

Artículo original

Caracterización macroscópica de las membranas de los hematomas subdurales crónicos

Macroscopic characterization of membranes of chronic subdural hematomas

Gretel Mosquera Betancourt^{1*} <https://orcid.org/0000-0003-4547-9484>

Rogers Téllez Isla¹ <https://orcid.org/0000-0002-8019-6589>

Jorge Fuentes Chávez¹ <https://orcid.org/0000-0001-9263-7057>

Lisneydi Alfonso Gómez² <https://orcid.org/0000-0002-4095-2116>

Gerardo Brunet Bernal² <https://orcid.org/0000-0002-9302-3054>

¹Universidad de Ciencias Médicas de Camagüey, Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech. Camagüey, Cuba.,

²Universidad de Ciencias Médicas de Camagüey. Camagüey, Cuba.

Autor para la correspondencia: gremb.cmw@infomed.sld.cu

RESUMEN

Introducción: El hematoma subdural crónico es de los hematomas intracraneales más frecuentes en la práctica neuroquirúrgica y una de las principales causas de cirugía, con una incidencia incrementada, sobre todo en el adulto mayor.

Objetivo: Describir, desde el punto de vista macroscópico las membranas de los hematomas subdurales crónicos observadas durante las cirugías practicadas a pacientes con este diagnóstico.

Métodos: Se realizó un estudio descriptivo en el servicio de Neurocirugía del Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech de Camagüey desde el 2022 hasta 2024. Se incluyeron 25 pacientes adultos con diagnóstico tomográfico de hematoma subdural crónico operados con técnica de craneotomía con membranectomía parcial. El método empleado fue la observación directa de los neurocirujanos durante la intervención quirúrgica, para registrar las características macroscópicas de las membranas.

Resultados: La mayor representatividad fue en el grupo de 60 a 70 años y en el sexo masculino. Predominaron los hematomas unilaterales izquierdos, con membranas finas y la mayor parte de los pacientes egresaron vivos. Se identificaron dos tipos de membrana parietal y tres variantes de membrana visceral, las que difieren por la coloración, aspecto, grosor de la capa y rigidez.

Conclusiones: La observación directa permitió identificar que hay diversidad de las membranas parietal y visceral. La caracterización macroscópica resulta importante para la toma de decisiones intraoperatorias, encaminadas a la prevención de complicaciones como el resangrado y la recolección, los que son determinantes en la morbilidad y mortalidad posoperatorias.

Palabras clave: hematoma subdural crónico; adulto mayor; cirugía.

ABSTRACT

Introduction: Chronic subdural hematomas is one of the most frequent intracranial hemorrhages in the neurosurgical practice, with an augment incidence in the elderly.

Objective: To describe macroscopics characteristic of membranes during surgery of patients with chronic subdural hematomas.

Methods: A descriptive study was carried out in the Neurosurgery service of the Manuel Ascunce Domenech University Hospital from Camaguey during the year 2022 to 2024. 25 adult patients with tomographic diagnosis of chronic subdural hematoma who underwent craniotomy with membranectomy were included. The direct observation was the method used by neurosurgeons during surgical procedures for the registered macroscopic membranes characteristics.

Results: Male patients between 60 to 70 years of age predominated, with more frequent unilateral hematomas on the left side and thin, membranes were more frequent. The most part of patients exit alive. Different types of parietal and visceral membranes were identified, they differed in aspect, color, thickness and rigidity.

Conclusions: Direct observation aloud identified diversity of parietal and visceral membranes in chronic subdural hematomas. Macroscopic characterization is important for take decisions during surgeries, for prevent complications such as rebleeding and recollections, which are an important factor in postoperative morbidity and mortality

Keywords: chronic subdural hematomas; elderly; surgery.

Recibido: 24/01/2025

Aprobado: 07/05/2025

Introducción

El hematoma subdural crónico (HSC) es una hemorragia encapsulada, extraaxial patológica, con una incidencia incrementada en el adulto mayor. Se ha convertido en la enfermedad neuroquirúrgica más frecuente debido al aumento del envejecimiento poblacional, que resulta más evidente cuanto mayor sea el grado de desarrollo socioeconómico de los países. La tasa bruta anual oscila entre 5 a 10 casos por cada 100 000 habitantes.^(1,2)

El diagnóstico oportuno y el tratamiento personalizado de este tipo de hematomas, favorecen que el pronóstico sea favorable después de la evacuación quirúrgica. Sin embargo, tiene un rango de recurrencia alto que va del 5 al 30 % con una mortalidad de 9,1 % en la población general y de un 16,7 % en el adulto mayor. Se estima que para el 2030 el número de hospitalizaciones por esta causa en los Estados Unidos será de 60 mil pacientes al año, con un costo cercano a los 2 millones de dólares, por lo que representa un problema de salud a considerar.^(3,4)

El HSC, desde el punto de vista fisiopatológico, es considerado como una enfermedad inflamatoria y angiogénica crónica, que puede aparecer de manera fortuita o después de traumatismos craneoencefálicos. Se considera una afección compleja con una fisiopatología diversa. Se origina por la lesión e irritación de la

capa de células del borde dural, que dispone de escasas conexiones intercelulares, por lo que es más propensa a desdoblarse y acoger el sangrado. ^(2,4,5,6)

Por concepto el HSC está delimitado por dos membranas una externa (adyacente a la duramadre) y otra interna (en contacto con la aracnoides) visceral, derivadas de la proliferación de las células dures fronterizas. En 1946 Inglis, citado por Masaaki et al. ⁽⁷⁾ comunicaron la importancia de las dos capas originadas de las células fronterizas del borde entre la duramadre y la aracnoides.

