原著

慢性硬膜下血腫に対する経皮的硬膜下穿刺での血腫初圧と再発率

岡村 朗健¹⁾, 川本 行彦¹⁾, 吉岡 宏幸¹⁾, 村上 太郎¹⁾, 米澤 公器¹⁾

1) 広島市立安佐市民病院脳神経外科

Initial Hematoma Pressure and Clinical Recurrence of Chronic Subdural Hematoma in Cases where Percutaneous Subdural Tapping was Performed

Akitake Okamura, M.D.¹⁾, Yukihiro Kawamoto, M.D.¹⁾, Hiroyuki Yoshioka, M.D.¹⁾, Taro Murakami, M.D.¹⁾, and Koki Yonezawa, M.D.¹⁾

1) Department of Neurosurgery, Hiroshima City Asa Hospital

Percutaneous subdural tapping for chronic subdural hematoma (CSDH) can measure initial hematoma pressure, which cannot be measured using burr-hole craniotomy. Initial hematoma pressure has not been discussed as a risk factor for recurrence. We evaluated the clinical features for recurrence, which included initial hematoma pressure. The study involved 71 unilateral CSDH cases whose initial hematoma pressure was measured using percutaneous subdural tapping. Clinical recurrence was identified in 19 cases (23%). Age, sex, neurological grading, alcohol consumption, presence of head injury, hypertension, diabetes mellitus, antiplatelet, anticoagulant medication, hematoma volume on computed tomography (CT) images, and initial hematoma pressure were compared between non-recurrence and recurrence groups. The initial hematoma pressure was $12.6 \pm 4.5 \text{ cmH}_2\text{O}$ in the non-recurrence group, and $15.5 \pm 6.2 \text{ cmH}_2\text{O}$ in the recurrence group ($p < 0.05$). The other factors did not differ significantly, except hematoma volume on CT images ($92 \pm 45 \text{ ml}$ in the non-recurrence group and $123 \pm 43 \text{ ml}$ in the recurrence group, $p < 0.05$). Cases with high initial hematoma pressure should be closely observed.

(Received June 27, 2011; accepted September 14, 2011)

Key words : chronic subdural hematoma, recurrence, percutaneous subdural tapping
Jpn J Neurosurg (Tokyo) 21 : 330-334, 2012

緒言

慢性硬膜下血腫は頻繁に遭遇する疾患の1つで、標準的治療法として burr hole を穿って行う穿頭ドレナージ術あるいは穿頭洗浄術が確立している¹²⁾。また、Aoki ら¹⁾が報告している twist drill を用いた経皮的硬膜下穿刺術も同様に一般的治療法である。

当院では、低侵襲であり、病棟管理もきわめて容易であることに注目し、経皮的硬膜下穿刺術を積極的に施行している。この術式は穿頭術と異なり、血腫の内圧を測

定することが可能である¹⁴⁾。しかし、血腫初圧が再発因子として検討されたことはほとんどない。

われわれは過去2年間で経皮的硬膜下穿刺術を100症例に施行し、穿刺時の血腫の内圧をルーチンに測定した。このたび再発により再手術を要した症例を分析し、血腫初圧を含めて再発因子を後方視的に検討したので、文献的考察を加えて報告する。

連絡先: 岡村朗健, 〒731-0293 広島市安佐北区可部南2-1-1 広島市立安佐市民病院脳神経外科

Address reprint requests to: Akitake Okamura, M.D., Department of Neurosurgery, Hiroshima City Asa Hospital, 2-1-1 Kabeminami, Asakita-ku, Hiroshima-shi, Hiroshima 731-0293, Japan

Table 1 Characteristics and clinical findings in the non-recurrence and recurrence groups

