

Manejo del hematoma subdural crónico mediante minitrépano y sistema de drenaje sin succión, experiencia en 213 pacientes

Roberto Antonio Santos-Ditto,^{a,*} Jorge Arturo Santos-Franco,^b Mario Wilfrido Pinos-Gavilanes,^d Henín Mora-Benítez,^e Tatiana Saavedra^f y Víctor Martínez-González^c

^aServicios de Neurocirugía de los hospitales "Teodoro Maldonado Carbo" y "Alcívar", Guayaquil, Ecuador

Departamentos de ^bTerapia Endovascular Neurológica y de ^cCómputo, Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía, México, D.F., México

^dServicio de Neurocirugía de los hospitales "Roberto Gilbert" y "Alcívar", Guayaquil, Ecuador

^eServicio de Neurocirugía del hospital "Teodoro Maldonado Carbo", Guayaquil, Ecuador

^fServicio de Urgencias, Hospital "Alcívar Península", Salinas, Ecuador

Recibido en su versión modificada: 15 de marzo de 2007

Aceptado: 16 de marzo de 2007

RESUMEN

Objetivos: Aún existen controversias respecto a la técnica en el manejo quirúrgico del hematoma subdural crónico. Este estudio tiene como objetivo describir nuestra experiencia en la craneostomía mediante el uso de minitrépano (twist drill).

Pacientes y métodos: Fueron tratados 213 pacientes en los hospitales "Teodoro Maldonado Carbo" y "Alcívar" de Guayaquil, entre los meses de enero del 1992 y febrero del 2005. La técnica quirúrgica consistió en la evacuación del hematoma mediante minitrépano que se realizó en la cama del paciente y bajo anestesia local. Para evaluar los resultados utilizamos las escalas de Markwalder y la escala de evolución de Glasgow. Valoramos la evolución, las complicaciones y la recidiva.

Resultados: Existió antecedente traumático en 65 % de los casos. Setenta y nueve por ciento ingresaron en grado 2 de la escala de Markwalder. Nueve por ciento presentó alguna complicación. Ocho por ciento recidivó, pero mostró curación después de un nuevo procedimiento. A los 6 meses, el 97 % evolucionó en grado 5 según la escala de evolución Glasgow.

Conclusiones: La craneostomía por minitrépano es un método rápido, seguro, efectivo y menos costoso.

Palabras Clave:

Hematoma subdural crónico, minitrépano, trauma craneoencefálico

SUMMARY

Objectives: Controversies regarding the surgical management of chronic subdural hematoma still remain. The objective of the present study was to describe our experience with twist-drill craniostomy.

Patients and methods: Two hundred and thirteen patients were treated at the "Teodoro Maldonado Carbo" and "Alcívar" facilities between January 1992- February 2005. The surgical technique consisted of a twist-drill made under local anesthesia at the patient's bedside. We administered the Markwalder grading scale and the Glasgow outcome scale to assess treatment results. Clinical outcome, complications and relapse were measured.

Results: The etiology was traumatic in 65% of cases. At admission, 79% scored 2 of the Markwalder grading scale. Nine percent of the patients displayed complications. The chronic subdural hematoma persisted in 8%; they were treated again with another twist-drill craniostomy with favorable results. At six months, 97.6% reached 5 in the Glasgow outcome scale.

Conclusions: Twist-drill craniostomy is a less time consuming, safe, effective, and cost-efficient method for the treatment of chronic subdural hematoma.

Keywords:

Chronic subdural hematoma, twist-drill, cranial injury

Introducción

El hematoma subdural crónico (HSC) suele originarse con un antecedente traumático que provocó la ruptura de alguna vena puente o de pequeñas venas durales;^{1,2} un traumatismo trivial, casi siempre subestimado, puede ser su causa hasta en un 50 % de los casos. La mayoría de los pacientes son añosos debido a que presentan una reducción del tejido encefálico de hasta 200 g, con aumento del espacio

extracerebral entre un 6 y un 11 % lo que permite al parénquima adaptarse al hematoma y que éste se cronifique.^{3,4} Después de la formación del hematoma subdural, se desencadena hiperfibrinólisis con licuefacción del coágulo y degradación de los restos hemáticos, inicia la degranulación plaquetaria y se activa una respuesta inflamatoria en la duramadre y la aracnoides, provocando la formación de las membranas cortical y dural entre la primera y cuarta semanas desde el sangrado inicial.⁵⁻¹⁰ La membrana dural es ricamente vascu-