Diversos estudios han caracterizado las membranas desde el punto de vista histológico e imagenológico. ^(8,9,10,11) Sin embargo, durante la realización de las membranectomías a pacientes con indicación de esta técnica quirúrgica; se han podido detallar algunas peculiaridades macroscópicas de las membranas, que se consideran determinantes en la toma de decisiones durante la cirugía y para el pronóstico de los pacientes. No se encontraron en las referencias consultadas, estudios similares que permitieran comparar las observaciones registradas, lo que enmarca la novedad de este artículo.

El objetivo la investigación fue caracterizar desde el punto de vista macroscópico las membranas de los HSC observadas durante las intervenciones quirúrgicas a pacientes con este diagnóstico.

Métodos

Se realizó un estudio descriptivo en el servicio de Neurocirugía del Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech desde el 2022 hasta 2024. Se incluyeron todos los pacientes adultos con diagnóstico tomográfico de hematoma subdural

crónico operados con técnica de craneotomía con membranectomía parcial (25 pacientes). No se consideraron criterios de exclusión.

Se empleó como método, la observación clínica, sistemática y directa de una serie de características seleccionadas, predefinidas: color, aspecto, estructura (visualmente evaluadas), grosor membranoso (medido con calibrador quirúrgico) y consistencia (visualmente evaluada durante la disección y el corte de las membranas). Las mismas fueron incluidas en una guía de observación, que antes de ser aplicada, fue sometida al criterio valorativo de los especialistas del servicio de Neurocirugía en un taller de construcción colectiva. La observación fue realizada por los neurocirujanos durante la intervención quirúrgica, para el registro inmediato de las características macroscópicas de las membranas.

Se realizó una revisión de la literatura subordinada a diferentes artículos sobre HSC con énfasis en los publicados en la última década. Se realizó una búsqueda en varias fuentes de información y bases de datos como: PubMed, LiLaCS, Scielo Regional y SCielo Cuba, se usaron términos especializados que fueron encontrados en el MeSH: 'Chronic Subdural Hematoma/surgery' [Mesh] AND 'Membranes/pathology' [Mesh], filtrados por fecha (2013-2023) y texto completo en idioma inglés y español; así como en el DeCS a partir de palabras clave: hematoma subdural crónico, adulto mayor, cirugía. Se excluyeron estudios sin descripción anatómica intraoperatoria. Se trabajó en la mayoría con fuentes primarias.

En correspondencia, permitió identificar que las características macroscópicas de las membranas, identificadas durante el transoperatorio de los hematomas subdurales crónicos, han sido poco descritas en los artículos publicados sobre el tema.

Esta investigación forma parte de un proyecto institucional aprobado por el comité de ética de la investigación científica y el consejo científico de la institución ejecutante del mismo. Todos los pacientes incluidos en el estudio o sus familiares, firmaron el consentimiento informado en el que aceptaron el tratamiento quirúrgico y la inclusión en el estudio.

Los datos fueron recogidos en un formulario estandarizado, validado por dos neurocirujanos independientes (coeficiente kappa = 0.85), después de tener el consenso entre observadores para las variables subjetivas (color, aspecto, rigidez y estructura) seleccionadas. Los datos obtenidos se incluyeron en una base de datos para el procesamiento mediante estadística descriptiva.

Resultados

En la muestra formada por 25 pacientes, en el grupo más frecuente fue el de 60 a 70 años, que representó el 40 %. El 80 % correspondieron al sexo masculino y la mayoría de los hematomas se ubicaron del lado izquierdo (40 %), pero resultó de interés que el 32 % de los casos fueron bilaterales. Predominaron los hematomas con membranas finas de menos de 1 mm identificadas en la tomografía. El 72 % de los pacientes egresaron vivos (tabla 1).

Tabla 1- Pacientes según características generales

Características		No.	%
Grupos de edad	Menor de 60 años	1	4
	60 – 70 años	10	40
	71 – 80 años	7	28
	81 – 90 años	7	28
	Total	25	100
Sexo	Femenino	3	12
	Masculino	22	88
	Total	25	100
Localización	Derecho	7	28
	Izquierdo	10	40
	Bilateral	8	32
	Total	25	100
Grosor de la membrana	Menos de 1mm	19	76
	1 – 2 mm	2	8
	Más de 2 mm	4	16
	Total	25	100
Egreso	Vivo	18	72
	Fallecido	7	28
	Total	25	100

Fuente: formulario

A la totalidad de los casos se les practicó una craneotomía osteoplástica de 4x4 cm, centrada en el área de mayor diámetro del hematoma, orientado por la tomografía axial computarizada (TAC) de cráneo simple. Después de retirado el flap óseo, se realizó la durotomía arciforme, que facilitó la observación directa de las membranas.

