非外傷性頭蓋内疾患術後に発生した慢性硬膜下血腫

その病態的特徴

高橋 義男

Pathogenetic Consideration on Chronic Subdural Hematoma after Intracranial Surgery for Nontraumatic Lesions

Yoshio TAKAHASHI

Ohkawara Neurosurgical Hospital, Muroran, Hokkaido

Abstract

Most chronic subdural hematomas (CSH) are caused by trauma, but they sometimes occur non-traumatically or after surgery for nontraumatic intracranial disease. During the past 5 years, the author encountered 10 cases of postoperative CSH. They included five of 101 patients who had undergone extra-intracranial anastomosis (5.0%), four of 177 who had received ventriculo-peritoneal shunts (2.3%), and one of 233 who had undergone aneurysmal repair (0.4%). Computerized tomographic, operative, and pathological findings were the same as in traumatic CSH. Four cases were resolved by surgery and two by blocking of the shunt system; four patients recovered without therapy. CSH appears to develop under specific conditions, namely, cerebrospinal fluid or a mixture of blood and cerebrospinal fluid remain in the subdural space for a long interval. Cerebral compliance may play an important role in the aggravation of nontraumatic CSH.

Key words: chronic subdural hematoma, intracranial operation, cerebral compliance

I はじめに

慢性硬膜下血腫(以下CSH)は主に外傷を契機として発生するが、外傷の既往が明確でないもの^{5,13)}や非外傷性頭蓋内疾患の術後にも発生する^{4,7)}ことが知られている。著者は、過去5年間の非外傷性頭蓋内疾患の術後経過において、CT上10例に外傷性CSHと同様のCSH発生を認めた。本稿ではこの10例の原疾患、手術方法、CSH発生後の治療経過などから、CSHの発生因子および血腫増大因子について検討し報告する。

II 症 例

1. 非外傷性頭蓋内疾患の術後におけるCSH発生率

1979年4月以降5年間に大川原脳神経外科病院で経験した外傷性疾患および硬膜下水腫を除く非外傷性頭蓋内疾患手術例は821例であり、その内訳は脳動脈瘤根治術233例、脳動静脈奇形根治術12例、脳内血腫除去術142例、頭蓋内外血管吻合術101例、脳腫瘍摘出術60例、シャント術177例、持続脳室ドレナージ44例、その他52例であった。これらのうち10例(1.2%)において術後経過中にCSHの発生を認めた。各手術後におけるCSH発生率は、頭蓋内外血管吻合術がもっとも多く101例中5例(5.0%)、ついでシャン

大川原脳神経外科病院

Address reprint requests to: Y. Takahashi, M.D., Department of Neurosurgery, Hokkaido Children's Hospital and Medical Center, 1-10-1 Zenibako, Otaru, Hokkaido 047-02.

受稿 1985年4月5日 受理 1987年5月20日

ト術177例中4例(2.3%)、脳動脈瘤根治術233例中1例(0.4%)で、他の術後経過にCSHの発生は認めなかった。

2. 代表症例の呈示

以下に、典型的症例について略述する。

<症例1> 57才、男性 (CSH手術例)

右不全片麻痺と運動性失語で入院した左中大脳動脈閉塞の症例で、入院後症状は約1週間で改善したが、1ヵ月後より再びTIA様に同様の症状を認めるようになったため、発症後42日目に左頭蓋内外血管吻合術を行った。術前のplain CTでは左被殻部に小さな低吸収域(LDA)を認めたが、contrast enhanced CT (CECT)では異常増強効果はみられなかった(Fig. 1A)。術後2日目のCTでは左前頭部から頭頂部にかけて空気集積とLDAを認めたが(Fig. 1B)、術後10日目には空気集積はほぼ消失し、LDAも減少した(Fig. 1C)。術後23日目では左前頭部はLDAとなり、減少傾向にあった(Fig. 1D)。しかし、術後34日目の言語訓練時に頭痛を訴え、CTにて左前頭および頭頂部にLDAと高吸収域(HDA)が混在したCSHを認めた(Fig. 1E)。翌日にはやや不穏状態となり、artifactのため明らかではないものの、CECTでCSH内容がやや増強され比較的HDAとなり、脳室偏位も増強してきた(Fig. 1F)。20% mannitol 1,000 ml/日の投与により経過を観察したが血腫の縮小はみられず、術後37日目に穿頭法によるCSH除去術が行われた。手術時、血腫は明らかな被膜を有しており、病理組織学的にも典型的なCSHの像を示した。また、内容液は暗赤色、流動性でFDPも高く、これも典型的なCSH像を呈していた。

