



---

---

# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

INSTITUTO NACIONAL DE NEUROLOGÍA Y  
NEUROCIRUGÍA MANUEL VELASCO SUÁREZ

TESIS

**¿LA APERTURA DEL ESPACIO SUBARACNOIDEO  
DURANTE EL DRENAJE DE LOS HEMATOMAS  
SUBDURALES CRÓNICOS TRAUMÁTICOS REDUCEN EL  
RIESGO DE RESANGRADO?**

QUE PRESENTA PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
NEUROCIRUGÍA:  
JOSÉ EMILIO PABLO GOPAR

DIRECTOR DE TESIS: DR. ROGELIO REVUELTA  
GUTIERREZ

SUBDIRECTOR DE TESIS: DR. LEOPOLDO HERRERA  
GÓMEZ



Ciudad Universitaria, CD. MX. 2021



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

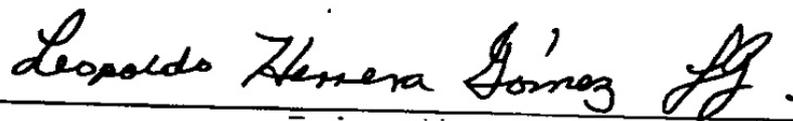
Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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



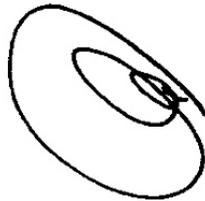
---

**Dr. Rogelio Revuelta**  
**Director de Tesis**



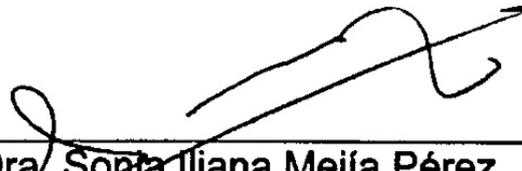
---

**Dr. Leopoldo Herrera Gómez**  
**Subdirector de Tesis**



---

**Dr. Nicasio Arriada Mendicoa**  
**Profesor Titular Neurocirugía**



---

**Dra. Sonia Iliana Mejía Pérez**  
**Directora de Enseñanza**

## AGRADECIMIENTOS

- **A Wendy Talí García Alcalá**... por nunca dejar que me de por vencido, por ser esa luz que guía mis pasos. Te agradezco el haberme dado la oportunidad de compartir tu vida conmigo y ser mi colega, mi amiga, mi esposa y una madre encantadora.
- **A Emilia Talí Pablo García** por ser mi razón de seguir adelante, mi motor, el motivo para ser mejor cada día para ella.
- **A mis padres y hermanas** por siempre creer en mí y hacerme la persona que soy, por acompañarme en éste camino y ayudarme a caminarlo paso a paso.
- **A todos mis amigos** por creer en mí incluso cuando yo dejaba de hacerlo, por animarme siempre a seguir adelante.
- **A todos mis maestros** por su paciencia conmigo y por sus invaluable enseñanzas, especialmente:
  - **Dr. Rogelio Revuelta Gutiérrez** por haberse convertido en mi mentor y amigo, mi abuelito, por siempre ver lo mejor de mí y no dejarme desistir, por impulsarme a ser mejor cada día y acompañarme no solo en el quirófano sino en los momentos más difíciles que he tenido los últimos años.
  - **Dr. Leopoldo Herrera Gómez** por haberme dado la oportunidad de ser su amigo y volverme un mejor profesional, mejor cirujano y mejor persona, por apoyarme en todas mis ideas y locuras. Gracias por estar ahí siempre que lo he necesitado.
  - **Dr. Víctor Alcocer Barradas** por ser la piedra angular de mi formación como neurocirujano, por sacar lo mejor de mí, por ayudarme a conocerme mejor y descubrir cosas que desconocía de mí, por ser mi maestro y amigo, por sus consejos y su valioso apoyo.
  - **Dra. Lucinda Aguirre Cruz**, mi mentora, mi amiga, mi segunda madre, por no dejarme vencer, por acompañarme en este largo camino. Sin su apoyo, consejos, cariño y comprensión nada de esto sería posible.
  - A mis pacientes por enseñarme que la neurocirugía no sólo es medicina y ciencia. Me siento afortunado y agradecido por permitirme acompañarlos en su dolor y en sus alegrías, son la razón y motivo para mejorar cada día.

守

破

離

## **ABREVIATURAS**

**HSDc:** Hematoma Subdural crónico

**LCR:** Líquido Cefalorraquídeo

**LCT:** Lesión Cerebral Traumática

**TAC:** Tomografía Axial Computarizada

**IRM:** Imagen por Resonancia Magnética

**IMSS:** Instituto Mexicano del Seguro Social

## ÍNDICE

MARCO TEÓRICO.....	1
Introducción.....	1
Epidemiología.....	3
Fisiopatología.....	5
Diagnóstico.....	5
Clínico.....	5
Imagen.....	6
Tratamiento.....	8
Médico.....	8
Quirúrgico.....	9
Endovascular.....	9
Pronóstico.....	9
Modelos de predicción de resultados.....	11
Apertura del espacio subaracnoideo durante el drenaje de hematomas subdurales...	12
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	13
HIPÓTESIS.....	14
OBJETIVOS.....	14
Generales.....	14
Particulares.....	14
MATERIAL Y MÉTODOS	15
Tipo de estudio	15
Universo de estudio	15
Población de estudio	15
Criterios de inclusión	15
Criterios de exclusión	15
Criterios de eliminación	15

Diseño de la muestra.....	16
Análisis estadístico .....	16
CONSIDERACIONES ÉTICAS .....	18
RECURSOS Y CONFLICTOS DE INTERESES.....	18
MATERIALES .....	18
Apertura del espacio subaracnoideo.....	19
Control postoperatorio.....	20
Retiro de drenaje.....	20
Egreso del paciente.....	20
RESULTADOS.....	21
Procedimiento quirúrgico.....	21
Resangrado y reintervenciones.....	22
DISCUSIÓN.....	23
CONCLUSIONES.....	24
BIBLIOGRAFÍA.....	25

