

穿頭術後皮下膨隆を呈し増大した器質化慢性硬膜下血腫の2手術例

太田浩嗣¹⁾, 岡野琳太郎¹⁾, 山本淳考²⁾

1) 門司メディカルセンター脳神経外科 〒801-8502 福岡県北九州市門司区東港町 3-1

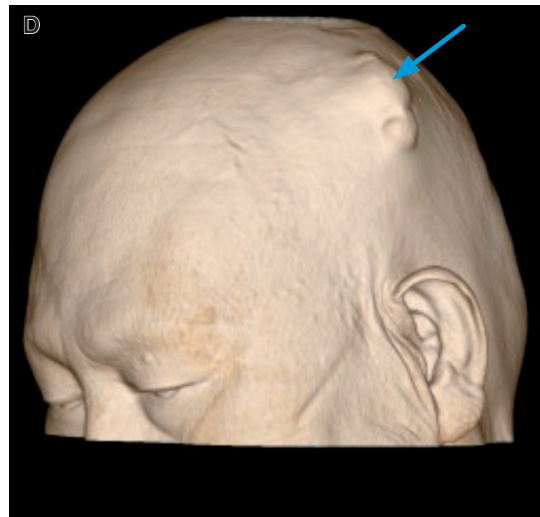
2) 産業医科大学脳神経外科

穿頭術後に皮下膨隆を呈し増大した器質化慢性硬膜下血腫に対して、中硬膜動脈塞栓術後、開頭血腫除去術に内膜硬膜癒着術を加えた2例を経験したので、報告する。【症例1】84歳、男性。活動性低下と右片麻痺を認め、左器質化慢性硬膜下血腫に対して穿頭血腫ドレナージ術を行い、軽快した。3カ月後に再発し、穿頭部に皮下膨隆を認め、中硬膜動脈塞栓術を施行後、開頭血腫除去術に内膜硬膜癒着術を加えた。【症例2】75歳、男性。活動性低下で紹介され、左器質化慢性硬膜下血腫に対して穿頭血腫ドレナージ術を行った。症状は軽快し、血腫も縮小した。6カ月後に穿頭部に皮下膨隆を来して右片麻痺も認め、症例1と同様の手術を行った。ともに硬膜下血腫は縮小消失し、再発もない。

Key Words

organized chronic subdural hematoma, craniotomy, middle meningeal artery, embolization

Key Slide



(Received December 12, 2024; Accepted March 13, 2025)

I. はじめに

器質化慢性硬膜下血腫は血腫が吸収あるいは縮小されずに遺残したもので、いわゆる慢性硬膜下血腫の成れの果えと考えられてきた。稀に、器質化した血腫内部に新鮮な出血が生じて増大することがあり、治療に難渋して8～37%に再発が認められる^{1,3)}。このため開頭術が勧められているが¹⁻¹⁰⁾、開頭術でさえ再発は8%といわれている^{1,3)}。今回、皮下膨隆を呈して再発した器質化慢性硬膜下血腫に対して、中硬膜動脈塞栓術後、開頭血腫除去術に内膜硬膜癒着術^{2, 11, 12)}を加え根治し得た2例を経験したので、文献的考察を加えて報告する。

II. 症 例

【症例 1】

84歳，男性。

既往歴：中等度アルコール性肝硬変（ALBIスコア：Grade 2b, Child-Pugh分類：Grade B）。

2024年8月X日、活動性低下と右片麻痺を認めて当科紹介となった。左器質化慢性硬膜下血腫を疑い、穿頭血腫ドレナージ術を行った。外膜は厚く、ドレーンからの排液は少なかったが、症状は軽快し、退院とした。近医通院中、術後2カ月のCTでは血腫腔が高吸収域を呈していたが、症状がなく経過観察された。術後3カ月に活動性低下が生じ、再受診となった。

穿頭部に皮下膨隆と軽度の右片麻痺を認め、CTで血腫が増大して高吸収域も増加していた。中硬膜動脈塞栓術を施行し、中硬膜動脈前方および後方枝に斑状の異常血管網を有し、内膜の描出も認めため（Fig. 1）、25% n-butyl cyanoacrylate

（NBCA）で異常血管網に対して塞栓術を行い、内膜の描出は消失した。血腫は若干縮小したものの症状の改善は乏しく、2週間後に開頭術を加えた。外膜内膜移行部が確認できるように開頭すると、硬膜が硬く膨隆してきた。外膜との癒着はなく、黒褐色の外膜を切開して泥状の血腫と器質化した血腫を除去した。術中止血に難渋することはなく、被膜からにじみ出る出血もなかった。赤褐色の内膜は厚く、外膜内膜移行部周辺の外膜断端を凝固し、内膜辺縁の折り返し部にサージセル（ジョンソン・エンド・ジョンソン）を敷き詰め、フィブリン糊を塗布して内膜と硬膜を癒着させ終了とした（Fig. 2）。術後CTで血腫は縮小消失し、症状も改善し再発もなかった。