<症例3> 62才、男性 (CSH自然治癒例)

右不全片麻痺と運動性失語で入院した左中大脳動脈閉塞症例。入院後、麻痺は改善したものの、運動性失語が血圧低下時に悪化する傾向を認めたため、発症後31日目に左頭蓋内外血管吻合術を行った。術前CTでは右尾状核頭部のLDAと脳溝の全体的な拡大を認め、CECTでは異常増強効果は認められなかった(Fig. 2A)。術後CTでは、両側前頭部にLDAを認めたが減少傾向にあった(Fig. 2B)。術後33日目には右前頭部のLDAが比較的低吸収域(RLDA)と等吸収域(IDA)の混在する吸収域(MDA)に変化しCSHとなり(Fig. 2C)、さらに73日目には両側前頭部ともIDAとなり、両側のCSHとなった(Fig. 2D)。その後血腫腔は増大せず、術後96日目には減少し、114日で消失した(Fig. 2E, F)。なお、CSH発生による症状の悪化はなく、むしろ既存の症状は改善傾向にあった。

<症例6> 62才、男性 (CSH手術例)

突然の頭痛により発症した高血圧性小脳出血症例で、入院時のCTで右小脳および第三・第四脳室内にHDAを認

めた(Fig. 3A)。入院後、徐々に脳室が拡大し(Fig. 3B)、頭痛も持続したため、発症後10日目に右側脳室—腹腔シャント術が行われた。術後10日目のCTでは、脳室の縮小とともに、over drainageによると思われる両側前頭部のLDAを認めた(Fig. 3C)。術後21日目にはLDAは徐々に増大し、脳室は狭小化しはじめ、術後58日目には脳室はさらに狭小化し、両側前頭部のLDAはIDAに変化しCSHとなった(Fig. 3D, E)。この頃よりシャント後消失していた頭痛を再び認め、20% mannitol 1,000 ml/日の投与を行

Fig. 1 Case 1. Chronic subdural hematoma (CSH) after extra-intracranial anastomosis. A: Preoperative computed tomography (CT) scan. B-D: A low-density area was seen in the left frontal region after surgery (B: day 2, C: day 10, D: day 23). E: A mixed-density CSH was observed on day 34. F: Contrast-enhanced CT revealed an enhanced hematoma on day 35.

Fig. 2 Case 3. CSH after extra-intracranial anastomosis. A: Preoperative CT scan. B: Postoperatively, a bifrontal low-density area was noted. C: A mixed-density CSH was observed on day 33. D: The mixed-density area had changed to isodensity by day 73. E and F: The hematoma disappeared gradually without treatment (E: day 96, F: day 114).

った。しかし、血腫は減少せずMDAとなり(Fig. 3F)、頭痛も持続したため、術後68日目に血腫除去術およびシャントバルブ(Heyer Schulte 社製 multipurpose valve)をoffにしてシャント遮断を行った。その後、血腫は約24日で消失した。なお、手術所見は典型的CSHと同様であった。
<症例8> 8才、女兒(シャント遮断によるCSH治癒例)

頭痛および歩行障害にて発症した中脳水道狭窄症例で、入院後1日目に右前頭部より脳室-腹腔シャント術が行わ

Fig. 3 Case 6. CSH after ventriculoperitoneal shunting. A and B: Preoperative CT scans (A: intraventricular bleeding, B: secondary hydrocephalus). C: A bifrontal low-density area was seen on postoperative day 10. D: Day 21. The low-density area had gradually expanded. E: A bifrontal isodense CSH was observed on day 58. F: The isodense area did not decrease but had changed to mixed density by day 68.

れた。術前のCTでは両側側脳室および第三脳室の著明な拡大を認めたが、CECTでは異常増強効果は認められなかった(Fig. 4A)。シャント後、脳室は徐々に小さくなり、術後15日目のCTでは脳室の縮小化以外にover drainageによるとと思われる両側前頭部のLDAを認めた(Fig. 4B)。その後LDAは増大せず経過を観察していたところ、術後73日目にLDAは左側がIDA、右側がMDAへと変化し、CSHとなった(Fig. 4C)。その後血腫量はやや増加したが

Fig. 4 Case 8. CSH after ventriculoperitoneal shunting. A: Preoperative CT scan. B: A bifrontal low-density area was seen on day 15 after surgery. C: A bifrontal iso- and mixed-density CSH was demonstrated on day 73. D-F: The hematoma disappeared gradually after blocking of the shunt (D: day 92, E: day 104, F: day 123).