## MARCO TEÓRICO

### Introducción

El Hematoma Subdural Crónico (HSDc) se define como una colección de sangre licuefacta, en el espacio subdural con una membrana circundante, que ocurre al menos durante las primeras tres semanas después de un traumatismo craneoencefálico(1). Un higroma subdural contiene líquido cefalorraquídeo (LCR) y es de color xantocrómico lo que significa que en algún momento sangró. Gracias a la dehiscencia de la aracnoides algunos HSDc pueden contener LCR por lo que existe un espectro de efusiones subdurales que representan un proceso evolutivo desde la formación de un hematoma subdural agudo hasta la formación de un higroma. La clasificación del hematoma subdural, es arbitraria, las lesiones que ocurren al mismo tiempo que el traumatismo inicial son consideradas agudas, aunque los síntomas pueden manifestarse en días posteriores. Es fundamental la separación del espacio subdural con la acumulación de esta efusión y con el consecuente sangrado y resangrado que modifica la proliferación celular y la formación de neomembranas(2). Clásicamente se ha descrito el espacio subdural como un espacio virtual ocupado por líquido seroso, localizado entre la duramadre y la aracnoides aunque se teoriza que este espacio no existe como tal y que su presencia se debe a factores patológicos o iatrogénicos(3). Desde el punto de vista histológico, el «espacio subdural» está constituido por un neuroepitelio compuesto de células alargadas, fusiformes y ramificadas con uniones intercelulares laxas, rodeado por escasas fibras colágeno y algunos vasos sanguíneos, lo cual le confiere

una baja resistencia mecánica. Está localizado entre la porción más interna de la duramadre(4).

El espacio subdural se encuentra entre dos meninges firmes, en realidad es un espacio virtual, sus componentes son los siguientes:

- a) La duramadre que deriva de la cresta neural, está formada por tejido conjuntivo, fibroblastos y fibras de colágeno, consta de 3 sectores:
  1. La capa perióstica se adhiere al cráneo y contiene abundante colágeno extracelular, es aquí donde se localizan los vasos sanguíneos y los nervios de la duramadre.
  2. La capa meníngea de la duramadre se compone de fibroblastos de citoplasma oscuro con prolongaciones elongadas, contiene mayor cantidad de colágeno extracelular que la capa perióstica. Esta capa se separa de la primera para formar los senos venosos de la duramadre, que tienen sus paredes recubiertas de endotelio.
  3. Las células del borde dural está formada por fibroblastos aplanados, con prolongaciones extensas que se interdigitan con otras células. Es la capa con mayor fragilidad porque contiene uniones intercelulares y matriz extracelular laxas, lo que la predispone a rupturas traumáticas.
- b) La aracnoides con células ancladas a una membrana basal y sujeta con uniones estrechas.

## **Epidemiología**

La incidencia del HSDc no es bien conocida, es una enfermedad muy compleja con una incidencia aproximada a nivel mundial que va de 1.72 a 20.6 por cada 100,000 personas al año(5). En un estudio Finlandés llevado a cabo desde 1967 con un seguimiento de 7 años, Foelholm y Waltimo, reportaron una incidencia de 1.72 por cada 100000 personas por año, con un pico de incidencia de 7.35 en individuos con un rango de edad entre 70 y 79 años(6). Siguiendo ésta investigación Kudo y cols. condujeron un estudio epidemiológico a gran escala de HSDc en Awaji, Japón reportando una incidencia total de 13.1 casos por 100000 personas en un periodo comprendido entre 1986 y 1988, la mayoría de los casos ocurrieron en personas mayores de 65 años(7); en comparación con un estudio más reciente entre el 2005 y 2007 usando el registro nacional de dicho país reveló una tendencia ascendente con una incidencia de 20.1 casos por cada 100000 habitantes lo que ha sido demostrado por otros estudios como el conducido por Toi y cols. que analizaron 65538 casos entre 2010 y 2013 (8). Otro estudio en Gales del Norte reportaron una incidencia de 8.2 casos por cada 100000 habitantes por año con un pico de incidencia en la población entre 70 y 79 años(9). De la misma forma se han conducido estudios en el continente Americano, una investigación llevada a cabo entre el 200 y 2012 en la población de veteranos de Estados Unidos se reportó una incidencia de 79.4 casos por 100000 habitantes por año. Las diferencias encontradas entre los estudios se atribuye a la variabilidad en las tasas de lesión cerebral traumática (LCT) entre diferentes poblaciones, las tasas de lesión cerebral

traumática en Finlandia son relativamente bajas en comparación con países como Nueva Zelanda, por ejemplo.

Existen ciertos factores de riesgo asociados al desarrollo de un hematoma subdural, entre los más relevantes se encuentran los siguientes:

- Edad mayor
  - 31-47 años para hematoma subdural traumático(10)
  - Más de 60 años para hematoma subdural crónico(9)
- Consumo de alcohol(11)
- Sexo masculino(11)
- Uso de anticoagulantes o antiagregantes plaquetarios(9–11)
- Enfermedad de Alzheimer o alguna otra enfermedad neurológica asociada con atrofia cerebral (12,13)
- Hemodiálisis o diálisis peritoneal(14–16)
- Hidrocefalia e hiperfunción de los sistemas de derivación (17,18)
- Condiciones asociadas con una presión intracraneal baja como drenaje lumbar de LCR e hipotensión intracraneal espontánea. (19)
- Punción lumbar (20)
- Anestesia espinal (20)

## **Fisiopatología**

La mayoría de los hematomas subdurales son resultado de un sangrado de baja presión que eventualmente se detiene debido al aumento de la presión intracraneal, se estima que un 20-30% de los casos resultan de una ruptura arterial, el resto por ruptura de una vena puente(21). En un traumatismo craneoencefálico, las fuerzas de aceleración y desaceleración en un trayecto lineal hacen que el cerebro se mueva en una dirección opuesta a la posición de las venas puente en el seno venoso adyacente o la duramadre lo que puede ocasionar la ruptura de éstas venas generando un sangrado en el espacio subdural.(4) Este espacio puede acumular una cantidad significativa de sangre, cuando hay una acumulación considerable la línea media del cerebro se desplaza hacia el lado contrario.

