脳室内隔壁形成

古瀬 清次・菊池 晴彦・唐澤 淳
榊 寿右・吉田 泰二・滝 和郎

Intraventricular Septations

SEIJI FURUSE, HARUHIKO KIKUCHI, JUN KARASAWA,
TOSHISUKE SAKAKI, YASUJI YOSHIDA and WARO TAKI

Department of Neurological Surgery, Kitano Hospital

Summary

Intraventricular septations complicating meningitis, ventriculitis and brain abscess in infants and children remain extremely difficult therapeutic problem. Successful treatment in the intraventricular septations have been scarcely described in previous papers.

Six cases of the intraventricular septations, which we have experienced for the past 8 years, are reviewed. Ventriculoperitoneal shunts were performed in all cases. In cases 1, 2 and 3, a solitary septum was demonstrated in the right temporal horn, enclosing a fluid-filled cavity that resembled a mass. This isolated cyst was fenestrated to another CSF cavity. In cases 4, 5 and 6, multiple septations were disclosed in both lateral ventricles. Multiple septums were opened in cases 4 and 5. Case 6 died the second day after bilateral shunting procedures. Four of the five survivors have serious neurological deficits.

It makes difficult the treatment that these post-inflammatory septations compartmentalize the ventricular system, and interfere with attempted shunting procedures. Therefore, in the treatment of intraventricular septations, the opening of multiple septums or the fenestration of an isolated cavity to another CSF cavity should be performed with the combination of shunting procedures. In our series, the case with a single septum in the ventricular system, in comparison with multiple septums, was easily treated and had a good result. These intraventricular septations should be suspected with the presence of the increased intracranial pressure, the deformity of head or focal neurological signs, in spite of the treatment of post-meningitic hydrocephalus. The early diagnosis by angiogram or ventriculogram leads a proper treatment and a good result.

Key words: intraventricular septations, post-meningitic hydrocephalus, shunt procedure

I はじめに

小児における髄膜炎、脳室炎の治療は、抗生物質療法の進歩と諸家⁴⁾⁹⁾¹²⁾の努力によってかなりの成果を上げつつあるが、髄膜、脳室炎に続発する水頭症⁶⁾については、炎症と脳脊髄液貯留を同時に処置しなければならなため、治療は複雑である。とりわけ、この水頭症に合併する脳室内隔壁形成 (intraventricular septations) は、1)炎症、2)水頭症、3)脳室多房化による mass effect の

3点を解決しなければならず、加療はきわめて困難であり、いまだ満足のいく治療法の報告がないのが現状である。我々は、過去8年間に経験した髄膜、脳室炎および脳膿瘍に続発した脳室内隔壁形成について、診断、治療法を中心に検討を加えてみたい。

II 症 例

1968年5月～1976年4月までの約8年間に、北野病院脳神経外科でとりあつた小児髄膜炎後水頭症は19例

北野病院脳神経外科

〔連絡先: 〒530 大阪市北区西扇町3, 北野病院脳神経外科, 古瀬清次〕

1977年3月18日 受稿

であった。そのうち6例(31.6%)に脳室内隔壁形成の合併がみられた。その6例の概略を述べる。

症例1 4才, 男児。

生後1才4カ月より全身性痙攣があり、2才6カ月で某医によって水頭症の診断下に、右側に脳室腹腔短絡術がなされた。術後9カ月の時、胸壁のシャント・チューブ周辺に炎症をきたし、約2カ月間抗生物質の投与をうけていたが、髄膜炎の出現をみた。シャントの抜去が試みられたが、脳室チューブは抜去不能で残存したままとなった。炎症がおさまった時点で、左側に脳室腹腔短絡術が行われた。しばらく小康状態を保っていたが、4才時傾眠状態となり、左不全片麻痺を伴い、我々のところへ入院してきた。右の carotid angiography (以下、CAG と略す) で、rt. temporal mass を認めた (Fig. 1)。Pneumoencephalography (以下、PEG と略す) では、中脳水道閉塞が示された。右側頭、後頭開頭術を行い、肉芽組織に包まれた残存脳室チューブを抜去した。この脳室チューブ内には膿が認められ、培養によって溶連菌が証明された。Rt. temporal mass は isolated temporal horn であり、この cavity は隣接する第3脳室へ fenestrate された。術後、髄膜・脳室炎再燃し、シャント抜去と脳室ドレナージをよぎなくされたが、消炎後改めて左側に脳室腹腔短絡術を施行した。これらの処置によって、意識障害、左不全片麻痺は改善された。現在11才で、痙攣は抗痙攣剤によってコントロールされており、軽度の知能発達遅延、軽度の左不全片麻痺、小脳症状はあるが、独歩可能で通学中である。