症状はなく、術後84日目にシャントを遮断して経過観察を行った。シャント遮断後、血腫は徐々に減少しはじめ、術後92日目のCTでは左CSHは消失し、右CSHはRLDAとなった(Fig. 4D)。術後104日目には右CSHは減少、脳室偏位も改善、脳室はやや拡大し(Fig. 4E)、123日目にはCSHは消失し脳溝の拡大を認めた(Fig. 4F)。この時点でシャントを開放したが、CSHの再発は認められなかった。

<症例10> 53才、男性 (CSH 自然治癒例)

頭痛および意識障害で発症した右内頸動脈瘤破裂症例。入院後、意識は徐々に悪化し、CTおよび脳血管撮影後た

Fig. 5 Case 10. CSH after surgery for aneurysm. A: Preoperative CT scan. B: Left frontal low-density area and low density in the right middle cerebral artery area were noted on day 7 after surgery. C: A left frontal isodense CSH was shown on day 38. D: The isodense area had changed to high density by day 54. E and F: The hematoma decreased gradually without treatment (E: day 93, F: day 122).

だちに動脈瘤根治術、持続脳槽ドレナージが行われた。術前のCTでは右脳底槽にIDAの出血巣を認めた(Fig. 5A)が、それより高位のsliceには異常を認めなかった。術後3日目より脳血管攣縮による左不全麻痺が出現し、術後7日目のCTでは右中大脳動脈領域がLDAとなり、脳室は左に偏位し、また左前頭部にLDAを認めた(Fig. 5B)。その後、右大脳半球のLDAは術後10日目を境に徐々に減退した。しかし、左前頭部の硬膜下LDAはやや増大した状

Table 1 Summary of 10 cases of chronic subdural hematoma (CSH) after intracranial surgery

Case No.	Age/Sex	Primary disease	Secondary disorder	Operation	Side of primary operation	Side of CSH	Treatment
1	57/M	infarction	—	bypass	lt.	lt.	mannitol → surgery
2	61/M	infarction	—	bypass	lt.	lt.	glycerol → surgery
3	62/M	infarction	—	bypass	lt.	bil.	no treatment
4	61/M	infarction	—	bypass	rt.	bil.	no treatment
5	54/M	infarction	—	bypass	bil.	lt.	no treatment
6	62/M	cerebellar bleeding	hydrocephalus	shunt	rt.	bil.	mannitol → surgery, blocking of shunt system
7	55/M	cerebral bleeding	hydrocephalus	shunt	lt.	lt.	surgery, blocking of shunt system
8	8/F	hydrocephalus	—	shunt	rt.	bil.	blocking of shunt system
9	77/M	aneurysm	hydrocephalus	shunt	rt.	rt.	blocking of shunt system
10	53/M	aneurysm	—	neck clipping	rt.	lt.	no treatment

Bypass indicates extra-intracranial anastomosis.

態で持続し、術後38日目には LDA が IDA に変化し CSH となった (Fig. 5C). CSH は術後54日目に HDA となるも血腫量は増加せず、93日目では血腫は減少し RLDA となり、122日目にほぼ消失した (Fig. 5D~F). 経過中、CSH による症状の出現は認めなかった。

3. 症例のまとめ

非外傷性頭蓋内疾患の術後に発生した CSH 10例の原疾患、二次的病態、手術法、術後の CSH 発生経過、CSH に対する治療内容を Table 1 に示す。年齢および性別は、〈症例 8〉を除く全例が50才以上の男性であり、従来報告されている男性で高齢者に多い傾向⁵⁾を認めた。また、小松ら⁴⁾が非外傷性頭蓋内疾患の術後に発生する CSH の発生因子として重視した酒客は、1例のみであった。尿中 estrogen の問題³⁾も高値例はなかったが、血中 estrogen、特にその活性 estrogen である estradiol は5例において低値であった。既往歴としては8例に高血圧症、2例に糖尿病、1例に胃潰瘍を認めたが、直接的に CSH 発生に関与する基礎疾患はなかった。術後経過として、CSH に関与する術後の頭部外傷は1例もなく、わずかに1例に術後数日間軽い DIC を認めたのみであった。