【症例 2】

75歳，男性。

既往歴：拡張型心筋症，特発性心房細動。

心不全で循環器科入院中。2024年3月下旬より活動性低下が見られ、症状が進行して4月Y日に当科紹介となった。左器質化慢性硬膜下血腫を認め、穿頭血腫ドレナージ術を行った。外膜は厚く器質化していた。排液があり、穿頭孔からの洗浄はできたがドレーンの挿入はできなかった。血腫の残存はあるものの症状は軽快し、退院とした。術後4カ月のCTでは、血腫増大はなかったが高吸収域が増加していた。術後6カ月に穿頭部に角状の皮下膨隆を来し、右片麻痺を認めて再受診となった。CT上では血腫は増大し、高吸収域も増加していた。中硬膜動脈塞栓術を施行し、中硬膜動脈後方枝に異常血管網を有し、内膜の描出も認めため（Fig. 3）、症例1と同様に中硬膜動脈の後方枝に対して塞栓術を行い、内膜の描出は消失した。血腫には変化はなく症状の改善も乏し

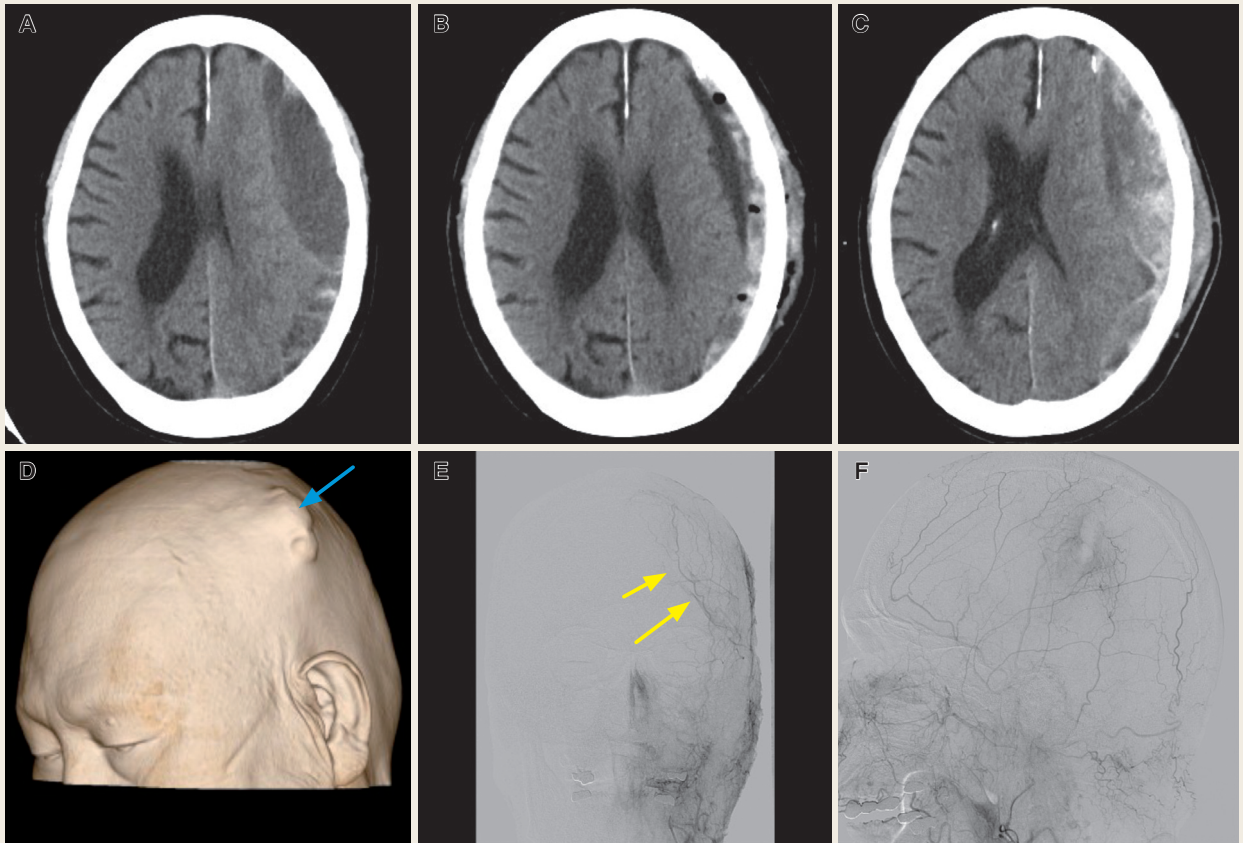


Fig. 1

CT scan revealed left organized chronic subdural hematoma (CSDH) of Case 1 (A: pre-burr hole surgery. B: 2 months later. C: 3 months later after the burr hole surgery) , 3D-CT scan revealed the left subcutaneous expansion on the burr hole (D. arrow: subcutaneous expansion) , and angiography revealed the abnormal vessels in the middle meningeal artery at embolization (E: AP view. arrow: inner membrane. F: lateral view) .