* Correspondencia y solicitud de sobretiros: Dr. Roberto Santos-Ditto. Cañar 609 y Coronel, Torre Médica 1, 2do. piso, consultorio 2, Guayaquil, Ecuador. Tel.: (00 593) (4) 244 9953. Correo electrónico: robertosantos@porta.net

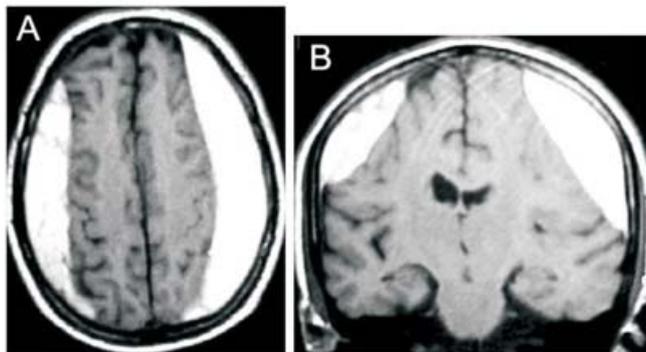


Figura 1. Vistas axial (A) y Coronal (B) de la IRM ponderada en T1 de un paciente con hematoma subdural crónico bilateral.

larizada por neovasos, lo que lleva a una acumulación de plasma y resangrado dentro de la cavidad del HSC cuyo contenido rico en proteínas ejerce, a su vez, un mecanismo de presión oncótica.¹¹⁻¹⁴

Se han descrito diversas técnicas para su drenaje, entre ellas: la *craneotomía* y la *craniectomía* con o sin membranectomía, los *trépanos* (burr-hole) con o sin sistema de drenaje, el *minitrépano* (twist-drill), la derivación subduro-peritoneal, cirugía neuroendoscópica, etc.¹⁵⁻²⁷ En el presente trabajo, describimos nuestra experiencia en el tratamiento del HSC mediante minitrépano y colocación de drenaje, técnica que hemos denominado "*craneostomía mínima*" (CM).

Pacientes y métodos

Estudiamos de manera retrospectiva los expedientes de pacientes intervenidos mediante CM para el tratamiento de HSC en los hospitales "Teodoro Maldonado Carbo" y "Alcívar" de la ciudad de Guayaquil, Ecuador, desde junio 1992 hasta diciembre 2005. El diagnóstico se realizó mediante criterios clínicos y de imagen. Para evaluar el estado clínico preoperatorio, utilizamos la escala propuesta por Markwalder et al.²⁸ A su ingreso, todos los pacientes fueron evaluados mediante tomografía computada (TC) o imagen por resonancia magnética (IRM) (Figura 1).

Los materiales utilizados en el procedimiento se describen en el cuadro I y se observan en el panel A de la figura 2. El procedimiento se realizó a la cabecera de la cama del

Cuadro I. Materiales utilizados en la craneostomía mínima

Material básico utilizado en la craneostomía mínima

- Lidocaína al 2 %.
- Bisturí y hoja de bisturí No. 11 o 15.
- Taladro de mano con broca de 3.5 mm.
- Sonda Nelaton de 8 Fr.
- Equipo de sutura consistente en una pinza porta-agujas, una pinza quirúrgica, una tijera Mayo curva.
- Hilo de nylon o seda 3-0 o 4-0.

paciente en sala de hospitalización o de urgencias bajo anestesia local y monitorización de los signos vitales. Se eligió el lugar de punción en la región de mayor espesor del hematoma determinado mediante TC o IRM. Se realizó una modificación a la técnica descrita originalmente por Tabbador y Shulman²⁶ la cual se describe en el cuadro II y en la figura 2.