De esta manera, se identificaron dos tipos de membrana parietal, que se denominaron tipo I caracterizada por ser fina, friable, por lo general se abrió con la duramadre y se dejó aspirar. Era de color rojizo, en correspondencia con la vascularización, a pesar de estar poco organizada, sangraba con facilidad por lo que requirió coagulación bipolar. Se apreció otro tipo de membrana, nombrada tipo II que fue más gruesa y mejor estructurada, con aspecto carnososo, trabeculada, de cerca de 4 mm de grosor, en relación con coágulos más organizados, que se dejaron aspirar. En estos casos, resultó más fácil la toma de muestra para biopsia, pero fue más laboriosa la hemostasia de sus bordes en el área de la craneotomía (fig. 1).

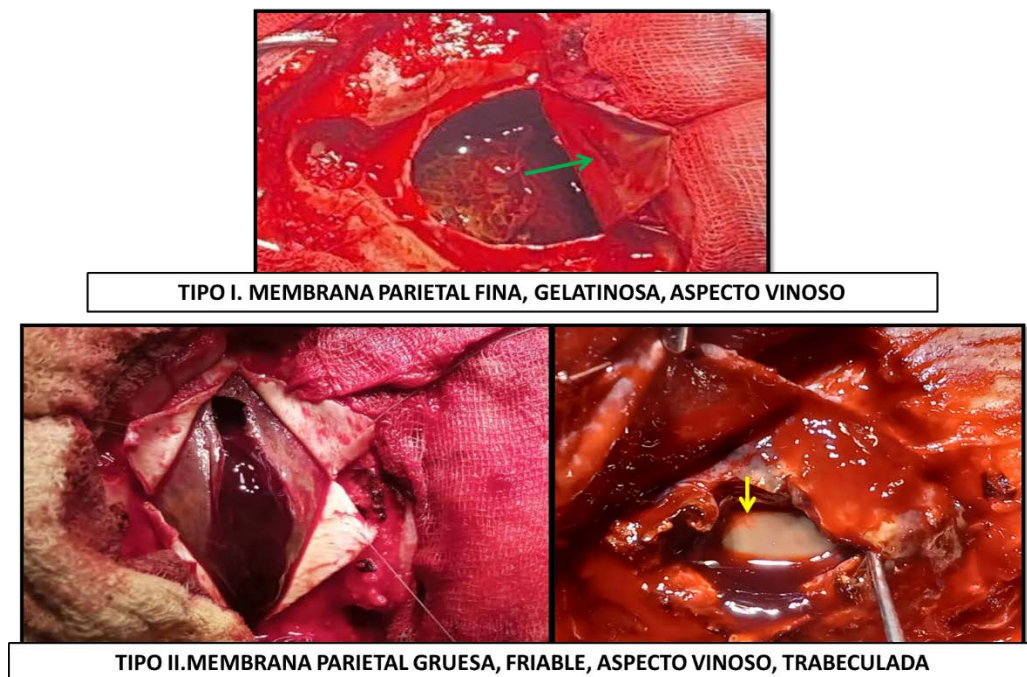


Fig. 1-Tipos de membrana parietal determinados en la observación quirúrgica. Se identifica con flecha de color verde los restos de la membrana parietal fina adosada a la duramadre. Se resalta en color amarillo el grosor de la membrana parietal. Fuente.

Archivo personal del autor de los pacientes incluidos en el estudio.

La resección parcial de la membrana parietal favoreció la observación de la membrana visceral. Se pudieron describir al menos tres tipos. El que se nombró tipo I fue una variante de membrana fina, traslúcida, que se confundía con la aracnoides. Fue necesario buscar la mejor iluminación, en diferentes ángulos, para precisar la ausencia de pulsaciones cerebrales y de reexpansión cerebral, que sugirió que se trataba de una membrana. Esto motivó al uso de la coagulación bipolar puntual, seguida de la apertura con elevación auxiliada por un gancho de microcirugía. En estos casos se trataba de una membrana fibrosa. De esta manera, pudo realizarse la membranectomía visceral parcial y comprobarse que, a pesar de ser fina era rígida, lo que facilitó poder cortar con tijera. Posterior a la abertura, se pudo ver la reexpansión progresiva del cerebro.