かったため、2週間後の開頭血腫除去術に内膜硬膜癒着術を加えた。硬膜はやや硬く膨隆してきたが、外膜との癒着はなく、黒褐色の外膜を切開して泥状の血腫と線維化した血腫を除去した。赤褐色の厚い内膜からにじみ出る出血を認め、脳表の損傷を考慮して低出力・瞬時の pinpoint 焼灼を繰り返して、止血に難渋することはなかった (Fig. 4)。術後CTで血腫は縮小消失し、症状も改善し再発もなかった。

病理組織診は症例1、症例2ともに外膜に微小血管を含む線維結合組織を認め、器質化した血腫

にも新生血管が増生してリンパ球が多数散在していた。

なお、報告にあたり、その意図を十分に説明し、患者の同意を得ている。

III. 考 察

器質化慢性硬膜下血腫は、全慢性硬膜下血腫の0.5～2.0%といわれ^{4,6)}、血腫腔内に隔壁を形成する厚い被膜ができ、粘調度の高い血腫が多房性に存在する慢性硬膜下血腫と定義されている⁸⁾。稀に、器質化した血腫内部に新鮮な出血が生じ増

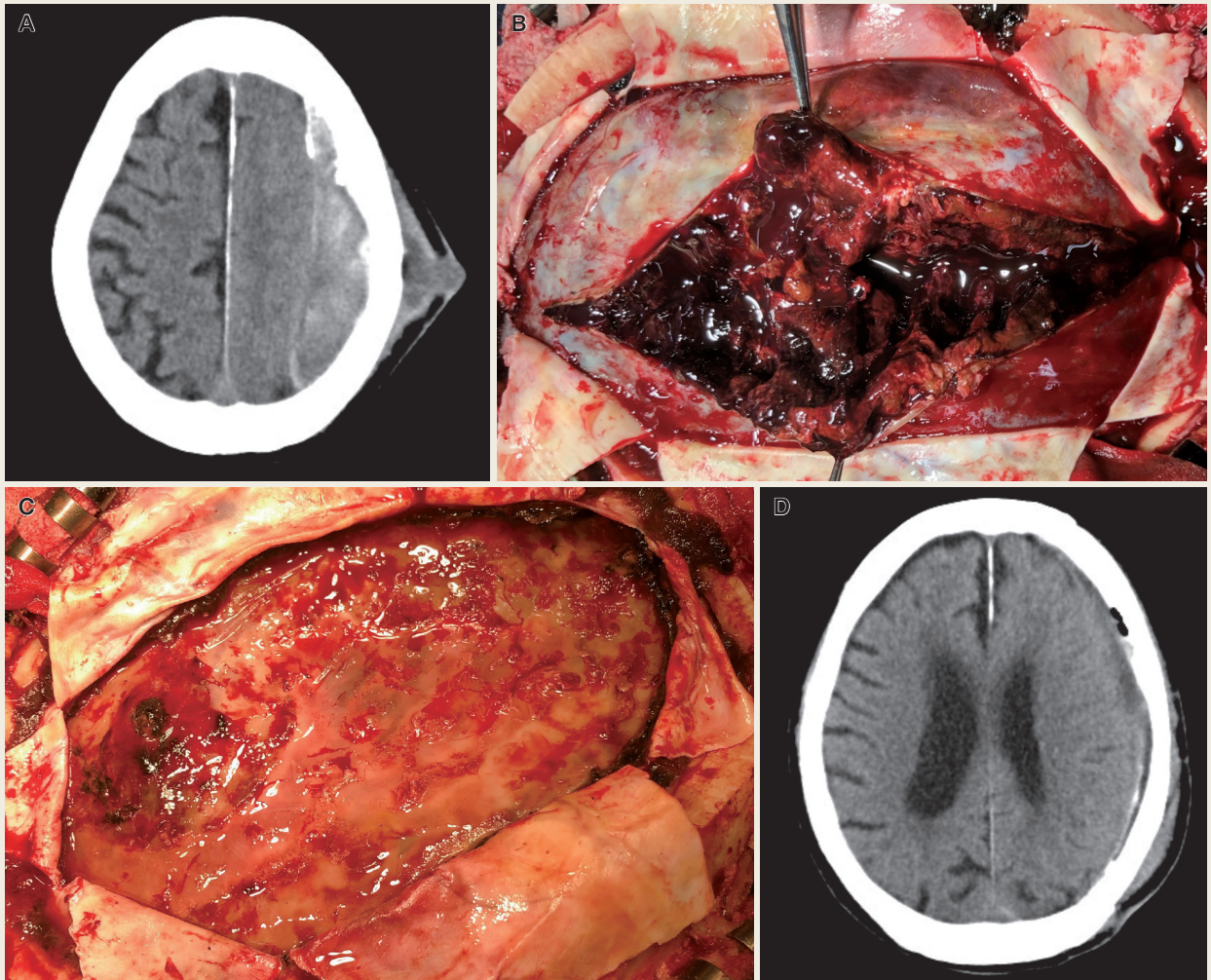


Fig. 2

[Case 1] CT of the post-middle meningeal artery (MMA) embolization showed the cast of n-butyl-2-cyanoacrylate (NBCA) in not only the outer membrane but the hematoma and the inner membrane (A) . Operative view showed the blackish-gray outer membrane and the organized CSDH (B) , the red-brown inner membrane (C) . And post-operative CT scan revealed no organized CSDH and no recurrent (D) .