El hematoma subdural se caracteriza por presencia de sangre entre el día 3 al 10. Hay evidencia factores inflamatorios. Gradualmente la fibrina y el infiltrado inflamatorio se vuelven el contenido predominante en el hematoma y se observan como una zona central de color rojo oscuro. La sangre inicial puede ser identificada por la estratificación en el espacio subdural. Con la reabsorción del hematoma en el día 10 al 17, el tejido cortical se comienza a recuperar. La estructura del hematoma se vuelve más compacta y la proporción entre células y fluido comienza a reducirse(3,21).

## **Diagnóstico**

### **Clínico**

El hematoma subdural puede tener una presentación clínica heterogénea, y el comienzo de los síntomas y su progresión pueden variar de días a semanas. Los

signos y síntomas que se pueden presentar son: cefalea, alteraciones en la marcha, hemiparesia o hemiplejía, deterioro cognitivo y confusión. Es importante recordar que aproximadamente 20-30% de los casos pueden presentarse asintomáticos y ser diagnosticados incidentalmente. (5,9,22)

### **Imagen**

La Tomografía Axial Computarizada (TAC) es el primer examen de elección en la fase aguda después del traumatismo y provee información esencial para el diagnóstico. Entre sus ventajas encontramos la disponibilidad para estimar la localización de la hemorragia, el efecto de masa y la evaluación del tamaño ventricular. Se puede requerir una tomografía temprana y repetida cuando hay deterioro neurológico o clínico, especialmente en las primeras 72 horas posteriores al traumatismo. El hematoma subdural se visualiza en la TAC como una colección creciente de alta densidad en la convexidad hemisférica. No están limitados a las suturas craneales y puede extenderse al hemisferio cerebral, pero no sobrepasa la línea media. Generalmente surgen de las convexidades pero también se pueden presentar en la fosa posterior, la fosa craneal media y a lo largo del tentorio. (23)

## Clasificación del Hematoma subdural Crónico en la TAC

Tipo	Características
<b>Homogéneo</b>	Hematoma homogéneo hipodenso, isodenso o hiperdenso.  Riesgo de crecimiento o recurrencia: 10-15%
<b>Laminar (mixto)</b>	Membrana delgada hiperintensa. Riesgo de crecimiento o recurrencia: 10-15%
<b>Estratificado (separado o en degradación)</b>	Dos componentes de diferente densidad, baja densidad anterior y alta densidad posterior
<b>Trabecular (multinodular)</b>	Densidades mixtas separadas o múltiples membranas hiperintensas

La Imagen por Resonancia Magnética (IRM) es más sensible que la TAC para detectar hematomas pequeños, tentoriales e interhemisféricos. Es usada en situaciones en las cuales hay sospecha de la presencia de un hematoma subdural y otra hemorragia intracraneal, pero sin evidencia clara de hematoma en la TAC. La RM puede proveer información sobre hematomas de diferente tiempo de evolución ya que se observa sangre en diferentes estados de oxidación.

## Características de la hemorragia en IRM de acuerdo a su evolución

Tipo	Días	T1	T2
Hiperagudo	<1	Isointenso	Hiperintenso
Agudo	1-3	Isointenso	Hipointenso
Subagudo precoz	4-7	Hiperintenso	Hipointenso
Subagudo tardío	8-14	Hiperintenso	Hiperintenso
Crónico	>14	Hipointenso	Hipointenso

### Tratamiento

#### Médico

El tratamiento conservador se realiza en aquellos pacientes en quienes el riesgo quirúrgico es mayor que el beneficio terapéutico(24). Esto incluye a pacientes asintomáticos con pequeñas colecciones y pacientes con mal pronóstico que tengan una función basal mínima. Durante la atención en la sala de urgencias la atención debe ser multidisciplinaria y el tratamiento debe ir encaminado a revertir la coagulación y/o trombosis, se pueden utilizar esteroides y estatinas con buenos resultados a mediano y a largo plazo. Se han reportado estudios con el uso de ácido tranexámico intravenoso.(23,25–27)

Si se opta por éste tratamiento se deben realizar tomografías seriadas mensualmente hasta que haya una resolución del hematoma y/o hasta que el paciente permanezca asintomático, de lo contrario, en caso de expansión, resangrado o déficit neurológico agregado hasta éste punto se puede plantear la realización de una intervención quirúrgica, optimización preoperatoria y corrección

de coagulopatías.(23)

### **Quirúrgico**

El hematoma subdural, representa un 66-75% de todos los procedimientos neuroquirúrgicos y tiene una de las tasas más altas de intervención quirúrgica. La decisión de realizar un tratamiento quirúrgico inmediato depende de los siguientes factores: puntuación de la Escala de Coma de Glasgow, edad, examen pupilar, comorbilidades, hallazgos en la tomografía y el pronóstico de recuperación respecto a la magnitud del traumatismo.(23) Además, la decisión de retardar la cirugía depende del comportamiento clínico y la presión intracraneal.

Bullock y colaboradores(28) encontraron que los parámetros tomográficos para el tratamiento quirúrgico son:

- Desplazamiento de la línea media >5mm y/o un hematoma >10mm, demostrados por tomografía.
- Disminución de 2 puntos en la ECG entre el traumatismo y la admisión hospitalaria, con presentación de pupilas asimétricas y dilatadas y una PIC >20 mmHg.

Se han establecido diferentes técnicas quirúrgicas para la evacuación del hematoma subdural, sin embargo, la elección del procedimiento quirúrgico es influenciada por la decisión y experiencia del cirujano, y la evaluación de cada caso en particular.