La evolución posquirúrgica de los pacientes fue valorada a su egreso y a los 6 meses mediante las escalas de Markwalder²⁸ y de evolución de Glasgow.²⁹

Resultados

Logramos incluir 213 pacientes con expedientes clínicos y radiográficos completos. De ellos, fueron 171 (80 %) varones y 42 (20 %) mujeres. En lo que respecta a la edad, la media fue de 70 años y la mediana de 74 años con un intervalo amplio de 22 a 101 años (Cuadro III). Registramos la etiología

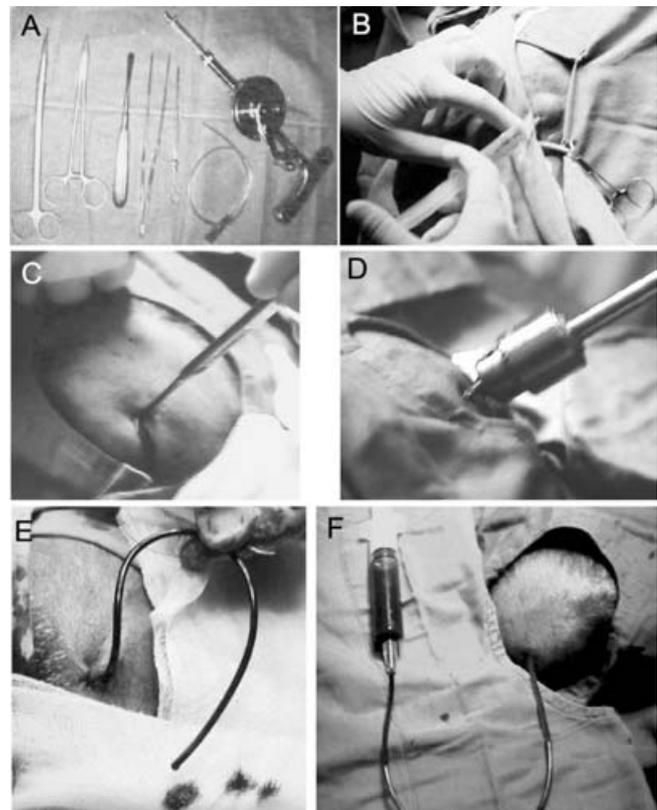


Figura 2. Materiales y técnica utilizados en la craneostomía mínima (modificada de Tabbador y Shulman).

- A. Instrumental sencillo.
- B. Infiltración con lidocaína de la piel cabelluda.
- C. Realización de la incisión.
- D. Realización del minitrépano con taladro manual.
- E. Sonda colocada en el interior del hematoma y fija a la piel cabelluda. Se aprecia el drenaje espontáneo del hematoma.
- F. Basta con permitir el drenaje espontáneo y gradual hacia un sistema cerrado y sin succión.

Cuadro II. Breve descripción de la técnica quirúrgica (Modificado de Tabaddor y Shulman)²⁶

Técnica de la craneostomía mínima

- Tricotomía en un espacio de 2 cm de diámetro.
- Antisepsia.
- Infiltración de la piel cabelluda con lidocaína.
- Realización de una incisión de 5 mm en la piel cabelluda y colocación de separador autoestático.
- Trepanación del cráneo con la broca y el taladro de mano que se realiza insinuando inicialmente la broca de manera perpendicular al cráneo y luego se continúa a 45 grados sobre dicho plano.
- Perforación de la duramadre y la membrana externa del hematoma visualizando la salida del contenido del hematoma.
- Introducción inmediata de la sonda Nelaton la que se fija a la piel cabelluda mediante el material de sutura.
- Se conecta la sonda a un sistema cerrado estéril sin succión.

traumática en 140 casos (66 %) (Cuadro III), mientras que no hubo una causa evidente en 73 pacientes (34 %). Dentro de los antecedentes y comorbilidad, encontramos alcoholismo en 17 pacientes (8 %), diabetes mellitus en 7 (3 %) y un paciente con enfermedad vascular cerebral (EVC) de pequeños vasos (0.5 %). Es importante señalar que ninguno de los pacientes que se incluyen en esta serie se encontraba en tratamiento con algún fármaco anticoagulante; el paciente con antecedentes de EVC se encontraba en manejo de prevención secundaria con aspirina. El tiempo de evolución desde que los pacientes sufrieron el trauma hasta la presentación de los síntomas se describe en el cuadro III.

Mediante la medición clínica con la escala de Markwalder et al.²⁸ determinamos que 22 pacientes (11 %) ingresaron en grado 1, 169 (79 %) en grado 2 y 22 (11 %) en grado 3. No registramos pacientes en grados 0 y 4 (Figura 3).

A todos los pacientes se realizó TC y/o IRM (Figura 1). Predominó la presencia del HSC unilateral en 172 pacientes (81 %), sobre 41 casos (19 %) en los que el hematoma fue bilateral, por tanto fueron tratados 254 hematomas. El comportamiento de los hematomas fue hipodenso en 184 pacientes (86 %), isodenso en 16 (8 %) y mixto en 13 (6 %).