大した報告が散見される¹⁻¹⁰⁾。当院では、2020年1月1日から2024年11月30日までに慢性硬膜下血腫に対して97例(45～98歳〔平均83.6歳〕, 男性:56例, 女性:41例), 124側(右:43側, 左:35側, 両側:23側)に穿頭術を行っている。11例11側(8.9%)で再発を認めたが、皮下膨隆を来した症例は本報告の2例のみであった。器質化慢性硬膜下血腫を疑った症例は7例(70～87歳

〔平均79.7歳〕7側(右:4側, 左:3側)であり、4例4側で術後まばら状のエアの分布を認めた。本報告の2例を除き、1回の穿頭術で根治していた。器質化を疑う画像所見として、CTで①凸レンズ状で、②血腫内部が不均一の吸収域が混在し、③血腫脳表側に線状の均一な高吸収域を有し強い増強効果を呈する、④穿頭術後に空気のリボン形成ではなく、まだら状に分布するなどが挙

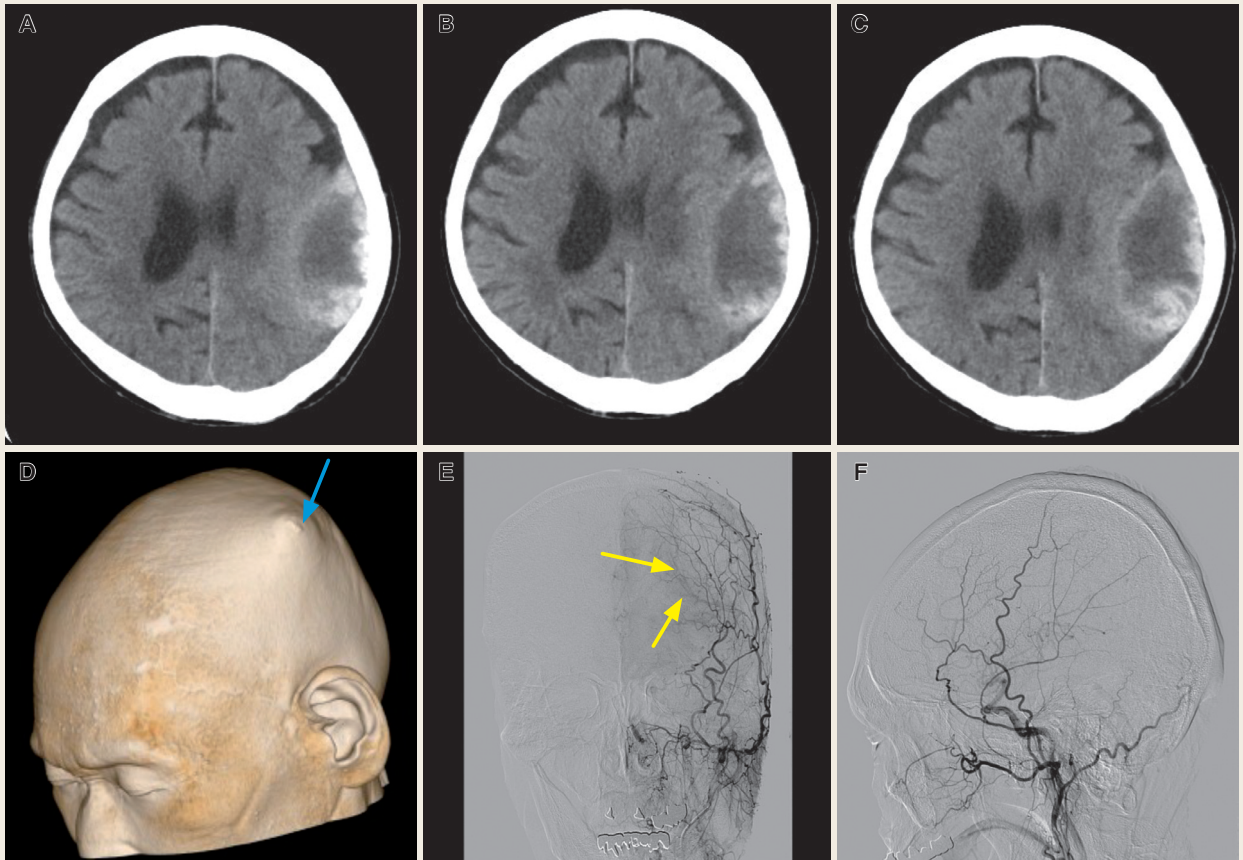


Fig. 3

CT scan revealed left organized CSDH of Case 2 (A: pre-burr hole surgery. B: 4 months later. C: 6 months later after the burr hole surgery), 3D-CT scan revealed the left subcutaneous expansion on the burr hole (D. arrow: subcutaneous expansion), and angiography revealed the abnormal vessels in the middle meningeal artery at embolization (E: AP view. arrow: inner membrane. F: lateral view).