	NRG (n=52)	RG (n=19)	p value
Age (mean±SD) years	79.3±8.6	79.3±11.0	NS (0.98)
Male (%)	39 (75%)	13 (68%)	NS (0.85)
Alcohol (%)	10 (19%)	2 (11%)	NS (0.49)
Head injury (%)	30 (58%)	8 (42%)	NS (0.29)
Hypertension (%)	27 (52%)	10 (53%)	NS (0.83)
Diabetes mellitus (%)	5 (10%)	4 (21%)	NS (0.24)
Antiplatelet (%)	10 (19%)	3 (16%)	NS (0.99)
Anticoagulant (%)	7 (13%)	2 (11%)	NS (0.94)
Neurological grading (Markwalder)			NS (0.11)
Grade 0 (%)	7 (13%)	2 (11%)	
Grade 1 (%)	17 (33%)	2 (11%)	
Grade 2 (%)	24 (46%)	13 (68%)	
Grade 3 (%)	4 (8%)	1 (5%)	
Grade 4 (%)	0 (0%)	1 (5%)	
Hematoma volume (CT) (mean±SD) ml	92±45	123±43	0.01
Initial hematoma pressure (mean±SD) cmH ₂ O	12.6±4.5	15.5±6.2	0.03

Statistical analyses were performed with R software Version 2.12.1 (R Development Core Team).

Nominal data were analyzed with Fisher's exact test or the χ^2 test and numerical data were analyzed with the *t*-test. Neurological grading data were analyzed with the χ^2 test for Trend in Proportions. *p* < 0.05 was considered significant.

NRG: non-recurrence group, RG: recurrence group, SD: standard deviation, NS: not significant

対 象

2009年4月～2011年1月までに、当科で104例の成人慢性硬膜下血腫に対し初回手術を施行した。そのうち経皮的硬膜下穿刺術は100例であり、穿頭洗浄術は4例であった。経皮的硬膜下穿刺術を行った100例のうち、穿刺時の血腫内圧が0 cmH₂Oより高いものを測定可能であった(86例)と定義した。そのうち、片側例は71症例で、両側例は15症例であった。

初回手術として経皮的硬膜下穿刺術を施行し、血腫初圧が測定でき、血腫が片側性であったこれら71症例を対象とし、後方視的に検討した。初回手術後3カ月以内に症候性の血腫の再増大を認めて再手術を要したものの、あるいは無症候性であっても血腫が再増大傾向で再手術が望ましいと判断され施行されたものを再発例(19例)と定義した。本研究は、広島市立安佐市民病院院内倫理委員会で承認を受けた。

方 法

経皮的硬膜下穿刺術は、全例局所麻酔下に仰臥位で、手術室で行った。頭部CTで最も血腫の厚い点を穿刺点とした。骨を穿孔後、留置針を留置し、内筒を抜き、

エクステンションチューブを接続した。頭部を正中位に戻し、外耳孔からの血腫の高さを測定して血腫初圧とした。以下は徐々に頭部を血腫側に回旋し、酸素と血腫を10 mlずつ、血腫が得られなくなるまで置換した。

初回手術として経皮的硬膜下穿刺術を施行し、血腫初圧が測定でき、血腫が片側性であった71症例のうち、再発例は19症例で、非再発例は52症例であった。この2群を、年齢、性別、術前の神経所見、飲酒歴、外傷既往、高血圧症、糖尿病、抗血小板薬、抗凝固薬の有無、CTでの血腫容積、血腫初圧について比較した。CTでの血腫容積は、厚さ×前後径×上下径/2で近似した。術前の神経所見はMarkwalderら⁶⁾の臨床分類を用いて分類した。

Grade 0: 神経学的に正常。

Grade 1: 意識は清明、頭痛のような軽微な症状はあり、神経学的に異常はないか、あるいは反射の左右差のような軽微な異常を認めるのみ。

Grade 2: 意識は傾眠で、あるいは見当識障害があり、不全麻痺のようなさまざまな神経脱落症状を伴う。

Grade 3: 意識は昏迷であるが刺激に適切に反応し、完全麻痺のような重篤な神経脱落症状を伴う。

Grade 4: 昏睡状態で、痛覚刺激に対する反応がない。

Fig. 1 Box plots of initial hematoma pressure

除脳硬直や除皮質硬直を示す。

以上の検討項目について、後方視的に検討した。非再発群と再発群の差について、カテゴリーデータは χ^2 検定、Fisherの直接確率検定を用いて、数値データは t 検定を用いて検討した。また、再発への影響の強さについて、多重ロジスティック回帰分析を用いて検討した。有意水準は0.05とした。解析にはR software Version 2.12.1 (R Development Core Team)を使用した。