Fig. 6 に10例における術後 CT 所見を示す。術後 CSH の前段階¹⁰⁾である硬膜下 LDA 出現から CT 上 CSH を認めるまでの期間は、最短14日、最長68日、平均40.6日であり、著者がすでに報告⁹⁾した外傷後に生じた硬膜下 LDA から CSH になるまでの期間(最短17日、最長64日、平均40.6日)に類似した。血腫発生部位はすべて前頭部であり、開頭部位と血腫発生部位の関係についてみると、開頭部位と同側に発生したものは10例中5例、両側発生4例、反対

側1例であった。また、〈症例 8〉を除き、血腫は開頭部位より前方ないしは対側に生じた。CSH 発生による症状は、手術を要した4例ではすべてに認められたが、手術を行わなかった6例では1例にしか認められなかった。

CSH 発生後の治療経過は、10例中4例が血腫の増大はなく自然治癒し、2例がシャント遮断のみで治癒、3例は脳圧下降剤の使用により症状は少し改善したが、血腫量は減少せず手術を要し、1例は意識障害が出現したためただちに血腫除去術を行った。なお、手術を行った4例の手術所見は、硬膜下に明らかな被膜形成を認め、内容液は暗赤

Fig. 6 Postoperative CT findings. open area: Low density (cerebrospinal fluid or air density), hatched area: iso, high, mixed, or relatively low density.

色，流動性で，典型的なCSHの像を呈していた。さらに，血腫被膜は病理組織学的に線維芽細胞，管腔の拡大した毛細血管，リンパ球，好酸球，好中球の浸潤細胞を認め，内容液にも新しい血球と古い変形した血球を認め，FDPも160～960 $\mu\text{g}/\text{dl}$ と高く，これらの性状も外傷性のCSH¹¹⁾とほぼ同様と考えられた。

III 考 察

非外傷性頭蓋内疾患の術後経過中に発生したCSHの発生病態を検討することは，①CSH発生以前の脳の状態および全身状態を把握しうる，②発生の契機となる手術内容が明らかである，③発生後経過を把握しやすいなどの長所があり，一般的な外傷性CSHの発生病態を検討するよりも信頼性が高いと言える。また，今回の検討から明らかのように，非外傷性頭蓋内疾患術後に発生したCSHも外傷性CSHと同様に硬膜下LDAから始まり¹⁰⁾，かつ術後CSH発生までの期間¹⁰⁾，手術所見¹¹⁾，血腫被膜の病理組織学的所見¹¹⁾，血腫内容液所見¹¹⁾は外傷性CSHのそれとさほど差異はなく，外傷性CSHと病態を同じくすると言えよう。このことから，非外傷性頭蓋内疾患術後に発生したCSHの病態を知ることは外傷性CSHの病態を知ることにつながると考えられ，以下に今回の検討で知れたCSHの発生因子および増大因子について考察する。

1. CSH 発生因子

CSHの発生因子として従来きわめて重要とされている所見¹²⁾は，硬膜下腔の血液を混じた髄液の貯留である。著者も，外傷性CSH発生初期の内容液に血液が混入していることを重視した¹¹⁾。しかし，非外傷性頭蓋内疾患術後に発生したCSHの検討では，むしろ髄液と血液の混合が起こりにくい頭蓋内外血管吻合術，シャント術後に多く発生した。さらに，これらは術野直下よりもその前方に多く生じた。文献上でもシャント術後にCSH発生の多いことは明らかである⁷⁾。では，頭蓋内外血管吻合術，シャント術に共通した要因とは何か。それは，硬膜下腔に髄液などが容易に貯留しうることでありと思われる。頭蓋内外血管吻合術が行われる症例は比較的高齢で，脳虚血発作ないしは脳梗塞の既往があり，かつ発作後少なくとも2週以上経過した症例が多い。つまり，この手術を行う症例は，自験例でも明らかのように，すでに多少なりとも脳萎縮があると推測される。このような状態での手術による血管周囲のクモ膜切開は，容易に硬膜下腔に髄液の持続的貯留を引き起こす。一方シャント術は，髄液が流れれば流れるほど髄液の排除と脳の再構築の間に差が生じ，硬膜下腔やクモ膜下腔は拡大することになる。このような状態では，荒木¹⁾が推測したごとく，傍矢状洞特に前頭部のクモ膜は裂け目を