症例2 1才8カ月, 女児。

生後4カ月で発熱、左不全片麻痺をきたし、某医により脳膿瘍と診断された。右前頭部、右側頭部においてそれぞれ2度の穿頭術、2度の開頭術がなされ、排膿(起

炎菌: 黄色ブドウ球菌)が行われた。この脳膿瘍は多発性であったが、手術などによって他に波及したものか明らかでない。炎症が改善した後で左側に脳室腹腔短絡術がなされた。1才8カ月で発語なく、左不全片麻痺の残存、右外転神経麻痺の出現で入院してきた。右 CAG で rt. temporal mass, PEG で中脳水道閉塞を認めた。右側頭開頭術で rt. isolated temporal horn を認め、隣接する第3脳室へ fenestrate した。現在10才で、抗痙攣剤により痙攣はコントロールされている。中等度の知能障害が残存しているが、簡単な会話は可能である。強度の左不全片麻痺はあるが、介助により歩行可能な状態である。

症例3 6カ月, 女児。

生後7日目より高熱が続き、1カ月後には頭囲拡大がみられるようになった。この頃より両側大泉門よりの経皮的穿刺による排膿が行われ、両側前頭葉内脳膿瘍と診断された(起炎菌: E. coli)。状態が悪かったため、連日の穿刺排膿による加療がなされた。生後6カ月に炎症は消失したが、水頭症が存在したので右側に脳室腹腔短絡術が行われ、さらに左側にも追加された。1才11カ月の時に頭蓋の右側の変形、拡大および四肢不全麻痺(左>右)が認められ、右 CAG にて rt. temporal mass が示された。右側頭開頭術で rt. temporal horn が isolation しているのを確認し、これを basal cistern に開放した (Fig. 2)。4才の現在、時々全身性痙攣があり、高度の知能発達障害を認める。若干両親の言うことが理解できるが、2~3の単語しか発語できない状態である。また強度の spastic quadriparesis が残存し、寝返りがうてる程度である。

症例4 9カ月, 女児。

生後1カ月に、嘔吐、全身性痙攣を主訴として某院に

Fig. 1 Case 1. Left: Right carotid angiography shows the stretching and elevation of middle cerebral artery (arrows), disclosing the cystic temporal mass. Right: Postoperative right carotid angiography

Fig. 2 Schema of case 1. Ventriculostomy between the isolated temporal horn and IIIrd ventricle (arrow)

Fig. 4 Schema of case 3. Ventriculocisternostomy between the right isolated temporal horn and the basal cistern (arrow)

Fig. 3 Case 3. Upper: An isolated temporal horn is opened. Lower: The enclosed cavity is fenestrated to the basal cistern

入院。髄膜炎と診断され、大泉門より経皮的穿刺による髄液排液、抗生物質注入がくり返された。炎症がおさまった時点で右側に脳室腹腔短絡術が行われた。9カ月の時精神発育遅延、四肢の不全麻痺、全身性痙攣を主訴として入院してきた。シャントは作動なく、pneumoventriculography (以下、PVG と略す) で両側側脳室の multiple septations が証明された。右前頭開頭術で右側脳室前半、第3脳室前半の septums の開放が行われた。その後改めてシャント再建がなされた。約4年後 pubertas praecox を伴うようになり、PVG で再び両側脳室の多房化を認めたので、再開頭で右前角より右側脳室前半、モンロー氏孔を通じて第3脳室、左前角の septums をできるだけ開放した。現在9才で、時々全身性痙攣をみる。高度の知能障害が存在し、言語理解は若干可能であるが、発語は2～3にすぎない。Spastic quadriplegia があり、寝返りがうてる程度である。

症例 5 4カ月、女児。

生後2日目に cyanosis を認めた。3週間より落陽現象を認め、5週間より大泉門膨隆、嘔吐をきたすようになった。大泉門より経皮的穿刺によって、左側から排膿をみた(起炎菌: *Proteus mirabilis*)。連日の経皮的穿刺による排膿、抗生物質の注入が行われた。生後2カ月(入院12日目)で左 CAG にて lt. frontal mass を認め、左前頭部より膿瘍に対して外ドレナージが行われた。術後7日目でドレナージ抜去した。17日後、右 CAG で、今度は、rt. frontal mass の出現をみた。右前開頭術を行い、