げられているが^{4, 6)}, 術前CTのみでは診断が困難といわれている⁴⁾. 一方, MRIでは通常とは異なる不均一な信号を呈し, 外膜の増強効果を認める^{1, 6, 13)}. 当院では器質化を疑った場合はMRIを追加しているが, 造影までは行っていない.

器質化慢性硬膜下血腫の機序はいまだ不明である. 糖尿病・肝硬変や動脈硬化などの代謝および循環機能異常により, 新生膜の慢性的な循環障害や穿頭・開頭術後の何らかの炎症性変化が関与して^{1, 2, 4-7)}, 脳萎縮などで硬膜下腔に血腫が遷延して線維性組織が次第に増え, 新たな複数の被膜

を作り器質化するという意見もある^{1, 8, 9, 13, 14)}. 症例1はアルコール性肝硬変, 症例2では拡張型心筋症と特発性心房細動の既往があり, 両者ともに脳は萎縮していた. 症例1は術後2カ月に, 症例2では術後4カ月に, 血腫増大はなかったものの, 血腫腔内の高吸収域が増大していた. 術後の炎症性変化が関与して, 残存血腫に線維性組織が増殖して器質化が生じ, 時間の経過とともに新鮮な出血を伴いながら急激に増大したものと考えられた. 一方, 内膜が肥厚して硬くなっていることで, 血腫増大に伴い内圧も急上昇し, 穿頭孔から