生じやすく，流出した髄液は硬膜下腔に長期間貯留しうる。つまり，頭蓋内外血管吻合術やシャント術後においては髄液が硬膜下腔に貯留しやすく，長期間これを残存させる頭蓋内の条件を有していると言える。また，脳動脈瘤根治術後にCSHが発生した自験例は，術後約2週間持続脳槽ドレナージを行ったため，脳血管攣縮により右大脳半球が腫脹しているにもかかわらずドレナージから髄液が流出し，そのため硬膜下腔に持続的髄液貯留が存在し，CSH発生の要因になったと思われる。穴戸ら⁶⁾は乳児硬膜上血腫除去術後に発生したCSHにおいて発生因子として脳萎縮の所見を重視しており，またCSHの発生が高齢者に多いこともCSHに関与する頭蓋内の条件としての脳の状態の重要性を示唆している¹³⁾。以上の知見から，CSH発生因子としては，硬膜下腔に血液の混じた髄液が貯留することよりも，髄液様貯留液が硬膜下腔に長期間残存しうることのほうがその発生因子としてより重要であると思われる。

ところで，頭蓋内疾患術後にCT上硬膜下腔の髄液様貯留液を認めることはまれではない。今回の検討では，頭蓋内外血管吻合術およびシャント術を除いた手術後にも術野直下に髄液様貯留液と言えるLDAを認めた。術後2週以上術野直下の硬膜下腔に多少なりともLDAを認めた症例は，脳内血腫除去術後12.8%，脳動脈瘤根治術5.6%，脳腫瘍摘出術3.3%，また外傷性疾患である急性硬膜下血腫術後には8.7%であった。しかし，これらの術後経過中にCSHの発生を認めたものは，脳動脈瘤術後の1例のみであった。これらの手術例と頭蓋内外血管吻合術例およびシャント術例の違いは，各症例に多少の差違はあるものの頭蓋内出血の程度が大きいこと，脳浮腫など脳腫脹の所見があること，人工硬膜を用いていることなどが挙げられる。これらのことから，上記の疾患では①出血が多く器質化の反応が強い，②脳腫脹により長期間硬膜下貯留液が存在しにくい，③CSHの被膜は硬膜から血流を受けており，人工硬膜では被膜形成はない，などの理由によりCSHが発生しにくいのではないと思われる。以上の考察を前述のCSH発生因子に付記するならば，CSHの発生には髄液様貯留液が硬膜下腔に長期間残存しうるような頭蓋内，特に脳側の条件が重要であり，また加うるに貯留液には髄液に血液が多少混じるか，あるいは混じていない状態であること，さらに生きた硬膜が必要であることが推測された。

2. CSH 増大因子

血腫被膜からの出血¹⁴⁾はまず硬膜下髄液様貯留液に置き換わり，CT上CSH¹⁰⁾となる。しかし，症状を認めるほどのCSH^{9,10)}は既存の硬膜下LDA以上の大きさになる必要がある。その大きくさせる因子が血腫増大因子であり，

現在推測されているものに局所線溶の亢進²⁾, estrogenの動態³⁾, 膠質滲透圧⁸⁾などが挙げられる。今回の検討では血腫の増大傾向を認めたものは10例中6例(60%)で、内訳は頭蓋内外血管吻合術後2例、シャント術後4例であった。血腫が増大しなかった4例では増大因子は働かなかったことになる。この結果から興味深いことは、シャント例では全例に多少なりとも血腫増大傾向を認めたことである。つまり、シャント術におけるなんらかの要素が血腫増大因子として働いていることを示唆している。著者はこの因子として、出血点が判らない程度の被膜からの微量の出血でも、シャント例では脳室から髄液が容易に排除されることにより血腫が増大しやすい頭蓋内の環境がある、つまり髄液の動態などを含めた脳側の抵抗が弱く compliance が大きいことであると考えた。すでに報告したごとく、長期CSH 残存例で血腫が再増大しない理由の一つとして、著者は血腫内膜およびクモ膜の肥厚による脳側の抵抗の増大を重視した¹⁰⁾。また今回の検討では、2例においてシャント遮断をすることだけでCSHは治癒した。これも脳側の抵抗を示唆する所見であると思われた。以上のことから、血腫の増大には局所的な血腫内膜やクモ膜の肥厚を含めた脳側の抵抗および compliance が重要な因子であることが示唆された。また、CT上CSHを認めても症状を示さず自然治癒した症例が40%を占めた。このことから、外傷性CSHにおいても増大因子が働かず自然治癒する症例がかなりあると思われ、治療上 mass sign のあるCSHとないものを分けて考えなければならないことが示唆された。