結 果

初回手術として経皮的硬膜下穿刺術を施行し、血腫初圧が測定でき、血腫が片側性であった71症例のうち、再発例は19症例で、非再発例は52症例であった（再発率23%）。再発群と非再発群の比較をTable 1に示す。

年齢、性別、飲酒歴、外傷既往、高血圧症、糖尿病、抗血小板薬の有無、抗凝固薬の有無、術前の神経所見については、いずれも有意な差を認めなかった。

CTでの血腫容積については非再発群で 92 ± 45 ml、再発群で 123 ± 43 mlであり、再発群で有意に高かった（ $p=0.01$ ）。

血腫初圧についてFig. 1を示す。血腫初圧は非再発群で 12.6 ± 4.5 cmH₂O、再発群で 15.5 ± 6.2 cmH₂Oであり、再発群では有意に高かった（ $p=0.03$ ）。

CTでの血腫容積と血腫初圧の関係をFig. 2に示す。回帰分析で $Y=12.3+0.011X$ であったが、 $R^2=0.010$ 、傾きについて $p=0.39$ であり、CTでの血腫容積と血腫初圧の間に有意な傾向はみられなかった。

多重ロジスティック回帰分析においても、CTでの血

Fig. 2 The correlation between hematoma volume on CT images and initial hematoma pressure was non-significant ($R^2=0.010$, $p=0.39$). Closed circles: recurrence, open circles: non-recurrence

腫容積（ $p=0.04$ ）と血腫初圧（ $p=0.03$ ）はいずれも有意に再発と関係していた。その一方で、再発群と非再発群の比較において有意な差を認めなかった因子については、いずれも再発との関係を認めなかった（年齢 [$p=0.68$]、性別 [$p=0.81$]、飲酒歴 [$p=0.26$]、外傷既往 [$p=0.46$]、高血圧症 [$p=0.66$]、糖尿病 [$p=0.10$]、抗血小板薬の有無 [$p=0.77$]、抗凝固薬の有無 [$p=0.73$]、術前の神経所見 [$p=0.90$])。

再発した19症例のうち、3例は主治医の判断により穿頭洗浄術を施行され、以後は再々発をきたすことはなかった。残り16例は硬膜下穿刺術を選択された。全例血腫初圧が測定でき、 13.9 ± 5.0 cmH₂Oであった。このうち再々発をきたしたものは5/16例（31%）であった。

考 察

慢性硬膜下血腫の手術加療は、穿頭術もしくは経皮的硬膜下穿刺術が行われるのが一般的である。穿頭術において、硬膜を切開した際に血腫が噴出するなど、血腫の圧が高いことはしばしば経験するが、血腫初圧を定量的に測定することは困難である。その一方で、経皮的硬膜下穿刺術は、血腫初圧を測定することが可能である¹⁴⁾。血腫初圧は、若年であるほど、また神経症状が高いほど高いとの報告がある¹⁴⁾。しかし再発との関連を指摘した報告はほとんどなく、あまり検討されていないものと思われる。そこでわれわれは、再発因子として新たに血腫

の初圧を検討項目に含めた。

慢性硬膜下血腫の再発率は3～18%と報告されている^{2)4)9)11)～14)}。Aokiらの報告では経皮的硬膜下穿刺術の再発率は10%である¹⁴⁾。自験例での再発率は23%と、これらの報告よりもやや高かった。自験例での再発率が高い要因として、平均年齢が79.3歳と高いことなどが考えられる。