#### 1. Drenaje por trépanos.

Es la técnica más común y más realizada para el drenaje del hematoma subdural, a menos que haya múltiples membranas o un componente agudo. Se realiza bajo anestesia general pero también se puede realizar bajo anestesia

local. (23)

## 2. Craneotomía y minicraneotomía(29,30)

Se realiza en aquellos pacientes con un componente agudo, múltiples membranas o hematoma subdural crónico recurrente, pero algunos cirujanos utilizan la minicraneotomía como método de elección. Se utiliza anestesia general para la realización de éste procedimiento.

## 3. Twist-Drill(31–33)

Esta técnica fue publicada por Tabaddor y Schulman. Puede ser utilizado como una estrategia menos invasiva en pacientes con una colección hipodensa, sin presencia de membranas. Se realiza bajo anestesia local al lado de la cama del paciente

### **Endovascular**

Actualmente la embolización de la arteria meningeo media en el tratamiento del HSDc es la última herramienta añadida al arsenal que disponen los neurocirujanos para tratar ésta entidad patológica aunque actualmente se continua investigando su efectividad y seguridad en diversos ensayos clínicos.  
(21,34)

### **Pronóstico**

En general, la tasa de morbilidad en el HSDc varía entre 0-25% y la tasa de mortalidad entre 0 y 32%.(35–37). La principal complicación de los HSDc es la reoperación, relevantes reportes de la literatura situaban la frecuencia de este evento entre 0 y 76%, actualmente la tasa de reoperación oscila entre 0-20%.(36,37). Santarius y colaboradores, reportan resultados favorables al operar un HSDc en un estudio clínico controlado, el 84% de los pacientes del

brazo de tratamiento tuvieron un adecuado estado funcional evaluado con la escala de Rankin a 6 meses del seguimiento.(38)

#### Comparación de las diferentes técnicas quirúrgicas

Existen tres revisiones sistemáticas y meta análisis que comparan el resultado entre el twist drill, drenaje por trepanos y minicraneotomía/craneotomía.(36,37,39) Weigel y colaboradores(36) demostraron una recurrencia significativa en la recurrencia: 33% en twist drill vs 12% en trépanos y 11% en craneotomía; aunque la morbilidad y la mortalidad fue mayor en la craneotomía recomendando que el drenaje por trépanos era el procedimiento más óptimo para el drenaje de HSDc. Ducret y colaboradores(40) demostraron que el drenaje por trepanos era superior al resto de las técnicas. Almenawer y colaboradores(39) encontraron que en 34289 pacientes la craneotomía era el procedimiento de elección con menos morbilidad con un riesgo relativo de 1.34, la morbilidad y la mortalidad fueron similares en los tres procedimientos.

#### **Modelos de predicción de resultados**

Los factores que promueven la recurrencia de los HSDc son la edad avanzada, obesidad, baja escala de coma de Glasgow en la primera evaluación, presencia de comorbilidades como falla renal, falla hepática, cirrosis y coagulopatías que incrementan la morbilidad, mortalidad y riesgo de reintervención. Alford y colaboradores (41) desarrollaron una escala para los HSDc en el anciano la cual predecía la mortalidad a 30 días en pacientes con edad mayor a 80 años (1 punto), escala coma de Glasgow (5-12: 1 punto, 3-4: 2 puntos) y el volumen del hematoma (>50 ml: 1 punto) encontrando que la mortalidad a 30 días era de

8.3% e incrementaba 12% con 1 punto hasta 33% con 3 puntos con un área bajo la curva ROC de 0.80. Stanicic y colaboradores desarrollaron la escala de Oslo para predecir la recurrencia de un hematoma que requeriría reintervención basado en la densidad, el volumen preoperatorio y la cavidad residual encontrando una tasa de recurrencia de 16% que se incrementaba en 0% con una puntuación de 0 a 63% con una calificación de 5.9.

### **Apertura del espacio subaracnoideo durante el drenaje de hematomas subdurales**

Actualmente las líneas de investigación se centran en los ensayos clínicos controlados para homogeneizar el criterio diagnóstico y terapéutico, en terapias adyuvantes como los esteroides, ácido tranexámico o estatinas, el cuidado postoperatorio y en las técnicas quirúrgicas. En este trabajo se expone la apertura del espacio subaracnoideo como medida quirúrgica para evitar la recidiva del hematoma subdural tratado quirúrgicamente y su posterior reintervención. Tosaka y colaboradores(42) afirman que existe expansión del espacio subaracnoideo durante la noche posterior al drenaje del hematoma corroborando lo propuesto por Haines y colaboradores(4,43). En la experiencia personal del autor, cuando ese espacio no es abierto, el neumoencéfalo ocupa su lugar expandiendo su volumen impidiendo mecánicamente la reabsorción total del hematoma, predispone la tracción de membranas que a su vez genera resangrado y expansión del hematoma.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Con el incremento en la expectativa de vida de la población general y los accidentes de tránsito, se prevé que la incidencia del hematoma subdural aumente. En México los accidentes y/o traumatismos son la segunda causa de muerte y la primera causa de discapacidad motriz. La tasa de reintervención de hematoma subdural en la literatura es controvertida y varía dependiendo los autores situándola aproximadamente en un rango entre 5 y 30%.

## **HIPÓTESIS**

**H<sub>0</sub>:** La apertura del espacio subaracnoideo traumático disminuye el riesgo de resangrado y reintervención en el drenaje del HSDc.

## **OBJETIVOS**

- **Generales**

Identificar el número de procedimientos quirúrgicos para drenaje de HSDc en el que se abrió el espacio subaracnoideo y si existe relación con la tasa de resangrado y reintervención

- **Particulares**

- Medir la tasa de reoperación de drenaje de HSDc en los pacientes que se llevó a cabo la apertura del espacio subaracnoideo
- Medir la tasa de reoperación de drenaje de HSDc en los pacientes que no se llevó a cabo la apertura del espacio subaracnoideo.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

### **Tipo de estudio**

Estudio de tipo observacional, transversal y prospectivo.

### **Universo de estudio**

Pacientes con diagnóstico de traumatismo craneoencefálico atendidos en la Unidad Médica de Alta Especialidad Dr. Victorio de la Fuente Narváez del Instituto Mexicano del Seguro social.