La membrana visceral tipo II, resultó ser transparente y fina, similar a la variante anterior, pero poco fibrosa y se hizo la apertura, con facilidad, solo con la coagulación bipolar. La nominada tipo III fue la menos frecuente y se particularizó por ser una membrana gruesa, de aspecto nacarado, blanquecina, que recordó la duramadre. En estos casos, se dio un punto de tracción, se inició la apertura con bisturí y se continuó con la ayuda del *cotonnoide* y la tijera de microcirugía, para completar la excéresis de la membrana. En todas las variantes, la visceral resultó ser avascular, permitió separarla y disecarla de la aracnoides, para conservarla intacta en todos los casos (fig. 2).

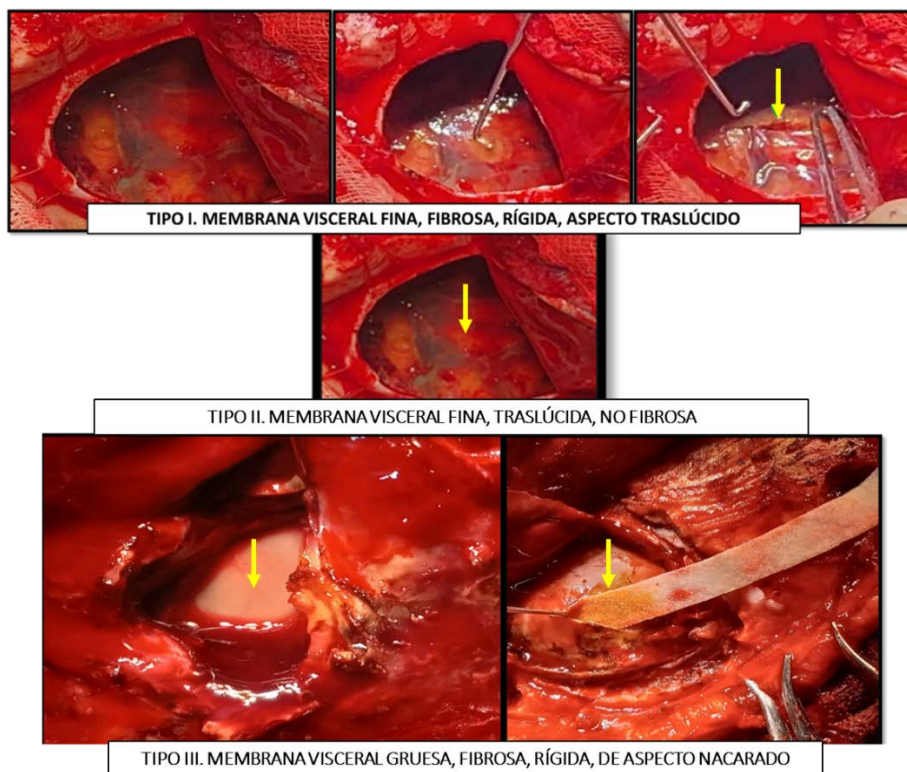
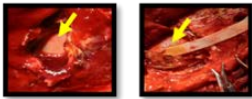


Fig. 2- Tipos de membrana visceral encontrados en la observación quirúrgica. Se identifica con flecha de color amarilla la membrana visceral y las variantes de esta.

Fuente. Archivo personal del autor de los pacientes incluidos en el estudio.

Estas observaciones permitieron proponer una clasificación de las membranas del hematoma subdural crónico en correspondencia con las características macroscópicas que se sistematiza en la tabla 2.

Tabla 2- Resumen de las características macroscópicas de las membranas del hematoma subdural crónico

Membrana	Clasificación	Características
Membrana parietal	Tipo I 	Fina, rojiza de aspecto gelatinoso, en íntimo contacto con la duramadre, por lo que en ocasiones se abre con la durotomía, se observan coágulos en la cavidad del hematoma
	Tipo II 	Gruesa, rojiza con aspecto carnososo. Se acompaña de coágulos en el interior del hematoma. Requiere disección de la duramadre y abertura con tijera
Membrana visceral	Tipo I 	Fina, de aspecto traslúcido que permite ver la corteza cerebral, pero fibrosa. Requiere disección de la aracnoides y abertura con tijera de microcirugía
	Tipo II 	Fina, traslúcida, no fibrosa. Se abre con facilidad con electrocoagulación bipolar
	Tipo III 	Más gruesa, de color blanco nacarado, que no permite ver la corteza cerebral. Requiere disección de la aracnoides y abertura con tijera de microcirugía

Fuente. Formulario e imágenes del archivo personal del autor

Los resultados de la investigación hasta el momento, sugieren que la combinación observada con mayor frecuencia es la membrana parietal y visceral tipo I, en ese orden.

