes que se les realizo el procedimiento parecería que no fue tan favorecedor sin embargo podemos decir que las complicaciones que se presentaron y la estancia prolongada en la terapia intensiva son propias de la patología de base como se observa en la foto 1 un adenoma gigante.

El tiempo en el que se realiza el abordaje es bastante corto, así como sangrado mínimo, tuvimos la desventaja de que el material en algunas ocasiones no llegaba en cualquier posición hasta el lecho quirúrgico. No siendo esto impedimento para que se realizara de manera adecuada y segura el abordaje. (Foto 2)

Resección guiada por esterotaxia la estereotaxia es un procedimiento que ha sido utilizado ampliamente en el servicio de neurocirugía funcional de esta institución, se planteo la realización de cirugía guiada por estereotaxia debido a que en el hospital no se cuenta con neuronavegador, el caso en el cual se observo la utilidad mayor de este procedimiento es en la resección de la craneotomía en la cual se realizo una resección muy amplia sin morbilidad de la paciente combinándolo con despertar a la paciente durante la resección de la tumoración para asegurar una buena evolución este se podría tratar del caso que ilustra de manera plena la mínima invasión debido a que se utilizaron varias herramientas. En el resto de los pacientes la utilidad de la estereotaxia nos permitió realizar una craneotomía limitada a la lesión. [25]

Tercer ventriculostomía endoscópica: surge la inquietud de realizar este procedimiento a pesar de no tener neuroendoscopia en el hospital debido a las complicaciones que se presentan por la colocación de las válvulas principalmente infecciones y obstrucciones del sistema.[25]

Se realiza el procedimiento a tres pacientes dos de ellos se decidió realizar a parte de la tercer ventriculostomía exploración endoscópica, sin encontrar cisticercos, en el postoperatorio presentaron evolución excelente, y hasta este momento no han presentado sintomatología relacionada con la patología de base o con el procedimiento.

## X. CONCLUSIONES.

1. Las técnicas de mínima invasión pueden ser implementadas en nuestra institución debido a que ofrecen menor morbilidad, menor estancia en terapia intensiva y menos costos para el hospital.
2. La realización de cirugía de mínima invasión se requiere el uso de material ergonómico que permita la seguridad y comodidad del procedimiento.
3. Se requiere el uso de tecnología que permita respetar estructuras o limite el daño sobre estructuras normales como lo es el uso de la endoscopia ventricular.
4. Se puede utilizar la estereotaxia como neuronavegador sobre todo en lesiones superficiales donde no se modifique la posición de la lesión debido al abordaje, esta es una característica similar a la de los neuronavegadores convencionales, en caso de que se requiera tiempo real se podría utilizar ultrasonografía transoperatoria.
5. Una de las patologías más comúnmente tratadas en este hospital son los tumores de la región selar y paraselar los cuales son candidatos adecuados para la realización de abordaje supraorbitario y transeptoefenoidal apoyado con endoscopia.
6. El tiempo quirúrgico es directamente proporcional al tamaño tumoral, y el sangrado transoperatorio es directamente proporcional al tiempo quirúrgico.
7. La cirugía de mínima invasión ofreció en esta serie de procedimientos alto grado de satisfacción para la resección de tumores
8. Se requiere de una curva de aprendizaje larga de preferencia en cadáveres y modelos anatómicos para evitar morbilidad
9. La tercer ventriculostomía fue el procedimiento más exitoso, con menor tiempo transoperatorio, menos complicaciones y mayor tasa de éxito, por lo que se debería de utilizar para todos los pacientes que sean candidatos a este procedimiento.
10. Los pacientes con hidrocefalia obstructiva tienen mejores resultados con la tercer ventriculostomía endoscópica que a los que se les coloca derivación ventrículo- peritoneal al menos hasta el seguimiento de estos pacientes.
11. Las complicaciones mostradas en este trabajo son debido a la patología propia y no al procedimiento como tal excepto por la paciente que presento fistula de líquido cefalorraquídeo e infección de la herida quirúrgica.
12. La cirugía de mínima invasión forma parte del arsenal con el que se cuenta en el Hospital General De México para múltiples patologías en especial tumores de la región selar y paraselar, tumores superficiales que la resección pueda ser guiada con estereotaxia.