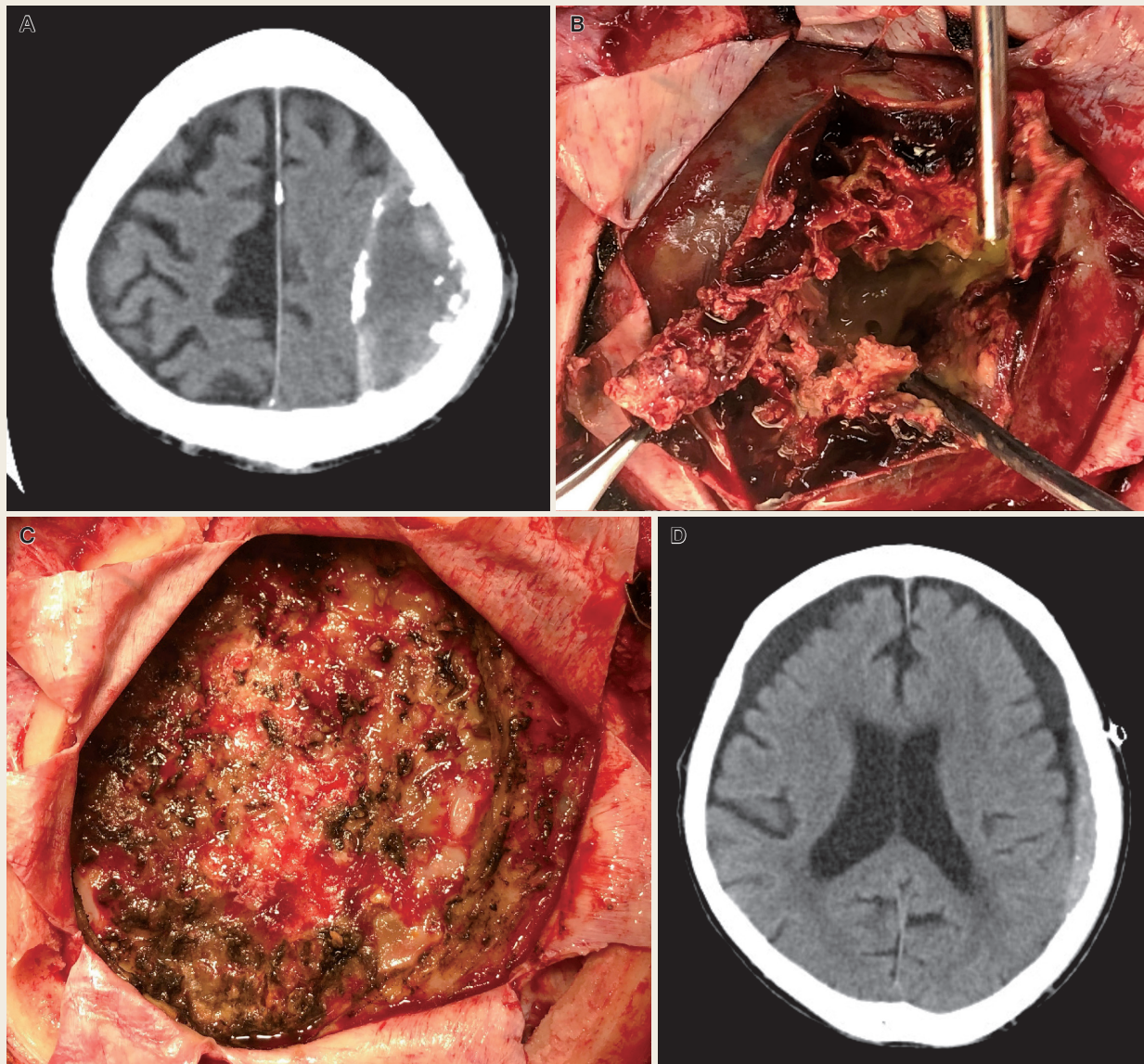


Fig. 4

[Case 2] CT of the post-MMA embolization showed the cast of NBCA in not only the outer membrane but the hematoma and the inner membrane (A) . Operative view showed the blackish-brown outer membrane and the organized CSDH (B) , the red-brown inner membrane (C) . And post-operative CT scan revealed no organized CSDH and no recurrent (D) .

皮下に進展して穿頭孔直上に皮下膨隆を来したものと考えた. このような症例は, 渉猟し得た限り, ほかにはなかった.

病理組織診では, 外膜に微小血管を含む線維結合組織とリンパ球やマクロファージなどの炎症組

織の浸潤を認め, 血腫内部には線維芽細胞がフィブリン集積部で器質化し, 新生血管が増生して新鮮な赤血球, リンパ球やマクロファージなどの炎症細胞が多数存在するといわれている^{1, 2, 4, 5, 9)}. 提示した症例も, 外膜や器質化した血腫には新生

血管を有し、新鮮な赤血球やリンパ球が多数存在していた。また、NBCAは液体成分で希釈することで末梢まで塞栓が可能とされ^{9, 10, 14, 15)}、塞栓術後の評価である内膜の描出は消失し、塞栓後のCTでも外膜だけではなく血腫内部や内膜周囲にNBCAのcastが認められた(Fig. 2A, 4A)。さらに、術中所見で、症例1に比べ症例2では内膜からのにじみ出る出血が多く、凝固処理が必要であった。これは、期間が長くなるにつれ、器質化した血腫内部だけではなく、血腫と内膜の間でも新生血管の増殖が生じていたものと考えられた。

治療に関しては統一した見解は出ておらず、無症候性の高齢者では保存的に経過を追うことが多い。一方、増大あるいは再発を繰り返す場合には、姑息的に穿頭術を繰り返すのではなく、開頭術が勧められている¹⁻¹³⁾。内膜は外膜のような新生血管の形成や線溶系亢進が認められず、内膜描出による脳損傷の恐れもあり、内膜を温存して血腫と外膜を除去し、外膜断端を凝固することが主流になっている¹⁻¹³⁾。2001年以降、詳細が明記された9報告42例をまとめると(Table 1)^{1-6, 9, 10, 15)}、初回の手術のみで根治できたのは8例(19.0%)で、穿頭術2例、開頭術6例であった。穿頭術のみで治癒できたのは3例(7.1%)あった。ほとんどが穿頭術施行後、開頭術に切り替えられていた。開頭術後の再手術は6例(6/24:25.0%)であった。

一方、中硬膜動脈塞栓術は硬膜下血腫の治療に有効とされ、再発率あるいは再手術のリスクが軽減できると報告されているが¹⁴⁾、血腫が縮小す

るまでには時間がかかっていた^{14, 15)}。すべての中硬膜動脈塞栓術は穿頭術あるいは開頭術後に行われていたが、塞栓術単独で治療されたのは5例で、ほかに開頭術(6例)や穿頭術(4例)が併用されていた。再発手術例は2例(塞栓術単独1例[1/5:20%]と塞栓術+(小)開頭術1例[1/6:16.7%])であった。症例数が少ないが、中硬膜動脈塞栓術では単独での根治は難しいものの、穿頭術や開頭術を併用することで再発率や再手術のリスクを軽減させたものと考えられた。当院では、器質化を疑った症例でも穿頭術で根治できる場合もあり、また、確定診断の意味からも、まず穿頭術を行っている。塞栓術後に開頭術を加える時期に関しては異論もあるかと思われるが、単独で根治できた症例もあることから2週間経過を追うこととしている。提示した症例は、中硬膜動脈塞栓術で硬膜下/内膜上の再出血を減らし、内膜硬膜癒着術により死腔をなくしたことで根治し得たと考えている。

IV. 結 語

穿頭術後皮下膨隆を呈し増大した器質性慢性硬膜下血腫に対して、中硬膜動脈塞栓術後に開頭血腫除去術を加えて治癒した2症例を報告した。中硬膜動脈塞栓術後、開頭血腫除去術に内膜硬膜癒着術を加えたことで再発なく根治し得たと考える。