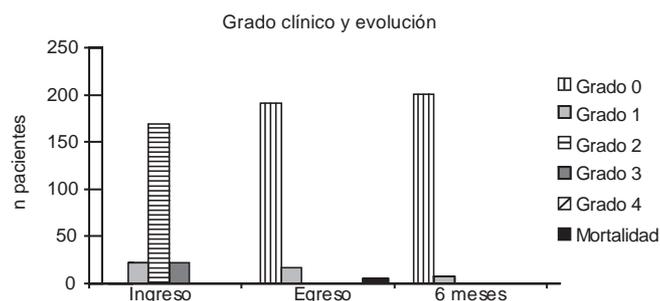


Figura 3. Características clínicas de todos los pacientes al ingreso, al egreso y a los 6 meses mediante la escala de Markwalder.²⁸

En relación con las complicaciones inherentes al procedimiento quirúrgico, se incluyeron a 19 pacientes (9 %); de los cuales 11 (5 %) presentaron neumoencéfalo, 7 (3.4%) desarrollaron crisis convulsivas y un paciente (0.6%) tuvo complicaciones debido a un hematoma epidural. Es importante destacar que no encontramos complicaciones infecciosas.

Definimos como persistencia a la reacumulación y/o persistencia del hematoma con repercusión clínica y/o con evidencia en TC de desplazamiento de 10 mm o más de las estructuras de la línea media. En este sentido, 17 pacientes (8 %) presentaron persistencia del hematoma. La mayoría de ellos (13 casos) presentaron recidiva a las tercera y cuarta semanas después del procedimiento, mientras que cuatro lo hicieron dentro de la segunda semana. Todas las persistencias fueron manejadas con un nuevo procedimiento de CM, que resultó exitoso desde el punto de vista clínico y de imagen, a pesar de que cuatro pacientes (1.8 %) en los que hubo persistencia del hematoma fallecieron.

En total fallecieron cinco pacientes (2.3 %). Las causas de sus muertes fueron supeditadas a patología sistémica, que prolongó su estancia hospitalaria, e independientes del manejo quirúrgico (Figura 4). Tres pacientes fallecieron por neumonía nosocomial, todos ellos llegaron en mal estado neurológico (grado 3) con diabetes mal controlada. Un paciente diabético falleció por sepsis posterior a una úlcera por decúbito y otro paciente, con antecedente de EVC, desarrolló un infarto extenso en territorio de arteria cerebral media izquierda.

Cuadro III. Edad, etiología y tiempo entre el factor desencadenante y el ingreso. (*T: número total de casos)

Edad (años)		Etiología		Intervalo trauma e ingreso	
Grupos	n (%)	Antecedente	n (%)	Semanas	n (%)
< 40	7 (3)	Agresión física	75 (35)	4 a 12	100 (71)
40-50	9 (4)	Caída	65 (31)	13 a 21	20 (14)
51-60	19 (9)	Desconocida	73 (34)	22 a 30	9 (6)
61-70	51 (24)			31 a 39	11 (8)
71-80	76 (36)				
> 80	51 (24)				
Total	213 (100)		213 (100)		140 (66)

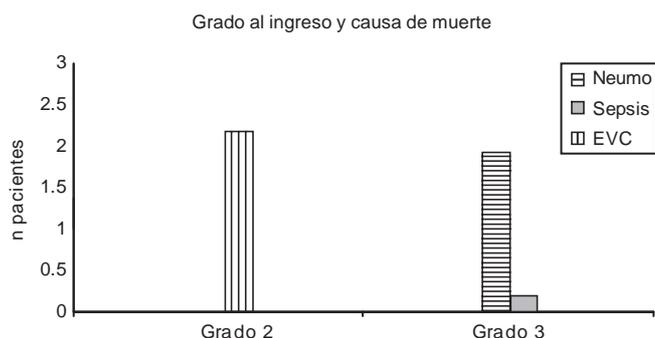


Figura 4. Relación de los decesos con el grado de Markwalder²⁸ a su ingreso. La mayoría llegó en mal estado neurológico y con diabetes mal controlada.

La estancia hospitalaria osciló entre 3 y 90 días con una media y mediana de 4 días. Los pacientes que duraron más tiempo hospitalizados fueron los pacientes que a la postre fallecieron.