### **Población de estudio**

- **Criterios de inclusión**

Pacientes derechohabientes del IMSS que cuente con servicio vigente y sospecha clínica de HSDc, uni o bilateral, confirmado por TAC que hayan sido atendidos en el período comprendido entre enero y diciembre de 2020.

- **Criterios de exclusión**

Pacientes sometidos a cirugías por trauma torácico, abdomino-pélvico o de extremidades, o se sospeche de etiología del hematoma o hematomas subdurales espontáneos (sin antecedente de trauma en los últimos 48 meses previos al evento).

- **Criterios de eliminación**

Pacientes dados de alta voluntaria o trasladados a otra unidad pública o privada sin conocer el desenlace clínico de su padecimiento o que se hayan administrado anticoagulantes y/o antiagregantes plaquetarios postoperatorios o hasta 48 horas posteriores al retiro del drenaje subdural.

## **Diseño de muestra**

Se realizó cálculo de muestra por proporciones tomando una presión de 5% con un alfa de 0.05. Tomando en cuenta que la prevalencia de hematoma subdural es de 40% de todos los traumatismos craneoencefálicos en México y datos del 2015 indican que su prevalencia es de 38.8 casos por cada 100 000 habitantes, de acuerdo a las estadísticas internacionales, se reintervendrán entre 5 y 30% de esos pacientes por lo que el estudio debe incluir al menos 10 pacientes.

Se incluyeron en el estudio 756 pacientes de los cuales sólo 57 fueron sometidos únicamente a drenaje de los hematomas, se eliminaron a 3 pacientes por no presentar antecedente de trauma los últimos 48 meses previos al evento, 23 pacientes que recibieron anticoagulación y/o anti agregación plaquetaria fueron excluidos (seis por antecedente de infarto agudo al miocardio, dos por prótesis mecánica de válvula cardiaca mitral, cinco por insuficiencia renal crónica KDIGO V hemodializados durante el internamiento, ocho por antecedente de evento vascular cerebral, uno por riesgo de tromboembolia pulmonar y uno por administración iatrógena. Se utilizaron los datos de 31 pacientes para los resultados y los análisis estadísticos (Fig. 1)

## **Tipo de muestreo**

No probabilístico intencional

## **Análisis estadístico**

El análisis estadístico se llevó a cabo utilizando el programa SPSS 20.0 (IBM, Co.). Se utilizaron medidas de resumen para describir las variables cuantitativas y frecuencias para variables categóricas. Se utilizó el coeficiente de correlación de Spearman por no presentar las variables una distribución normal al ser analizadas con la prueba de Kolgomorov-Smirnof. Se usó el programa Graph Pad Prisma 9 para realizar las gráficas.

# Diseño de muestra



Fig. 1. Diseño de muestra

## **CONSIDERACIONES ÉTICAS**

Se siguió la normativa de Bioética de la dirección de Investigación y Enseñanza de la Unidad Médica de Alta Especialidad Victorio de la Fuente Narváez, Hospital de Traumatología del IMSS para la realización de este protocolo, se entregó un consentimiento informado a los familiares responsables para la inclusión en ésta investigación.

## **RECURSOS Y CONFLICTOS DE INTERESES**

No existe ningún conflicto de intereses, éste proyecto se llevó a cabo con los recursos de la Unidad Médica de Alta Especialidad Victorio de la Fuente Narváez, Hospital de Traumatología del IMSS para la realización de este protocolo, se entregó un consentimiento informado a los familiares responsables para la inclusión en ésta investigación.

## **MATERIALES**

- 1 Tomógrafo SIEMENS Somatom Sensation
- 3 Motores de Alta Velocidad / Craneotomo NSK Primado 2™ con control de pie eléctricos
- 1 Charola de neurocirugía
- 1 Autoclave de vapor
- 17 Agujas hipodérmica 20 G x 38 mm
- Quirófano con máquina de anestesia
- Clorhexidina
- 60 ampulas Gentamicina 500 mg
- 60 envases de solución salina 0.9% tibio (20-30°C aproximadamente)
- Pinzas Bipolares de Mallys
- Electrocauterio monopolar

## **Apertura del espacio subaracnoideo**

El paciente se encuentra en sala bajo los efectos de anestesia general balanceada con la cabeza rotada contralateral al sitio del hematoma y bulto bajo el hombro del lado del hematoma o en posición neutra si se trata de hematomas subdurales bilaterales.

Previa asepsia y antisepsia se colocan campos quirúrgicos estériles, se traza la incisión de acuerdo al abordaje elegido (líneal, en C o tipo Dandy) y con cuidadosa hemostasia se disecciona por planos hasta llegar a la tabla externa del cráneo, posteriormente se realiza trépano o trépanos con iniciador eléctrico, se completa craneotomía con pieza de corte lateral y se coagulan los puntos hemorrágicos de duramadre.

Se procede a la apertura de la duramadre al gusto del cirujano (en C con base rostral o en cruz) sin la apertura de las membranas, se coagula la membrana y se disecciona con gancho romo. Utilizando el aspirador como herramienta de disección, se espera a una sístole y se aspira la membrana para separarla del resto de las estructuras para coagular con bipolar y posteriormente abrirla de forma roma (Fig. 4). Se repite éste procedimiento con cada nivel de membranas que se encuentren durante el procedimiento. Después, se instila con jeringa asepto una solución con antibiótico (1 gramo de Gentamicina por cada litro de solución salina 0.9% entre 20 y 30 °C, por preferencia del autor para disminuir el riesgo de infección por Gram negativos) para el drenaje de los coagulos y llevar a cabo hidrodisección. Se coagulan las membranas sólo dónde sean visibles hasta identificar la pía-aracnoides y el parénquima cerebral.