COI

利益相反はなし。

Table 1 Summary of organized chronic subdural hematoma cases (since 2001)

Author	Age	Sex	Side	Past history	Past operation	Symptom	CT density	Burr hole trepanation	MMA embolization	Craniotomy / small – Craniotomy	Effect
Imaizumi (2001: 1)	37	M	Lt	trauma	SP shunt	dullness	Homogeneous	0	0	1	GR
	25	M	Rt	trauma	SP shunt	dullness	Homogeneous	0	0	1	GR
	78	M	Lt	DM, lacunar infarction	none	intelligental disturbance	Heterogeneous	1	0	1	GR
	69	F	Rt	urinary incontinence	none	hemiparalysis	Heterogeneous	2	0	1	GR
	77	M	Lt	DM	none	headache	Homogeneous	0	0	1	GR
Ookawa (2005: 2)	73	F	Lt	ruptured aneurysm	clipping	hemiparalysis	Homogeneous	2	0	1	GR
	75	M	Lt	none	none	gait disturbance	Homogeneous	2	0	1	GR
	71	F	Rt	non – ruptured aneurysm	clipping	hemiparalysis	Heterogeneous	2	0	1	GR
Fukazawa (2005: 3)	64	M	Rt	liver disfunction	none	hemiparalysis	Heterogeneous	2	0	2	GR
Isobe (2008: 4)	88	F	–	gastric ulcer	–	–	–	0	0	1	GR
	66	F	–	acute myelogenous leukemia	–	–	–	1	0	1	GR
	76	F	–	none	–	–	–	2	0	1	GR
	64	F	–	DM, HL	–	–	–	2	0	1	GR
	80	M	Lt	CHF, CRF	–	–	Heterogeneous	2	0	3	GR
	93	F	–	HT, uteric cancer, colon cancer	–	–	–	1	0	2	GR
Kohrai (2010: 5)	78	M	Lt	schizophrenia	lobotomy	hemiparalysis	Heterogeneous	2	0	1	MD
Yamada (2012: 6)	89	M	Rt	HT, af	none	seizure	Homogeneous	1	0	0	GR
	73	F	Lt	HT, af	none	hemiparalysis	Heterogeneous	3	0	1	GR
	90	M	Rt	af	burr hole	none	Heterogeneous	1	0	2	MD
	82	M	Rt	af	none	none	Heterogeneous	2	0	0	GR
	97	L	Lt	HT	none	seizure	Heterogeneous	1	0	0	MD
Yasuda (2019: 10)	79	M	Lt	Tb	none	–	Heterogeneous	0	0	1	MD
	83	F	Rt	uteric cancer	none	–	Homogeneous	2	0	1	GR
	89	M	Lt	cAVB (PMI), AAA	none	–	Heterogeneous	2	0	1	GR
	84	M	Lt	HT, gastric cancer	burr hole	gait disturbance	Homogeneous	2	0	1	GR
	88	M	Rt	Paf, cAVB (PMI)	none	–	Homogeneous	0	0	1	GR
	79	M	Lt	HT, DM, CKD (HD)	none	–	Heterogeneous	2	small Craniotomy + 1	1	MD
	86	F	Lt	dementia	none	–	Heterogeneous	2	0	1	MD
Hayashi (2018: 9)	81	F	Lt	HT, uteric cancer	burr hole	hemiparalysis	Heterogeneous	1	1+Craniotomy	1	CR
	81	M	Lt	COPD	none	gait disturbance	Homogeneous	1	1+Craniotomy	1	CR
	77	M	Lt	HT	burr hole	hemiparalysis	Heterogeneous	1	1+Craniotomy	1	CR
Izawa (2019:15)	60	M	Rt/Lt	HT, cirrhosis	–	hemiparalysis	Homogeneous	2	1+small Craniotomy	1	CR
	63	M	Rt/Lt	HT, DM, MDS	–	Cons. Disturbance	Heterogeneous	2	1	0	CR
	72	M	Lt	HT	–	hemiparalysis	Homogeneous	2	1+small Craniotomy	2	IR+Craniotomy
	88	F	Rt	DM	–	hemiparalysis	Heterogeneous	2	1	0	PR
	80	M	Lt	HT, DM	–	epilepsy, headache	Heterogeneous	3	1+Burr hole trepanation	0	PR
	79	F	Rt	none	–	hemiparalysis	Homogeneous	2	1+Burr hole trepanation	0	CR
	78	M	Rt/Lt	none	–	hemiparalysis	Homogeneous	2	1	0	CR
	85	M	Rt	HT, cerebral infarction	–	headache	Heterogeneous	2	1+Burr hole trepanation	0	CR
	80	M	Rt	HT, DM	–	hemiparalysis	Heterogeneous	2	1	1	IR+Craniotomy
	74	F	Rt	cerebral infarction, DM	–	hemiparalysis	Homogeneous	2	1	0	PR
Present case (2025)	84	M	Lt	alcoholic cirrhosis	none	hemiparalysis	Heterogeneous	1	1+Craniotomy	1	GR/CR
	75	M	Lt	DCM, Paf	none	hemiparalysis	Heterogeneous	1	1+Craniotomy	1	GR/CR