術後、CTでの観察期間に関しては3カ月を要するとの報告がある²⁾。今回の報告例はいずれも3カ月以内の外來経過観察中に再発をきたしており、観察期間として適切であったと考えている。一方で、慢性硬膜下血腫の術後1年間は生命予後が不良であり、臨床的な経過観察は必要であるとの報告がある⁸⁾。慢性硬膜下血腫に対する観察が終了した後も、かかりつけ医をもつことが重要と思われる。

慢性硬膜下血腫の術後再発因子としては年齢、性別、術前の神経所見、飲酒歴、外傷既往、糖尿病、抗血小板薬、抗凝固薬の有無、血腫の容積などが報告されている²⁾⁴⁾⁷⁾⁹⁾¹⁰⁾¹²⁾。自験例ではこれらの報告のうち、血腫の容積を除き有意な差を認めなかった。絶対的な再発因子は存在しないと思われる。

術前の神経症状と再発率、およびわれわれの結果と同様に血腫の量と再発率の関係を指摘した報告は多くみられる。これらはいずれも脳実質の圧迫が強いほど再発率が高いことを示唆しているものと思われる。

今回新たに検討した血腫初圧は、再発群で高かった。血腫初圧も同様に脳実質の圧迫の強さを反映しているものと思われる。また、今回の検討では血腫の容積との関連も低く、新たな再発因子として今後も検討されていくべきものと考えられる。

血腫初圧を測定する意義について考察する。血腫初圧の高さは、頭蓋内圧の高さを反映しているものと思われる。ところで、頭蓋内において、圧容積曲線は指数関数を示し、頭蓋内圧が高いほど、その曲線の傾きである弾性(elastance= $\Delta P/\Delta V$)は高くなる⁵⁾。すなわち、血腫初圧の高さは頭蓋内の弾性の高さを間接的にみていると考える。

慢性硬膜下血腫の再発率と頭蓋内の弾性の高さを直接検討した報告はない。しかし、慢性硬膜下血腫の術中所見として、脳表の弾性が高いものほど再膨張が得られにくいとの報告がある³⁾。再膨張が得られにくいことは、硬膜下にスペースを作り、血腫再貯留の温床となりうる¹⁰⁾。以上より、血腫初圧の高い状態では、頭蓋内の弾性が高く、おそらく脳実質の弾性も高くなっており、その結果として脳の再膨張が妨げられ、血腫再貯留のリス

クが高まると考えられる。血腫初圧が高い症例では術後十分な経過観察が必要と考えられる。

本研究は後方視的研究であり、特に再発群は19例と少ない。今後も症例を蓄積し、検討を加えていく必要がある。

今回の検討では血腫の圧が0 cmH₂O以下という症例を除外した(14/100症例)。こうした結果は頭蓋内圧が血腫の圧に反映されておらず、明らかに不合理である。その原因として血腫の粘稠度が高かったり、debrisがエクステンションチューブを閉塞したりして圧の測定が不可能となっていることが考えられる。また、今回の検討では両側性の手術加療を要した症例についても除外した(15/86症例)。片側性と両側性とは術後の治癒動態が異なる可能性があると考えたためである。症例が蓄積すれば両側性の慢性硬膜下血腫についても検討を行う必要がある。

結 語

慢性硬膜下血腫に対する経皮的硬膜下穿刺術において、硬膜下穿刺時に測定した血腫の初圧を含めて再発因子について検討した。血腫初圧が高い症例においては、脳の再膨張が阻害され、再発のリスクが高いものと考えられた。血腫の初圧が高い場合、再発のリスクが高いと考えられ、術後十分な経過観察が必要と考えられた。