De 208 pacientes que egresaron, 191 (92 %) lo hicieron en un grado 0 de la escala de Markwalder. Diecisiete (8 %) egresaron en grado 1. A los 6 meses, 201 pacientes (94 %) se encontraron en grado 0 y 7 (3 %) en grado 1. En la figura 3 se muestra una comparación entre los grados según la escala de Markwalder, al ingreso, al egreso y a los 6 meses.¹⁶ Todos los pacientes (97.6 %) se encontraron en grado 5 de la escala de evolución de Glasgow.²⁹

Discusión

El HSC debe ser tratado en cuanto presente repercusiones clínicas o cuando condicione un desplazamiento de las estructuras de la línea media mayor a 10 mm; la tendencia actual es de proceder a su evacuación quirúrgica. A pesar del conocimiento de su fisiopatología y de su diagnóstico precoz provisto por el desarrollo de los métodos de imagen,³⁰ la técnica quirúrgica sigue siendo aún tema de debate.

La craneotomía y craniectomía fueron muy utilizadas antes de la era de la neuroimagen porque los pacientes llegaban en malas condiciones neurológicas y se pensaba que la membranectomía era el tratamiento definitivo.³¹ Posteriormente, se popularizó la tendencia a la evacuación mediante agujeros de trépano (AT) (burr-hole en inglés)^{20,32} y de la craneostomía por minitrépano^{19,26,33} con un criterio de menor invasión y de evitar una descompresión brusca que puede acarrear consecuencias como la hiperemia cerebral,³³ el sangrado intraparenquimatoso, el hematoma subdural contralateral y el hematoma epidural.^{16,35-39} Aún es tema de debate el número de trépanos y la necesidad de dejar drenajes.^{16,19,26,40-44}

El minitrépano se desarrolló inicialmente como método de abordaje para procedimientos diagnósticos¹⁶ y posteriormente, Rand et al lo aplicaron como método de evaluación del trauma craneoencefálico en más de mil pacientes.³³ Dentro de esos casos, trataron exitosamente a 24 pacientes portadores de HSC. Desde 1968, Burton lo

aplicó intencionadamente en el manejo del HSC.¹⁵ Gracias a la tomografía computada Tabbador y Shulman retomaron y perfeccionaron la técnica agregándole un sistema de drenaje cerrado.²⁶ Estos autores afirman que dicho sistema permite un drenaje lento del contenido del hematoma, dando oportunidad al cerebro de volverse a expandir y acomodar, situación que no sucede con el drenaje mediante craneotomía o aplicación de trépanos, de allí los casos fallidos en que la falta de acomodación lleva a la nueva acumulación del hematoma.²⁶ Por tanto, les pareció superior la craneostomía por minitrépano que la craneotomía y/o la CT, ya que la descompresión es lenta y progresiva. El minitrépano se popularizó en muchos centros mundiales. Hemos llamado esta técnica "craneostomía mínima" (CM) por no encontrar una traducción exacta al español.^{21,24,25} Además hacemos hincapié en el hecho de que se practica mediante un abordaje pequeño que no requiere de anestesia general ni de sala de cirugía con colocación de un drenaje por un tiempo determinado. En algunos países latinoamericanos, México dentro de ellos, la CM prácticamente no tiene adeptos a pesar de las bondades que tiene esta técnica; sin embargo, Markwalder et al., desde el inicio de la década de los 80s, determinaron que debería ser tomado como el procedimiento quirúrgico de elección en el manejo del HSC.^{11,28}

No es imprescindible una curación tomográfica, sino más bien se debe alcanzar una mejoría clínica ya que por alguna razón no muy clara los pacientes presentan posteriormente, en lapso aproximado de 2 meses, la desaparición de la colección hemática en la TC.¹⁶

Algunos autores han evaluado a la CM de manera retrospectiva, sola o en comparación con la CT y/o la craneotomía, concluyendo que es un método poco invasivo, con índices bajos de recidivas y complicaciones en relación con la craneotomía y los AT, a pesar de las diversas limitantes en los diseños de los estudios.^{16,23-25,45-50}