Discusión

La incidencia del HSC continuará en aumento de manera paralela al envejecimiento de la población. Datos estadísticos refieren que para el 2030 la frecuencia de estos

hematomas superará la de los tumores intracraneales para convertirse en la enfermedad neuroquirúrgica más frecuente. Considerado el simulador de varias enfermedades neurológicas, tiene predominio en el sexo masculino en proporción 3:1 y en mayores de 60 años donde se duplica sobre todo después de los 65 años. Estas características epidemiológicas son del consenso referido por la mayor parte de la literatura consultada. ^(9,10,11,12)

Con respecto a la localización de los HSC pueden ser unilaterales o afectar ambos hemisferios de manera simultánea. En varios artículos ^(13,14,15) se encuentra el predominio de los hematomas unilaterales izquierdos. La atrofia secundaria al envejecimiento fisiológico, provoca un aumento del espacio subdural que se acompaña de una presión negativa intracraneal. Una reducción del 10 % del volumen cerebral en un varón adulto, condiciona que el espacio subdural mida 2 cm más del lado izquierdo, mientras que en la mujer es de un 9 %.

Los HSC bilaterales tiene una incidencia variable en las distintas series 12 – 33 %. ⁽¹⁶⁾ Benning ⁽¹⁷⁾ comenta un 20 % de bilaterales con mayor incidencia de recolecciones. Palumbo et al. ⁽¹⁸⁾ y Familiari P et al. ⁽¹⁹⁾ reportan que son más frecuentes entre los 50 y los 89 años y causan mayor espacio muerto subdural sobre todo en el anciano, por el mayor grado de atrofia secundaria al envejecimiento fisiológico, por lo que se requiere de la re expansión de ambos hemisferios, para evitar las recolecciones. ⁽²⁰⁾

El diagnóstico del HSC se confirma con la tomografía axial computarizada de cráneo simple. Dentro de las características tomográficas, se identifica la presencia de la membrana interna o visceral y se describe la arquitectura del mismo. Sin embargo, son escasos los artículos que documentan la correspondencia entre los aspectos imagenológicos, que son determinados por la histología y la caracterización de las membranas. Las características de las

membranas están en relación con la fisiopatogenia del HSC que se sustenta en la separación de las células del borde dural, hemorragias progresivas por ruptura de venas corticales, respuesta inflamatoria, angiogénesis, microhemorragias recurrentes, coagulopatía local en el espacio interdural y proliferación de las células de esta capa. (21,22,23)

La historia natural de formación del HSC transcurre por diferentes fases evolutivas. En este particular, se describen las etapas de iniciación donde la tendencia al sangramiento es baja porque existe un equilibrio entre coagulación y fibrinólisis. En la etapa de desarrollo, aparece un aumento de la vascularización, que da paso a la maduración, donde se forman las membranas con mayor riesgo de microhemorragias; para terminar en la etapa de absorción, donde es evidente la fibrosis de la membrana externa con disminución del riesgo de sangrado. La presencia de neomembranas prominentes se relaciona con el riesgo de recurrencias. (8,22,24)

El aspecto macroscópico e imagenológico de las membranas, está determinado por las características histológicas. En hematomas de múltiples capas se han descrito: capilares gigantes e infiltración de macrófagos en la hoja externa e interna, otros capilares finos y pequeños de nueva formación con uniones endoteliales permeables. Los autores del presente artículo consideran, que esta vascularización es la responsable del aspecto carnosos y la coloración rojo oscuro de la membrana parietal. El grosor está determinado por los elementos fibrosos que la conforman. También se han identificado proliferación de fibroblastos, para formar granulaciones de tejido fibroso, con depósitos de colágeno, inflamación histiocítica y linfoplasmática crónica y macrófagos con depósito de hemosiderina. (8,25)

En este aspecto se opina, que la concentración de fibroblastos debe ser responsable de la mayor o menor rigidez de la membrana visceral. Esta particularidad resulta de importancia pues determina la posibilidad de que el cerebro pueda re expandirse, después de la evacuación del hematoma, factor que se relaciona de manera directa, con las recurrencias. Ha sido de interés observar membranas viscerales traslúcidas finas, que no se rompen después de la descompresión, en la mayoría de los casos han sido rígidas y se ha comprobado la re expansión cerebral después de la apertura. En correspondencia con lo anterior, Yadau et al.⁽²⁶⁾ apuntan que la rigidez de las membranas, incluso las residuales después de una craneotomía, facilitan el espacio muerto y la recolección.

Martins⁽²⁷⁾, resalta la importancia del perfil temporal y las características de los hematomas. En este sentido clasifica los hematomas en jóvenes cuando aparecen entre 5 y 21 días postrauma, en los que predomina la angiogénesis y antiguos para aquellos que debutan después de los 40 días y en los que se identifican capilares sinusoidales con paredes finas. La membrana externa o parietal, por lo general es más gruesa y se desarrolla en una semana, mientras que la membrana interna toma tres semanas. Desde el punto de vista histológico, puede clasificarse en cuatro tipos de acuerdo con su maduración e intensidad de la reacción inflamatoria: no inflamatoria, inflamatoria, hemorrágica inflamatoria y cicatrizal inflamatoria. La visualización de la membrana interna permite asegurar que la misma es madura en la evolución del hematoma.⁽¹⁰⁾

Resultó interesante para los autores, orientar el método clínico a la observación sistemática y directa de las membranas. Estas observaciones son importantes, sobre todo en el caso de la membrana visceral, pues en aquellos casos en los que puede confundirse con la aracnoides, si no se realiza su apertura no se permite la re expansión cerebral que es uno de los factores que determina el riesgo de

recolecciones. Durante la cirugía se tuvieron como principios: no traccionar las membranas, la coagulación bipolar efectiva de los bordes de la membrana parietal hasta comprobar su hemostasia y mantener la integridad de la aracnoides.