IV ま と め

1. 過去5年間の外傷性疾患および硬膜下水腫を除いた821例の非外傷性頭蓋内疾患の術後経過中に、10例(1.2%)においてCSHの発生を認めた。その内訳は頭蓋内外血管吻合術5例、シャント術4例、脳動脈瘤根治術1例であった。10例中4例は手術により、2例はシャント遮断のみ、4例は自然経過で治癒した。

2. これら非外傷性頭蓋内疾患術後に発生したCSHの発生経過、手術所見、血腫被膜所見、内容液の性状は外傷性CSHとほぼ同様であり、同一視できた。このことから、今回の検討を通してCSHの発生因子および増大因子を考察した。その結果、CSHの発生には硬膜下腔に長期間髄液様貯留液が残存できるような頭蓋内の状態が必要と

思われた。また、CSHの増大には、被膜からの微量な出血に対し容易に脳が偏位しうるような、髄液の動態を含めた脳側の抵抗が弱く compliance が大きいという状態が必要であると思われた。

文 献

- 1) 荒木千里：慢性硬膜下水腫の成因についての仮説私案。外科治療 25: 121-123, 1971
- 2) 駒井杜詩夫, 伊藤治英, 山嶋哲盛, 山本信二郎：慢性硬膜下水腫の成因 一局所線溶亢進の観点から。Neurol Med Chir (Tokyo) 17: 499-565, 1977
- 3) 小松伸郎：慢性硬膜下水腫の原因としての estrogen。脳と神 27: 645-656, 1975
- 4) 小松伸郎, 高久 晃, 堀 重昭：開頭術後に発生した慢性硬膜下水腫の3症例。脳神経外科 5: 1273-1277, 1977
- 5) McKissock W: Subdural hematoma. A review of 389 cases. Lancet 1: 1365-1369, 1960
- 6) 大戸豊史, 森 洋二, 榎 三郎, 松岡健三：外傷性急性硬膜外血腫除去後に続発した両側性慢性硬膜下水腫の一乳児例。Neurol Med Chir (Tokyo) 19: 835-841, 1979
- 7) 末松克美, 土田博美, 相馬 勤, 宮尾邦康：シャント手術後の硬膜下水腫について。脳神経外科 5: 1261-1266, 1977
- 8) 田口芳雄：慢性硬膜下水腫の保存的療法への期待 一吸収過程の検討から一。脳と神 34: 999-1005, 1982
- 9) 高橋義男, 三上淳一, 佐藤宏之, 武田 聡, 松岡高博, 伊藤和則, 上田幹也, 大川原修二：慢性硬膜下水腫のCT的検討(第2報) —CT上推移と症状出現との関連について—。Neurol Med Chir (Tokyo) 22: 395-401, 1982
- 10) 高橋義男, 三上淳一, 上田幹也, 伊藤和則, 佐藤宏之, 松岡高博, 武田 聡, 大川原修二：慢性硬膜下水腫のCT的検討(第3報) —CTによる慢性硬膜下水腫の病期分類—。Neurol Med Chir (Tokyo) 24: 607-614, 1984
- 11) 高橋義男, 三上淳一, 上田幹也, 伊藤和則, 佐藤宏之, 松岡高博, 武田 聡, 大川原修二, 大宮信行：発生から消退までの血腫被膜所見と内容液所見からみた慢性硬膜下水腫の成因の臨床的研究。Neurol Med Chir (Tokyo) 25: 998-1009, 1985
- 12) 渡辺 学, 島田裕亘, 石井昌三：実験的慢性硬膜下水腫の作成について。神経進歩 14: 387-396, 1970
- 13) 山本信二郎：慢性硬膜下水腫。Neurol Med Chir (Tokyo) 19: 401-409, 1979
- 14) 山本信二郎, 伊藤治英, 水腰英隆, 吉田早苗：慢性硬膜下水腫における被膜からの出血の意義。脳神経外科 2: 239-242, 1974

[別刷請求先：〒047-02 北海道小樽市銭函1-10-1, 北海道立小児総合保健センター脳神経外科, 高橋義男]