En el presente artículo, junto con otros trabajos previos,^{21,24,25} mostramos nuestra experiencia en CM la que, a nuestro conocimiento, es una de las más grandes con 213 casos. Nuestra recidiva de un 8 % es mucho menor a la descrita con la craneotomía y con los AT, alrededor del 37 y del 20 % respectivamente.⁵¹ En casos de recidiva, los pacientes pueden ser nuevamente sometidos exitosamente a una segunda CM, como lo demuestra nuestra serie. En la serie de Smely et al. hubo recidiva con persistencia del hematoma en 18.1 % de los pacientes que presentaron luego curación con una segunda CM, comparados con el 33.3 % de los casos de su cohorte tratados mediante AT.⁵⁰ En la serie de Camel y Grubb, 12 casos de los 114 tratados mediante CM requirieron de otra técnica para la evacuación del HSC.¹⁶

El 9 % de complicaciones obtenido en nuestro estudio es realmente bajo, además con ausencia de infección, la que se ubica entre el 1 y el 18 % en diferentes series de de craneostomía o AT. En la serie de Smely et al., los pacientes tratados mediante CM no presentaron complicaciones infecciosas mientras que la cohorte tratada mediante AT presentó infección en un 18 % de los casos.⁵⁰ Las complicaciones reportadas en el estudio de Horn et al. con CM ascienden a 36 %; sin embargo, los autores incluyeron en

este rubro 18 % de casos que tuvieron que ser reintervenidos por persistencia del hematoma, 4 % que desarrollaron hidrocefalia, 4 % con falla respiratoria y 2 % con infarto agudo del miocardio.¹⁹ Consideramos, por lo tanto, que el valor real de complicaciones derivadas por la técnica en dicho estudio llega solamente al 8 %, similar a nuestro estudio. Otro punto importante de nuestro trabajo es la escasa mortalidad (2 %), muy diferente a la reportada por Camel y Grubb (9 %),¹⁶ por Smely et al. (6 %) ⁵⁰ y por Horn et al. (7 %).¹⁹ Creemos que estas diferencias están relacionadas con el estado clínico en el que llegaron los pacientes y que agrupan un número mucho mayor de casos que los incluidos en estudios mencionados (114, 33 y 55 casos respectivamente), situación que podría estar ofreciendo una visión un poco más amplia de los efectos de la técnica.

En conclusión, la craneostomía mínima cuenta con varias ventajas: técnica rápida y sencilla, costo bajo, requerimiento de material sencillo, sin necesidad de sala quirúrgica y de anestesia general, disminución del riesgo de déficit agregado por descompresión brusca y riesgo extremadamente bajo de infección. Por estas razones, creemos, al igual que otros autores, que debe ser la técnica quirúrgica de elección en la mayoría de los pacientes con HSC e instamos un incremento de su uso.

Aunque sean pocos, los estudios de cohortes demuestran la efectividad y seguridad de la técnica. La experiencia del cirujano, la disminución de costos y riesgos y los buenos resultados deben ser las pautas para la utilización de una técnica quirúrgica sobre las otras.