Miah et al.⁽²²⁾ consideran, dentro del pronóstico de las recurrencias la importancia de la identificación de los factores predisponentes, individualizar el riesgo y orientar un tratamiento personalizado y optimizado desde el pre operatorio. En este sentido, la toma de decisiones después de caracterizar las membranas durante la cirugía, se acerca sin dudas a estos principios, al tener en cuenta la membrana visceral como estructura clave para la recurrencia del hematoma, pues puede interferir con la re expansión del cerebro después de la evacuación.

Masaaki et al.⁽⁷⁾ afirman que la tendencia actual en el tratamiento del HSC se dirige a la prevención de las recurrencias para disminuir las complicaciones y los costos. En este sentido Rauhala et al.⁽²⁸⁾ afirman que el costo del tratamiento por reintervenciones es 132 % mayor respecto a los no reintervenidos y la mayor parte de las mismas aparecen dentro de los primeros 30 días hasta los dos meses después de la cirugía. Biswas et al.⁽²⁹⁾ en el primer estudio que analiza el HSC a través de algoritmos de inteligencia artificial, encuentran que el factor predictor más importante para la recurrencia es el tamaño del hematoma y para clasificarlo evalúan el máximo grosor y el desplazamiento de línea media.

Rocchi et al.⁽³⁰⁾ apuntan, que el índice de reintervenciones después de los trépanos evacuadores puede ser del 3 al 37 % relacionado con las membranas residuales del hematoma. En correspondencia con la TAC, la resonancia magnética clasifica los hematomas en inmaduros y maduros bien estructurados; en estos últimos el tejido fibroso puede originar membranas dentro del propio hematoma para dar una estructura más sólida. También resulta relevante su opinión de la morbilidad asociada a la craneotomía con membranectomía, la que está determinada por la

tracción de la membrana interna adherida a la corteza. Los autores del presente artículo están de acuerdo y consideran, además que cuando las imágenes tomográficas ilustran hematomas maduros, bien estructurados con membranas; no es conveniente realizar la trepanación evacuadora en estos casos, pues a través de esta técnica no podrán tratarse, de manera efectiva, las membranas que forman el HSC. Esta valoración también está sustentada en las características observadas en las membranas estudiadas.

En el artículo que se presenta, la realización de la craneotomía para membranectomía parcial estuvo orientada por la identificación de la membrana interna en la TAC. Si se tiene en cuenta lo referido en el artículo anterior,⁽³⁰⁾ pudiera considerarse que todos los hematomas observados eran maduros sin embargo, el aspecto macroscópico de las membranas no se corresponde con esta afirmación, sobre todo para los tipos I tanto parietal como visceral I y II, pues estas variantes no tenían las características de estructuras bien organizadas. No se demostró una linealidad entre la edad del hematoma y la anatomía de las membranas, además de ser un punto de controversia, sobre todo cuando no se reportan antecedentes de trauma craneal.

Los resultados presentados se consideran preliminares al provenir de una muestra de 25 pacientes, lo que limita su generalización; por lo que se continuará con la inclusión y observación de nuevos casos. Esto está motivado por el cambio de paradigma en la toma de decisiones quirúrgicas, que sugiere que la craneotomía con membranectomía debe ser un opción de primer orden orientada, de manera personalizada por la caracterización tomográfica del HSC y sus membranas.

Conclusiones

La observación directa durante de cirugía de los pacientes con hematoma subdural crónico, permite identificar que hay diversidad de las membranas parietal y

visceral. Su caracterización macroscópica resulta importante para la toma de decisiones intraoperatorias, encaminadas a la prevención de complicaciones como el resangramiento y la recolección, las que determinan la morbilidad y mortalidad posoperatorias.

Referencias bibliográficas

1. Nakagawa I, Kotsugi M, Yokoyama S, Maeoka R, Tamura K, Takeshima Y, et al. Extensive roles and technique advances of middle meningeal artery embolization for chronic subdural hematoma. *Neurol Med Chir* [Internet]. 2023 [citado 12 Oct 2024];63: 327-333. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37286481/>
2. Román Peña P, Dovla Rodríguez A, Rodríguez Botana B, Gelabert González M. Hematoma subdural crónico. *International Journal of Medical and Surgical Sciences*. 2021 [citado 12 Oct 2024];8(4): 1-2. Disponible en: <https://revistas.uautonoma.cl/index.php/ijmss/article/view/1687>
3. Shen J, Xin W, Li Q, Gao Y, Zhang J. A grading system for the prediction of unilateral chronic subdural hematoma recurrence after initial single burr hole evacuation. *Risk Manag and Healthc Policy*. 2019 [citado 12 Oct 2024]: 12, 180: 179- 188. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31802959/>
4. Chen S, Shao L, Ma L. Peripheral blood eosinophil and classification of residual hematoma help predict the recurrence of chronic subdural hematoma after initial surgery. *Front Surg*. 2022 [citado 12 Oct 2024]; 9:[aprox 13 p.]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36338617/>
5. Stubbs D, Khanna S, Davies B, Vivian M, Bashford T, Adatia K, et al. Challenges and patients outcomes in chronic subdural hematoma at level of a regional care system. A multi- center, mixed methods study from the east of England.