Se aspira gentilmente una porción de pía-aracnoides durante la sístole evitando vasos sanguíneos para alejar la membrana del parénquima y se lleva a cabo coagulación puntiforme con la pinza bipolar, posteriormente se abre con una aguja hipodérmica G20 x 38 mm hasta abrir un defecto de aproximadamente 1 mm, inmediatamente se instila solución con antibiótico con una jeringa y catéter para punción venosa para completar la hidrodisección. Se hace más grande la apertura

con microtijera aprovechando el espacio formado por la hidrodissección y se instila la solución hasta apreciar la expansión del espacio subaracnoideo y al parénquima cerebral acercarse a la brecha dural mientras se aprecia el latido del parénquima cerebral.

Con ayuda de un disector de Penfield No. 3, protegido con un cotonoide el parénquima, se desplaza gentilmente en dirección inferior y rostral el cerebro para colocar el drenaje subdural bajo visión directa, se corrobora hemostasia y se saca el drenaje por contrabertura fijándolo con Seda No.1. Se cierra la gálea aponeurótica con Vicryl no.1-0 o 3-0 dependiendo la extensión del abordaje y piel con Nylon 3-0 o grapas de acuerdo al gusto del cirujano.

### **Control postoperatorio**

A las 24 horas postoperatorias se realiza una Tomografía de cráneo simple con el Tomógrafo SIEMENS Somatom Sensation, en caso de deterioro neurológico (disminución súbita más de 3 puntos de la escala de coma de Glasgow o datos clínicos de síndrome de deterioro rostrocaudal) se toma un nuevo control.

### **Retiro de drenaje**

Con un gasto menor de 100 ml en 24 horas, de color hemático claro (agua de sandía) o transparente (LCR), previo control tomográfico, se retira el drenaje y se coloca un punto en cruz con Nylon 3-0 con técnica estéril en el espacio dejado por la contrabertura.

### **Egreso del paciente**

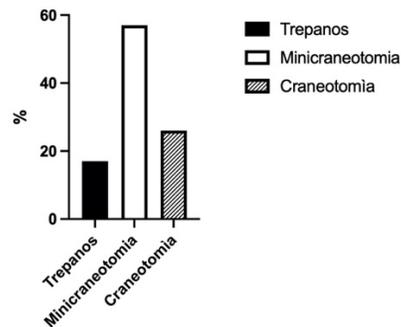
A las 24 horas del retiro de drenaje sin datos de deterioro neurológico, egreso a domicilio con medidas de alarma e instrucciones para seguimiento postoperatorio de acuerdo a las normativas del IMSS.

## RESULTADOS

De los 31 pacientes enrolados en el estudio, 74% fueron mujeres. El rango de edad se encontró entre 22 y 91 años. El promedio de edad fue de  $70.17 \pm 14.48$  años. El 10% presentaron hematomas subdurales bilaterales.

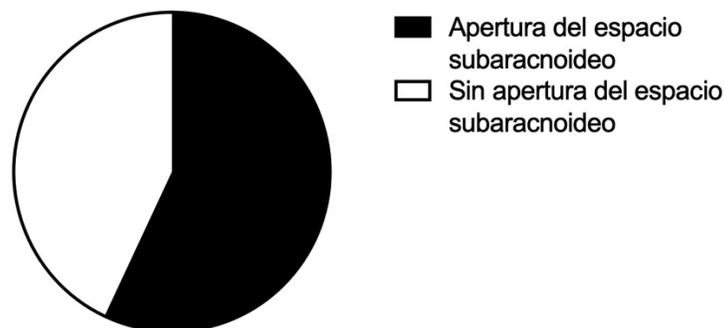
### Procedimiento quirúrgico

Para la técnica de drenaje se llevaron a cabo los procedimientos por 5 neurocirujanos diferentes. Todos los pacientes fueron sometidos a anestesia general balanceada. Se realizó drenaje por dos trépanos en 17%, minicraneotomía en 57% y craneotomía en el 26% de los procedimientos llevados a cabo (Fig. 2.).



**Fig.2 Técnica empleada para el drenaje de HSDc**

Se procedió a la apertura del espacio subaracnoideo e instilación de solución salina 0.9% tibia en el 57% de los casos (Fig. 3).

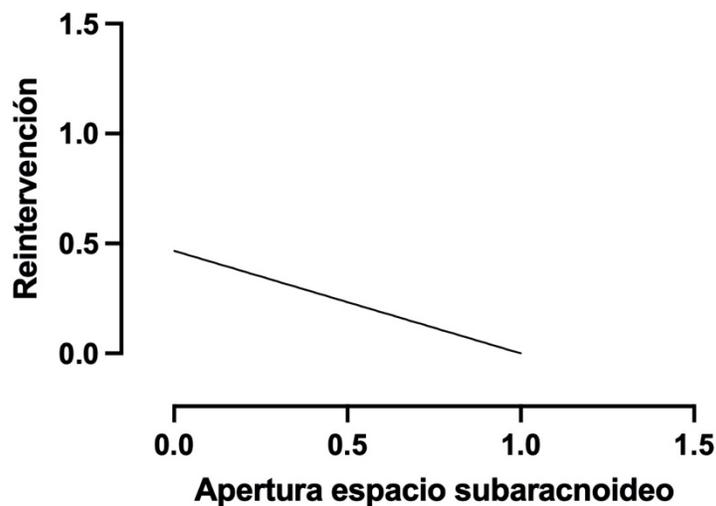


**Fig.3 Porcentaje de apertura del espacio subaracnoideo durante el drenaje del HSDc**

La mediana de tiempo quirúrgico fue de 40 minutos. El promedio de días de estancia intrahospitalaria fue de 9 días con un mínimo de 2 y un máximo de 70. Sólo tres pacientes fueron egresados a la Unidad de cuidados intensivos (1 por hipovolemia en craneotomía,, el resto se egresó a recuperación y posteriormente al piso de neurocirugía. Se retiró el drenaje en promedio a las 48 horas postoperatorias con control tomográfico.

### **Resangrado y reintervenciones**

Se reintervinieron el 20% de los casos por resangrado y deterioro neurológico. Se correlacionó la apertura del espacio subaracnoideo con cinco veces menor número de reintervenciones ( $r= -5.77;p>0.001$  )(Fig. 4). No se encontró un correlación de la apertura del espacio subaracnoideo con disminución de los días de estancia intrahospitalaria ( $r= -0.64p=0.378$ ).