文 献

- 1) Aoki N: Percutaneous subdural tapping for the treatment of chronic subdural haematoma in adults. *Neurol Res* 9: 19-23, 1987.
- 2) 浅野良夫, 蓮尾道明, 高橋郁夫, 下澤定志: 当院における慢性硬膜下血腫再発例の検討. *脳神経* 44: 827-831, 1992.
- 3) Fukuhara T, Gotoh M, Asari S, Ohmoto T, Akioka T: The relationship between brain surface elastance and brain reexpansion after evacuation of chronic subdural hematoma. *Surg Neurol* 45: 570-574, 1996.
- 4) 伊藤治英, 斉藤研一, 藤沢博亮, 大西寛明, 山下純宏, 下地 隆: 慢性硬膜下血腫の術後再発についての検討. *十全医学会雑誌* 98: 622-630, 1989.
- 5) Leech P, Miller JD: Intracranial volume-pressure relationships during experimental brain compression in primates. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 37: 1093-1098, 1974.
- 6) Markwalder TM, Steinsiepe KE, Rohner M, Reichenbach W, Markwalder H: The course of chronic subdural hematomas after burr-hole craniostomy and closed-system drainage. *J Neurosurg* 55: 390-396, 1981.
- 7) Matsumoto K, Akagi K, Abekura M, Ryujin H, Ohkawa M, Iwasa N, Akiyama C: Recurrence factors for chronic subdural hematomas after burr-hole craniostomy and closed system drainage. *Neurol Res* 21: 277-280, 1999.

- 8) Miranda LB, Braxton E, Hobbs J, Quigley MR: Chronic subdural hematoma in the elderly: Not a benign disease. *J Neurosurg* **114**: 72-76, 2011.
- 9) 三宅 茂, 甲村英二: 高齢者慢性硬膜下血腫の治療成績. *Geriatric Neurosurgery* **17**: 65-68, 2005.
- 10) Mori K, Maeda M: Surgical treatment of chronic subdural hematoma in 500 consecutive cases: Clinical characteristics, surgical outcome, complications, and recurrence rate. *Neurol Med Chir (Tokyo)* **41**: 371-381, 2001.
- 11) 森 健太郎: 慢性硬膜下血腫の病態と治療. 脳外速報 **14**: 461-470, 2005.
- 12) 長嶋宏明, 坂田純一, 石井大嗣, 千葉義幸, 三宅 茂: 慢性硬膜下血腫の再発因子についての検討. 脳外誌 **19**: 845-849, 2010.
- 13) 佐藤光夫, 佐藤 拓, 佐々木達也, 児玉南海雄: 慢性硬膜下血腫再手術例の検討—高齢者は再発の risk factor となりうるか—. *Geriatric Neurosurgery* **12**: 19-24, 2000.
- 14) Takeda N, Sasaki K, Oikawa A, Aoki N, Hori T: A new simple therapeutic method for chronic subdural hematoma without irrigation and drainage. *Acta Neurochir (Wien)* **148**: 541-546, 2006.

要 旨

慢性硬膜下血腫に対する経皮的硬膜下穿刺での血腫初圧と再発率

岡村 朗健 川本 行彦 吉岡 宏幸 村上 太郎 米澤 公器

成人慢性硬膜下血腫の血腫初圧は、再発因子として検討されたことはほとんどない。そこでわれわれは、経皮的硬膜下穿刺術を用い、血腫初圧を含めて再発因子を検討することとした。初回手術として血腫初圧が測定でき、血腫が片側性であった成人慢性硬膜下血腫 71 例を対象とした。再発は 19 例 (23%) であった。年齢、性別、術前の神経所見、飲酒歴、外傷既往、高血圧症、糖尿病、抗血小板薬、抗凝固薬の有無、CT での血腫容積、血腫初圧について検討した。血腫初圧は、非再発群で $12.6 \pm 4.5 \text{ cmH}_2\text{O}$ 、非再発群で $15.5 \pm 6.2 \text{ cmH}_2\text{O}$ であった ($p < 0.05$)。その他の因子は、CT での血腫容積 (非再発群 $92 \pm 45 \text{ ml}$ 、再発群 $123 \pm 43 \text{ ml}$, $p < 0.05$) を除き、2 群間で有意差を認めなかった。血腫初圧が高い場合、再発のリスクが高く、術後十分な経過観察が必要と考えられた。

脳外誌 **21**: 330-334, 2012