- Age and Ageing. 2024 [citado 12 Oct 2024];53:[aprox 11 p.]. Disponible en: <https://academic.oup.com/ageing/article/53/4/afae076/7644530>
6. Eun J, Ahn S, Lee MJ, Choi JG, Park JS, Cho Ch, et al. Balancing bleeding and thromboembolic complications in elderly chronic subdural hematoma patients undergoing burr hole trephination: a multicenter retrospective cohort study and literature review. J Korean Neurosurg So. 2023[citado 1 Oct 2024];66(6):726- 734.
- Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37551410/>
7. Masaaki V. Chronic subdural hematoma. Evolution of etiology and surgical treatment. Neurol Med Chir (Tokyo). 2023[citado 12 Oct 2024]; 63: 1-8.
- Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36288974/>
8. Petrov A, Ivanov A, Rozhchenko L, Petrova A, Bhogal P, Cimpoca A, et al. Endovascular treatment of chronic subdural hematomas through embolization: A pilot study with non- adhesive liquid embolic agent of minimal viscosity (Squid). J Clin Med. 2021[citado 10 Oct 2024];10:4436:[aprox 18 p.].Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34640453/>
9. Chen H, Colasurdo M, Malhorta A, Gandhi D, Bodanapally U. Advances in chronic subdural hematoma and membranes imaging. Front Neurol. 2024[citado 10 Oct 2024];15:[aprox 10 p.]. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11079242/>
10. Puccio DJ, Deng H, Eagle SR, Okonko DO, Nwachuku EL. Pilot biomarker analysis and decision tree algorithm modeling of patients with chronic subdural hematoma. Neurotrauma reports. 2023[citado 10 Oct 2024];41:[aprox 11 p.].
- Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36974123/>

11. Bartley A, Bartek J, Jakola A, Sundblom J, Falt M, Forander P, et al. Effect of irrigation fluid temperature on recurrence in evacuation of chronic subdural hematoma. A randomized clinical trial. 2023[citado 12 Oct 2024];80 (1):58- 63. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9679960/>
12. Martínez Palomino M, Melgarejo Mostajo M, Chanduvi Puicon W, Guillen Ponce R. Factores predisponentes asociados al hematoma subdural crónica en adultos y adultos mayores atendidos en el servicio de Neurocirugía del Hospital María Auxiliadora en el periodo 2016- 2020. Rev Fac Med Hum. 2022[citado 10 Oct 2024];22(2): 327- 334. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rfmh/v22n2/2308-0531-rfmh-22-02-327.pdf>
13. Nagashima Y, Araki Y, Nishida K, Kuramitsu S, Wakabayashi K, Shimato S, et al. Efficacy of intraoperative irrigation with artificial cerebrospinal fluid in chronic subdural hematoma surgery: study protocol for multivcenter randomized controlled trial. Trials. 2024[citado 12 Oct 2024];25:6:[aprox 9 p.]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38166992/>
14. Lucio Parra LJ, Romo López AG. Diagnóstico y tratamiento del hematoma subdural crónico. Ciencia Latina. Revista Científico multidisciplinar. 2023[citado 12 Oct 2024];7(1):9647- 9663. Disponible en: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.5164
15. Xu W, Tang X, Liu S, Li Q, Yan F. Efficay of atorvastatin administration after surgery in patients with chronic subdural hematoma. Medicine. 2023[citado 12 Oct 2024], 102(39):e35379:[aprox 11 p.].Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10545255/>
16. Safari H, Zeinali M, Alizadeh D, Mahmoudi D. Topical dexamethason effectiveness combined with surgical intervention in patients suffering from

chronic subdural hematoma. Interdisciplinary Neurosurgery. 2024[citado 12 Oct 2024];37(6): 101984 :[aprox 9 p.]. Disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/380349603_Topical_dexamethasone_effectiveness_combined_with_surgical_intervention_in_patients_suffering_from_chronic_subdural_hematoma