M: male, F: female, Rt: right, Lt: left, MMA: middle meningeal artery, SP shunt: subdureperitoneal shunt, DM: diabetes, HL: hyperlipemia, CHF: chronic heart failur, CRF: chronic renal failure, HT: hypertension, af: atrial fibrillation, Tb: tuberculosis, AVB: atrioventricular block, PMI: pacemaker implantation, AAA: abdominal aortic aneurysm, Paf: paroxymal atrial fibrillation, CKD: chronic kidney disease, HD: hemodialysis, COPD: chronic obstructive pulmonary disease, MDS: myelodysplastic syndromes, DCM: dilated cardiomyopathy, GR: good recovery, MD: moderate disability, CR: completed resolution, PR: partial resolution, IR: insufficient resolution.

文献

- 1) Imaizumi S, et al: Organized chronic subdural hematoma requiring craniotomy--five case reports. *Neurol Med Chir (Tokyo)* 41: 19-24, 2001
- 2) 大川都史香 ほか: 器質化した慢性硬膜下血腫に対する開頭術. *No Shinkei Geka* 33: 357-62, 2005
- 3) 深澤恵児 ほか: 開頭術後短期間で再増大した器質化慢性硬膜下血腫の1例. *No Shinkei Geka* 33: 389-94, 2005
- 4) 磯部尚幸 ほか: 器質化した慢性硬膜下血腫6例の検討. *No Shinkei Geka* 36: 1115-20, 2008
- 5) 高麗雅章 ほか: 増大する器質化慢性硬膜下血腫の診断と治療: 症例報告. *脳外速報* 20: 716-21, 2010
- 6) 山田哲久, 名取良弘: 器質化慢性硬膜下血腫5症例の検討. *Neurosurg Emerg* 17: 81-6, 2012
- 7) Callovini GM, et al: Primary enlarged craniotomy in organized chronic subdural hematomas. *Neurol Med Chir (Tokyo)* 54: 349-56, 2014
- 8) 尾崎充宣 ほか: 器質化慢性硬膜下血腫の診断と治療. *脳外速報* 26: 354-8, 2016
- 9) 林 悟 ほか: 中硬膜動脈塞栓術ののちに開頭血腫除去術を行った器質化慢性硬膜下血腫の3例. *Neurosurg Emerg* 23: 138-45, 2018
- 10) 安田祥二 ほか: 器質化慢性硬膜下血腫の治療—局所麻酔下小開頭術の治療成績—. *脳外速報* 29: 878-83, 2019
- 11) Oku Y, et al: Trial of a new operative method for recurrent chronic subdural hematoma. *J Neurosurg* 61: 269-72, 1984
- 12) Oda S, et al: Organized chronic subdural haematoma with a thick calcified inner membrane successfully treated by surgery: a case report. *Tokai J Exp Clin Med* 35: 85-8, 2010
- 13) Rocchi G, et al: Membranectomy in organized chronic subdural hematomas: indications and technical notes. *Surg Neurol* 67: 374-80; discussion 380, 2007
- 14) Davies JM, et al: Adjunctive Middle Meningeal Artery Embolization for Subdural Hematoma. *N Engl J Med* 391: 1890-900, 2024
- 15) Izawa D, et al: Efficacy of Middle Meningeal Artery Embolization for Organized Chronic Subdural Hematoma. *Journal of Neuroendovascular Therapy* 13: 321-8, 2019

Two surgical cases of the increasing organized chronic subdural hematoma with subcutaneous expansion after burr hole surgery

Hirotsugu OHTA¹⁾, Rintaro OKANO¹⁾, Junkoh YAMAMOTO²⁾

1) Department of Neurosurgery, Moji Medical Center

2) Department of Neurosurgery, School of Medicine, University of Occupational and Environmental Health

Abstract: Organized chronic subdural hematoma (CSDH) is a rare subtype, characterized by non-fluid-organized clots surrounded by thick membranes. This condition represents a form of CSDH that has not absorbed or reduced. Increasingly organized CSDH with subcutaneous expansion after burr hole surgery, including opening, irrigation, and drainage, is an uncommon occurrence. This study reports two such cases. The patients were an 84-year-old male and a 75-year-old male, both with reduced activity and right hemiparesis, and computed tomography revealed a left-sided organized CSDH. They underwent burr hole surgery, including opening, irrigation, and drainage. While their neurological deficits improved initially, both developed an increase in CSDH with subcutaneous expansion after 3-6 months. Subsequently, craniotomy and complete removal of the hematoma were performed, following middle meningeal artery embolization. Upon opening the dura, a thick, blackish-brown outer membrane surrounding the hematoma was found. The outer membrane and hematoma were removed, leaving the reddish-brown inner membrane and dura intact. Post-surgery, the patients' neurological deficits improved, and no recurrence of CSDH was observed.