## XI. REFERENCIAS

1. A. Perneczky, R.R., *Key hole approaches in neurosurgery*. Vol. 1. 2008.
2. Reisch, R. and A. Perneczky, *Ten-year experience with the supraorbital subfrontal approach through an eyebrow skin incision*. *Neurosurgery*, 2005. 57(4 Suppl): p. 242-55; discussion 242-55.
3. Ishii, M. and G.L. Gallia, *Application of technology for minimally invasive neurosurgery*. *Neurosurg Clin N Am*, 2010. 21(4): p. 585-94, v.
4. Hopf, N.J. and R. Reisch, *Axel Perneczky, 1.11.1945-24.1.2009*. *Minim Invasive Neurosurg*, 2009. 52(1): p. 1-4.
5. Klener, J., R. Tomas, and M. Setlik, *[The use of modern microneurosurgical methods and state of the art technologies in the treatment of brain tumors and neurovascular diseases]*. *Cas Lek Cesk*, 2011. 150(4-5): p. 209-14.
6. Golby, A.J. and P. McLaren Black, *Neurosurgery Clinics of North America. Functional imaging. Preface*. *Neurosurg Clin N Am*, 2011. 22(2): p. xiii-xiv.
7. Cinalli, G., et al., *Current state and future development of intracranial neuroendoscopic surgery*. *Expert Rev Med Devices*, 2005. 2(3): p. 351-73.
8. Torres Corzo, *Hidrocefalus Nervous sistem pediatric*, 2009. 12(2): p. 5.
9. Fischer, G., et al., *The keyhole concept in aneurysm surgery: results of the past 20 years*. *Neurosurgery*, 2011. 68(1 Suppl Operative): p. 45-51; discussion 51.
10. Pettorini, B.L. and G. Tamburrini, *Two hundred years of endoscopic surgery: from Philipp Bozzini's cystoscope to paediatric endoscopic neurosurgery*. *Childs Nerv Syst*, 2007. 23(7): p. 723-4.
11. Kayama, T. and A. Kuge, *[Neuroendoscopic surgery--current state and future development]*. *Nippon Rinsho*, 2010. 68(7): p. 1366-70.
12. Baldauf, J., et al., *Value of endoscopic third ventriculostomy instead of shunt revision*. *Minim Invasive Neurosurg*, 2010. 53(4): p. 159-63.
13. C., T., 2010.
14. Blomstedt, P., et al., *Dittmar and the history of stereotaxy; or rats, rabbits, and references*. *Neurosurgery*, 2007. 60(1): p. 198-201; discussion 201-2.
15. Locatelli, D., et al., *The endoscopic diving technique in pituitary and cranial base surgery: technical note*. *Neurosurgery*, 2010. 66(2): p. E400-1; discussion E401.
16. Cappabianca, P., et al., *Neuroendoscopy: present and future applications*. *Clin Neurosurg*, 2004. 51: p. 186-90.
17. Cappabianca, P., L.M. Cavallo, and E. de Divitiis, *Endoscopic endonasal transsphenoidal surgery*. *Neurosurgery*, 2004. 55(4): p. 933-40; discussion 940-1.
18. Abuzayed, B., et al., *Extended endoscopic endonasal approach to the suprasellar parasellar cisterns: anatomic study*. *Childs Nerv Syst*, 2010. 26(9): p. 1161-70.
19. Abuzayed, B., et al., *Endoscopic endonasal anatomy and approaches to the anterior skull base: a neurosurgeon's viewpoint*. *J Craniofac Surg*, 2010. 21(2): p. 529-37.
20. Cappabianca, P., et al., *Sellar repair with fibrin sealant and collagen fleece after endoscopic endonasal transsphenoidal surgery*. *Surg Neurol*, 2004. 62(3): p. 227-33; discussion 233.
21. Nakao, N. and T. Itakura, *Surgical outcome of the endoscopic endonasal approach for non-functioning giant pituitary adenoma*. *J Clin Neurosci*, 2011. 18(1): p. 71-5.
22. Balasubramanian, C., *Transciliary supraorbital approach: some practical considerations*. *Neurosurgery*, 2010. 67(6): p. E1864-5.
23. Wong, J.M., L.S. Governale, and R.M. Friedlander, *The use of a simple internal fiducial as an adjunct to enhance intraoperative ultrasound assisted guidance: technical note*. *Neurosurgery*, 2011.
24. Rand, R.W., *Stereotaxy: recollections of Robert W. Rand, M.D., Ph.D.* *Neurosurgery*, 2004. 54(4): p. 992-7; discussion 997-8.
25. El-Ghandour, N.M., *Endoscopic third ventriculostomy versus ventriculoperitoneal shunt in the treatment of obstructive hydrocephalus due to posterior fossa tumors in children*. *Childs Nerv Syst*, 2011. 27(1): p. 117-26.
26. Enchev, Y., *Neuronavigation: geneology, reality, and prospects*. *Neurosurg Focus*, 2009. 27(3): p. E11.
27. Jennett, B., *Outcome of severe damage to the central nervous system. Scale, scope and philosophy of the clinical problem*. *Ciba Found Symp*, 1975(34): p. 3-21.