17. Benning RM. Middle meningeal artery embolization for treatment of chronic subdural hematoma. Radiologie. 2022[citado 12 Oct 2024]; 62(Suppl 1): S17-S21:[aprox 12 p.]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36194287/>
18. Palumbo S, Bekelis K, Missions S, Szczepanski K, Sutherland C, Eckardt P. Middle meningeal artery embolization for chronic subdural hematoma: An analysis of 45 consecutive patients. Cureus. 2023[citado 12 Oct 2024]; 20;15(11): e49098:[aprox 11 p.].
Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38125256/>
19. Familiari P, Lapolla P, Relucenti M, Battaglione E, Cristiano L, Sorrentino V, et al. Cortical atrophy in chronic subdural hematoma from ultra- structures to physical properties. Scientific Reports. 2023[citado 12 Oct 2024]; 13: 3400:[aprox 10 p.]. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41598-023-30135-8>
20. Castro Rodríguez C, Román Peña P, Aran Echabe E, Gelabert Gonzáles M. Hematoma subdural crónico en pacientes muy ancianos. Rev Esp Geriatr Geront. 2016[citado 12 Oct 2024]; 51(6): 309- 316.
Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-geriatria-gerontologia-124-articulo-hematoma-subdural-cronico-pacientes-muy-S0211139X16300464>.
21. Song P, Li Z, Ke Y, Wang W, wei H, Ji B, et al. A novel imaging classification system for the neuroendoscopic treatment of chronic subdural hematoma. Am

- J Transl Res. 2021[citado 12 Oct 2024];13(11): 12 235- 12 248. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8661176/>
22. Miah IP, Tank Y, Rosendaal FR, Peul WC, Danomers R, Lingsma HF. Radiological prognostic factors of chronic subdural hematoma recurrence: a systematic review and meta-analysis. *Neuroradiology*. 2021[citado 11 Oct 2024]; 63:27-40.
Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7803717/>
23. Stanasic M, Pripp AH. A reliable grading system for prediction of chronic subdural hematoma recurrence requiring reoperation after initial burr hole surgery. *Neurosurgery*. 201[citado 12 Oct 2024];7;81(5):752- 760.
Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28379528/>
24. Kung WM, Lin MS.. Molecular imaging. CT-Based Quantitative Analysis for Pathological Features Associated With Postoperative Recurrence and Potential Application Upon Artificial Intelligence: A Narrative Review With a Focus on Chronic Subdural Hematomas. 2021[citado 12 Oct 2024];19:1-9.
Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32238025/>
25. Zhu F, Wang H, Li W, Han SH, Yuang J, Zhang Ch, et al. Factors correlated with the postoperative recurrence of chronic subdural hematoma: An umbrella study of systematic reviews and meta-analyses. *E Clinical Medicine*. 2022[citado 12 Oct 2024];43:1011234: [aprox 10 p.]. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8703229/>
26. Yadau YR, Parihar V, Namdev H, Bajaj J. Chronic subdural hematoma. *Asian Journal of Neurosurgery*. 2016 [citado 12 Oct 2024];11(4): 330- 342.
Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27695533/>

27. Martins Dos Santos EF. Estudio pronóstico de 2 técnicas quirúrgicas en el hematoma subdural crónico. [tesis]. Universidad de Valladolid. Facultad de Medicina. Repositorio documental. 2021[citado 12 Oct 2024].
Disponibile en: <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/47621/TFG-M2163.pdf>
28. Ruhala M, Helen P, Huhtala H, Heikkila P, Iverson G, Niskakangas T, et al. Chronic subdural hematoma. Incidence, complications and financial impact. Acta Neurochirurgica. 2020[citado 12 Oct 2024]; 162: 2033- 2043.
Disponibile en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32524244/>
29. Biswas S, MacArthur J, Pandit A, McMenemy L, Sarkar V, Thompson H, et al. Predicting neurosurgical referral outcomes using machine learning algorithms- A multi center feasibility study. Sur Neurol Inter. 2023[citado 12 Oct 2024];14(22):[aprox 18 p.].
Disponibile en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36751456/>
30. Rocchi G, Caroli E, Saluati M, Delfini R. Membranectomy in organized chronic subdural hematoma indications and technical notes. Surgical Neurology. 2007[citado 12 Oct 2024], 67: 374- 380.
Disponibile en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17350406/>

Conflictos de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Declaración de autoría

Conceptualización: Gretel Mosquera-Betancourt, Rogers Téllez-Isla, Jorge Fuentes-Chávez

Curación de datos: Gretel Mosquera-Betancourt, Jorge Fuentes-Chávez, Lisneydi Alfonso Gómez, Gerardo Brunet Bernal

Análisis formal de datos: Gretel Mosquera-Betancourt, Rogers Téllez-Isla, Jorge Fuentes-Chávez, Lisneydi Alfonso Gómez, Gerardo Brunet Bernal

Investigación: Gretel Mosquera-Betancourt , Rogers Téllez-Isla, Jorge Fuentes-Chávez, Lisneydi Alfonso Gómez, Gerardo Brunet Bernal

Metodología: Gretel Mosquera-Betancourt

Administración del proyecto: Gretel Mosquera-Betancourt, Rogers Téllez-Isla

Supervisión: Gretel Mosquera-Betancourt, Lisneydi Alfonso Gómez, Gerardo Brunet Bernal

Redacción – borrador original: Gretel Mosquera-Betancourt

Redacción – revisión y edición: Gretel Mosquera-Betancourt