**Fig.4 Correlación del número de reintervenciones con la apertura del espacio subaracnoideo en el drenaje de HSDc**

## **DISCUSIÓN**

Toaka y cols., habían estudiado el efecto de la expansión del fluido en el espacio subaracnoideo encontrando que es un fenómeno pasivo desde las primeras horas del drenaje hasta la re expansión paulatina del parénquima cerebral sin relacionarlo con alguna otra variable como el resangrado(42). Esta serie que estudia el efecto de la apertura del espacio subaracnoideo como factor de riesgo de resangrado encontrando que la falta de la apertura del espacio subaracnoideo durante el drenaje es un factor de riesgo para recurrencia, Ohba y cols., encontraron que la presencia de aire es un factor de riesgo fundamental en la recidiva(44), cuando no se realiza la apertura de este espacio, se ha encontrado que ese espacio es ocupado por aire lo que facilita la elongación de las membranas y resangrado que ocupa ese espacio al contrario que lo que sucede con la paulatina re expansión del parénquima cuando sí se lleva a cabo ésta maniobra quirúrgica. Nos encontramos dentro de la estadística de resangrado(42,44,45) sin embargo es fundamental reconocer la importancia de la apertura del espacio subaracnoideo para mejorar nuestros resultados y disminuir el riesgo de resangrado. Es evidente que al tratarse de un proceso patológico complejo intervienen múltiples factores por lo que nuestros resultados son limitados, se requieren análisis estadísticos que involucren múltiples las variables para ayudarnos a comprender de una mejor manera este padecimiento, eso le da mayor relevancia a este proyecto que es el primer trabajo de una futura línea de investigación.

## CONCLUSIONES

- **La apertura del espacio subaracnoideo disminuye el riesgo de resangrado y reintervenciones en los pacientes sometidos a drenaje de hematoma subdural crónico** por lo que debe ser considerada como una constante en este tipo de intervenciones.

La apertura del espacio subaracnoideo no se relaciona con la disminución de los días de estancia intrahospitalaria.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Miah IP, Tank Y, Rosendaal FR, Peul WC, Dammers R, Lingsma HF, et al. Radiological prognostic factors of chronic subdural hematoma recurrence: a systematic review and meta-analysis. *Neuroradiology*. 2021 Jan;63(1):27–40.
2. Lee KS. Chronic subdural hematoma in the aged, trauma or degeneration? Vol. 59, *Journal of Korean Neurosurgical Society*. Korean Neurosurgical Society; 2016. p. 1–5.
3. Crooks DA. Pathogenesis and biomechanics of traumatic intracranial haemorrhages. Vol. 418, *Virchows Archiv A Pathological Anatomy and Histopathology*. Springer-Verlag; 1991. p. 479–83.
4. Haines DE. On the question of a subdural space. *The Anatomical Record*. 1991;230(1):3–21.
5. Yang W, Huang J. Chronic Subdural Hematoma: Epidemiology and Natural History. Vol. 28, *Neurosurgery Clinics of North America*. W.B. Saunders; 2017. p. 205–10.
6. Foelholm R, Waltimo O. Epidemiology of chronic subdural haematoma. *Acta neurochirurgica*. 1975;32(3–4):247–50.
7. Hiroshi K, Keiichi K, Ichirou I, Hideki S, Norihiko T. Chronic Subdural Hematoma in Elderly People: Present Status on Awaji Island and Epidemiological Prospect. *neurologia medico-chirurgica*. 1992;32(4):207–9.
8. Karibe H, Kameyama M, Kawase M, Hirano T, Kawaguchi T, Tominaga T. [Epidemiology of chronic subdural hematomas]. *No shinkei geka Neurological surgery*. 2011 Dec;39(12):1149–53.

9. Asghar M, Adhiyaman V, Greenway MW, Bhowmick BK, Bates A. Chronic subdural haematoma in the elderly - A North Wales experience. *Journal of the Royal Society of Medicine*. 2002;95(6):290–2.
10. RA V, AB V. Natural History of Acute Subdural Hematoma. *Neurosurgery clinics of North America*. 2017 Apr 1;28(2):247–55.
11. Yang W, Huang J. Chronic Subdural Hematoma: Epidemiology and Natural History. Vol. 28, *Neurosurgery Clinics of North America*. W.B. Saunders; 2017. p. 205–10.
12. A BZ, D B, R T, MY M, ME H, U S. Increase in brain atrophy after subdural hematoma to rates greater than associated with dementia. *Journal of neurosurgery*. 2018;129(6):1579–87.
13. Yang A II, Balser DS, Mikheev A, Offen S, Huang JH, Babb J, et al. Cerebral atrophy is associated with development of chronic subdural haematoma. *Brain Injury*. 2012;26(13–14):1731–6.
14. Shasha SM, Manelis J, Hemli S, Schechter I, Better OS. Subdural hematoma as a complication of hemodialysis. *Harefuah*. 1977;93(3–4).
15. P S, GP S, EP C. Subdural hematomas in chronic dialysis patients: significant and increasing. *Clinical journal of the American Society of Nephrology : CJASN*. 2007 Sep;2(5):956–9.
16. Davenport A. Changing the hemodialysis prescription for hemodialysis patients with subdural and intracranial hemorrhage. *Hemodialysis International*. 2013 Oct;17(SUPPL1).