Referencias

- Hostalot-Panisello C, Carrasco-González A, Bilbao-Barandica G, Pomposo-Gaztelu I, Garibi-Undabarrena JM. Hematoma subdural crónico. Presentación y actitudes terapéuticas. *Rev Neurol* 2002;356:123-127.
- Sato M, Iwatsuki K, Akiyama C, Kumura E, Yoshimine T. Implantation of a reservoir for refractory chronic subdural hematoma. *Neurosurgery* 2001;48:1297-1301.
- Cousseau D, Echavarría G, Gaspari M, Gonorazky SE. Hematoma subdural crónico y subagudo. Estudio epidemiológico en una población cautiva. *Rev Neurol* 2001;32:821-824.
- Delgado PD, Cogolludo FJ, Mateo O, Cancela P, García R, Carillo R. Pronóstico precoz en hematomas subdurales crónicos. Análisis multivariado de 137 casos. *Rev Neurol* 2000;30:811-817.
- Glover D, Labadie EL. Physiopathogenesis of subdural hematoma. Part 2: inhibition of growth of experimental hematomas with dexamethasone. *J Neurosurgery* 1976;45:393-397.
- Ito H, Yamamoto S, Komai T, Mizukoshi H. Role of local hyperfibrinolysis in the etiology of chronic subdural hematoma. *J Neurosurg* 1976;45:26-31.
- Kawakami Y, Chikama M, Tamiya T, Shimamura Y. Coagulation and fibrinolysis in chronic subdural hematoma. *Neurosurgery* 1989;25:25-29.
- Labadie E, Glover D. Physiopathogenesis of subdural hematomas. Part 1: Histological and biochemical comparison of subcutaneous hematoma in man. *J Neurosurg* 1976;45:382-392.
- Markwalder TH, Reulen H. Influence of neomembranous organization, cortical expansion and subdural pressure of the post-operative course of chronic subdural hematoma an analysis of 201 cases. *Acta Neurochir* 1986;79:100-106.
- Weir B, Gordon PH. Factors affecting coagulation: Fibrinolysis in chronic subdural fluid collections. *J Neurosurg* 1983;58:242-245.
- Markwalder TH. Chronic subdural hematoma: A review. *J Neurosurg* 1981;54:637-654.
- Miele VJ, Sadrolhefazi A, Bailes JE. Influence of head position on the effectiveness of twist drill craniostomy for chronic subdural hematoma. *Surg Neurol* 2005;63:420-423.
- Parlato C, Guarracino A, Moraci A. Spontaneous resolution of chronic subdural hematoma. *Surg Neurol* 2000;53:312-317.
- Yamashita T, Yamamoto S, Friede R. The role of endothelial gap junctions in the enlargement of chronic subdural hematomas. *J Neurosurg* 1983;59:298-303.
- Burton C. The management of chronic subdural hematoma using a compact hand twist drill. *Milit Med* 1968;133:891-895.
- Camel M, Grubb R. Treatment of chronic subdural hematoma by twist-drill craniotomy with continuous catheter drainage. *J Neurosurg* 1986;65:183-187.
- Ambrosetto C. Post-traumatic subdural hematoma. Further observations on non surgical treatment. *Arch Neurol* 1962;6:287-292.
- Ernestus RI, Beldzinski P, Lanferman H, Klug N. Chronic subdural hematoma: Surgical treatment and outcome in 104 patients. *Surg Neurol* 1997;48:220-225.
- Horn EM, Feiz-Erfan I, Bristol RE, Spetzler RF, Harrington TR. Bedside twist drill craniostomy for chronic subdural hematoma: a comparative study. *Surg Neurol* 2006;65:150-154.
- Okada Y, Akai T, Okamoto K, Iida T, Takata H, Iizuka. A comparative study of the treatment of chronic subdural hematoma—burr hole drainage versus burr hole irrigation. *Surg Neurol* 2002;57:405-410.
- Pinos M, Santos R, Izurieta M. Análisis estadístico sobre la técnica quirúrgica en los hematomas subdurales crónicos. *Actas Médicas* 1984;1:73-80.
- Razon N, Liberchuk I, Ouaknine GE. The visceral membrane of a chronic subdural hematoma. Is it touchable? *Clin Neurol Neurosurg* 1997;99:77.
- Rychlicki F, Recchioni MA, Burchianti M, Marcolini P, Messori A, Papo I. Percutaneous twist drill craniostomy for the treatment of chronic subdural hematoma. *Acta Neurochir (Wien)* 1991;113:38-41.
- Santos RA, Pinos M, Jairala LE, Ronquillo V, Bravo J, Izurieta M, Santos JA. Craneostomía mínima en el hematoma subdural crónico: Un eficaz reencuentro con el pasado. *Actas Médicas* 1998;8:73-79.
- Santos R, Pinos M, Izurieta M, Valdivieso R. Craneostomía mínima para el manejo de los hematomas subdurales crónicos. *Actas Médicas* 1991;2:151-159.
- Tabbador K, Shulman K. Definitive treatment of chronic subdural hematoma by Twist-drill craniostomy and closed system drainage. *J Neurosurg* 1977;46:220-225.
- Vinchou M, Noulé N, Soto-Ares G, Dhellemmes P. Subperitoneal drainage for subdural hematomas in infants: results in 244 cases. *J Neurosurg* 2001;95:249-255.
- Markwalder TH, Steinsiepe KL, Rohner M, Reincheback W. The course of chronic subdural hematoma after burr-hole craniostomy and closed system drainage. *J Neurosurg* 1981;55:390-396.
- Jennett B, Snoek J, Bond MR, Brooks N. Disability after severe head injury: Observation on the use of the Glasgow outcome scale. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1981;44:285-293.
- Hamilton M G, Frizzell JB, Tranmer BI. Chronic subdural hematoma: The role for craniotomy reevaluated. *Neurosurgery* 1993;33:67-72.
- Voelker JL, Sambasivan M. The role of craniotomy and trephination in the treatment of chronic subdural hematoma. *Neurosurg Clin N Am* 2000;11:535-540.
- Svien HJ, Gelety JE. On the surgical management of encapsulated subdural hematoma. A comparison of the results of membranectomy and simple evacuation. *J Neurosurg* 1964;21:172-177.
- Rand BO, Ward AA Jr, White LE Jr, White LE Jr. The use of twist drill to evaluate head trauma. *J Neurosurg* 1966;25:410-415.
- Ogasawara K, Kosu K, Yoshimoto T, Ogawa A. Transient hyperemia immediately after rapid decompression of chronic subdural hematoma. *Neurosurgery* 1999;45:484-489.
- d'Avella D, Blasi FD, Rotillo A, Pensabene V, Pandolfo N. Intracerebral hematoma following evacuation of chronic subdural hematomas. *J Neurosurg* 1986;65:710-712.
- Harada K, Ohtsuru K, Nakayama K, Takagi S, Shigemori M, Tokunaga T, Sugita Y, Torigoe R. Contralateral development of acute subdural hematoma following surgery for chronic subdural hematoma. Case report. *Neurol Med Chir (Tokyo)* 1992;32:969-971.
- Modesti LM, Hodge CJ, Barnwell ML. Intracerebral hematoma after evacuation of chronic extracerebral fluid collections. *Neurosurgery* 1982;10:689-693.
- Yonezawa K, Kim S, Tanaka M. Acute epidural hematoma following evacuation of chronic subdural hematoma with continuous closed system drainage. No Shinkei Geka 1992;20:1013-1016 (In Japanese).
- Yoshino Y, Aoki N, Oikawa A, Ohno K. Acute epidural hematoma developing during twist-drill craniostomy: A complication of percutaneous subdural tapping for the treatment of chronic subdural hematoma. *Surg Neurol* 2000;53:601-604.
- Aoki N. Subdural Tapping and irrigation for treatment of chronic subdural hematoma in adults. *Neurosurgery* 1984;14:545-548.
- Kwon TH, Park YK, Lim DJ, Cho TH, Chung YG, Chung HS, Suh JK. Chronic subdural hematoma: evaluation of the clinical significance of postoperative drainage volume. *J Neurosurg* 2000;93:796-799.
- Laumer R, Schrama J, Leykanf K. Implantation of reservoir for recurrent chronic subdural hematoma drainage. *Neurosurgery* 1989;25:991-996.
- Lind CRP, Lind CJ, Mee EW. Reductions in the number of repeated operations for the treatment of subacute and chronic subdural hematomas by placement of subdural drains. *J Neurosurg* 2003;99:44-46.