17. Berger MS, Baumeister B, Geyer JR, Milstein J, Kanev PM, LeRoux PD. The risks of metastases from shunting in children with primary central nervous system tumors. *Journal of neurosurgery*. 1991 Jun;74(6):872–7.
18. A B, S C, Z R, J R. Acute subdural hematomas in shunted normal-pressure hydrocephalus patients - Management options and literature review: A case-based series. *Surgical neurology international*. 2018;9(1):238.
19. YR Y, V P, H N, J B. Chronic subdural hematoma. *Asian journal of neurosurgery*. 2016;11(4):330.
20. Ichinose D, Tochigi S, Tanaka T, Suzuki T, Takei J, Hatano K, et al. Concomitant intracranial and lumbar chronic subdural hematoma treated by fluoroscopic guided lumbar puncture: A case report and literature review. *Neurologia Medico-Chirurgica*. 2018;58(4):178–84.
21. Feghali J, Yang W, Huang J. Updates in Chronic Subdural Hematoma: Epidemiology, Etiology, Pathogenesis, Treatment, and Outcome. Vol. 141, *World Neurosurgery*. Elsevier Inc.; 2020. p. 339–45.
22. Chang CL, Sim JL, Delgado MW, Ruan DT, Connolly ES. Predicting Chronic Subdural Hematoma Resolution and Time to Resolution Following Surgical Evacuation. *Frontiers in neurology*. 2020 Jul 14;11:677.
23. V M, SC H, EW S, G N, PJ C. Evidence based diagnosis and management of chronic subdural hematoma: A review of the literature. *Journal of clinical neuroscience : official journal of the Neurosurgical Society of Australasia*. 2018 Apr 1;50:7–15.

24. Bajsarowicz P, Prakash I, Lamoureux J, Saluja RS, Feyz M, Maleki M, et al. Nonsurgical acute traumatic subdural hematoma: What is the risk? *Journal of Neurosurgery*. 2015 Nov 1;123(5):1176–83.
25. Holl DC, Volovici V, Dirven CMF, Peul WC, van Kooten F, Jellema K, et al. Pathophysiology and Nonsurgical Treatment of Chronic Subdural Hematoma: From Past to Present to Future. *World Neurosurgery*. 2018 Aug 1;116:402-411.e2.
26. Hutchinson PJ, Edlmann E, Bulters D, Zolnourian A, Holton P, Suttner N, et al. Trial of Dexamethasone for Chronic Subdural Hematoma. *New England Journal of Medicine*. 2020 Dec 31;383(27):2616–27.
27. P E, J M, RB I, MG H, M M. Intravenous Tranexamic Acid for Subdural and Epidural Intracranial Hemorrhage: Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Trial. *Reviews on recent clinical trials*. 2019 Jun 20;14(4):286–91.
28. MR B, R C, J G, D G, R H, DW N, et al. Surgical management of acute subdural hematomas. *Neurosurgery*. 2006 Mar;58(3 Suppl):S16-24; discussion Si-iv.
29. Abecassis IJ, Kim LJ. Craniotomy for Treatment of Chronic Subdural Hematoma. *Neurosurgery Clinics of North America*. 2017 Apr 1;28(2):229–37.
30. Thavara B, Kidangan G, Rajagopalawarrier B. Comparative study of single burr-hole craniostomy versus twist-drill craniostomy in patients with chronic subdural hematoma. *Asian Journal of Neurosurgery*. 2019;14(2):513.
31. K T, K S. Definitive treatment of chronic subdural hematoma by twist-drill craniostomy and closed-system drainage. *Journal of neurosurgery*. 1977;46(2):220–6.

32. Carlton CK, Saunders RL. Twist drill craniostomy and closed system drainage of chronic and subacute subdural hematomas. *Neurosurgery*. 1983;13(2):153–9.
33. Ramnarayan R, Arulmurugan B, Wilson PM, Nayar R. Twist drill craniostomy with closed drainage for chronic subdural haematoma in the elderly: An effective method. *Clinical Neurology and Neurosurgery*. 2008 Aug;110(8):774–8.
34. E S, L M, K P, S L, V D, T G, et al. Middle meningeal artery embolization reduces the post-operative recurrence rate of at-risk chronic subdural hematoma. *Journal of neurointerventional surgery*. 2020 Dec 1;12(12):1209–13.
35. AG K, A C, T S, PJ H. Chronic subdural haematoma: modern management and emerging therapies. *Nature reviews Neurology*. 2014 Jan 1;10(10):570–8.
36. R W, P S, JK K. Outcome of contemporary surgery for chronic subdural haematoma: evidence based review. *Journal of neurology, neurosurgery, and psychiatry*. 2003 Jul 1;74(7):937–43.
37. AF D, BT G, BE Z, ZL H, PL D, KN A, et al. The surgical management of chronic subdural hematoma. *Neurosurgical review*. 2012;35(2):155–69.
38. T S, PJ K, D G, HL C, I J, P S, et al. Use of drains versus no drains after burr-hole evacuation of chronic subdural haematoma: a randomised controlled trial. *Lancet (London, England)*. 2009 Oct 2;374(9695):1067–73.

39. SA A, F F, C H, W A, B M, B Y, et al. Chronic subdural hematoma management: a systematic review and meta-analysis of 34,829 patients. *Annals of surgery*. 2014 Mar;259(3):449–57.
40. Ducruet AF, Grobelny BT, Zacharia BE, Hickman ZL, DeRosa PL, Anderson K, et al. The surgical management of chronic subdural hematoma. *Neurosurgical Review*. 2012;35(2):155–69.
41. EN A, LE R, MS E, RA O, MC D, HBC P, et al. Development of the Subdural Hematoma in the Elderly (SHE) score to predict mortality. *Journal of neurosurgery*. 2019 May 1;132(5):1616–22.
42. Tosaka M, Tsushima Y, Watanabe S, Sakamoto K, Yodonawa M, Kunimine H, et al. Superficial subarachnoid cerebrospinal fluid space expansion after surgical drainage of chronic subdural hematoma. *Acta Neurochirurgica*. 2015 Jul 19;157(7):1205–14.
43. DE H, HL H, O al-M. The “subdural” space: a new look at an outdated concept. *Neurosurgery*. 1993;32(1):111–20.
44. Ohba S, Kinoshita Y, Nakagawa T, Murakami H. The risk factors for recurrence of chronic subdural hematoma. *Neurosurgical Review*. 2013;36(1):145–50.
45. K M, M M. Surgical treatment of chronic subdural hematoma in 500 consecutive cases: clinical characteristics, surgical outcome, complications, and recurrence rate. *Neurologia medico-chirurgica*. 2001;41(8).