44. **Markwalder TH, Seiler RW.** Chronic subdural hematomas: To drain or not to drain. *Neurosurgery* 1985;185-188.
45. **Asfora W T, Schwebach L.** A modified technique to treat chronic and subacute subdural hematoma: Technical note. *Surg Neurol* 2003;59:329-332.
46. **Carlton C, Saunders R.** Twist-drill craniostomy and closed system drainage of chronic and subacute subdural hematomas. *Neurosurgery* 1983;13:153-159.
47. **Hubschman O.** Twist-drill craniostomy in the treatment of chronic and subacute subdural hematomas in severely ill and elderly patients. *Neurosurgery* 1980;6:233-236.
48. **Nakajima H, Yasui T, Nishikawa M, Kishi H, Kan M.** The role of postoperative posture in the recurrence of chronic subdural hematoma: A prospective randomized trial. *Surg Neurol* 2002;58:385-387.
49. **Williams GR, Baskaya MK, Menendez J, Polin R, Willis B, Nanda A.** Burr-hole versus twist-drill drainage for the evacuation of chronic subdural hematoma: a comparison of clinical results. *J Clin Neuroscience* 2001;8:551-554.
50. **Smely C, Madlinger A, Scheremet R.** Chronic subdural hematoma: A comparison of two treatment modalities. *Acta Neurochir (Wien)* 1997;139:818-825.
51. **Lee JY, Ebel H, Ernestus RI, Klug N.** Various treatments of chronic subdural hematoma and outcome in 172 patients: Is membranectomy necessary? *Surg Neurol* 2004;61:523-528.