Fig. 5 Case 5. Right carotid angiography prior to the opening of multiple septations in lateral ventricles shows the round shift of anterior cerebral artery and the stretching and elevation of middle cerebral artery (arrows)

Fig. 6 Case 5. Ventriculography with air and conray. Left; Deformed and dilated lateral ventricles are partly demonstrated. Right: Lateral ventricles except the left temporal horn are visualized postoperatively

Fig. 7 Case 5. Conray ventriculography through the left Pudenz reservoir discloses the left temporal horn

右前角の multi-loculated cysts を認め、これを開放した。生後 4 カ月時の右 CAG では、相変らずの前大脳動脈の round shift と中大脳動脈の elevation を伴う所見がえられ (Fig. 5), PVG では porencephaly, 変形拡大した両側脳室の一部と第 3 脳室の一部のみが造影された (Fig. 6. left). 右前頭再開頭により、右前角より両側脳室および第 3 脳室内の multi-septums をできるだけ開放した。術後の PVG では、lt. temporal horn を除いて側脳室のほとんどが造影されるようになった (Fig. 6. right). そこで右側に脳室腹腔短絡術、左側の孤立した側角にもシャントがなされた (Fig. 7). 1 才 4 カ月の現在高度の知能発達遅延が認められ、spastic quadriplegia を残している。

症例 6 1 才、男児。

生後 9 カ月で全身性痙攣をきたし、発熱を伴うようになった。小児科入院、結核性髄膜炎と診断された。加療

にもかかわらず、悪化、半昏睡、項部硬直、除脳硬直をみるようになり、1才で我々の所へ転科してきた。PVGで両側脳室の多房化を認めた。Bhagwati¹⁾の説に従って、炎症のおさまらないまま思いきって両側脳室腹腔短絡術を行ったが、術後2日目に死亡した。

以下、これらの症例をもとにして総括的に検討をくわえる。

脳室内隔壁形成診断前 (Table 1): 症例1を除いて、くり返し行った大泉門穿刺、たびかさなる穿頭術、開頭術が、隔壁形成を惹起する因子かもしれない。特に脳膿瘍の場合、その加療中に脳室内へ炎症がおよんだことが考えられ、脳室内へ炎症を波及させないように配慮することが本疾患を合併させないことであろう。また症例1は、早期にシャント抜去をうければ本疾患の合併をみなかったといえる。一般に、髄膜炎、脳膿瘍を可及的早期に治癒せしめることが、本疾患の予防につながるように思える。

症状 (Table 2): 炎症の初発症状より隔壁形成の診断がなされるまでの期間は、3カ月～1年4カ月までのさまざまで、炎症の加療中、炎症に続発した水頭症の加療中にこの隔壁形成が生じてくる。Tapping, drainage, shuntなどの減圧操作を行っているにもかかわらず、脳圧亢進症状を呈したり、頭蓋の変形、片麻痺の出現などをみる場合、本疾患を疑うことが必要である。

診断 (Table 2): 理想的には、脳血管撮影、気室写、気脳写が行われるべきであるが、実際にはその三者を行う

には煩雑なことが多い。症例1, 2, 3のように孤立、拡大された側脳室 (isolated temporal horn)が、脳血管撮影上特長ある temporal mass として認められる場合、診断は比較的容易であるが、症例4, 5, 6のごとく両側の側脳室内が多室化している場合は、脳血管撮影のみでは診断不可能で、気室写が決め手となってくる。また症例5のように、時期によって脳血管撮影の所見が異なる時は、脳血管撮影および気室写を適時くり返して行わないと、隔壁形成がどんな状態か把握できないことがある。したがって正確に診断するには、時期に応じて両者の検査が必要となってくる。気脳写は3例に行われた。2例は中脳水道閉塞、1例では全脳室系の造影がみられなかった。中脳水道以下の閉塞に対して積極的対策をもっていない現在、気脳写は治療に直結するものではないと考える。なお、最近普及しつつある computed tomography は本疾患の診断に役立つものと思える。

治療 (Table 3): 脳血管撮影上、脳室内隔壁形成による enclosed cavity は massの所見を呈し、脳膿瘍との鑑別が困難なこと、隔壁が固いとシャント・チューブが正確に望まれる腔に挿入できにくいこと、多室化した側脳室を単一のチューブで連結しがたいことより、我々は積極的に開頭術を行い、enclosed cavity を開放するのを原則にしている。手術操作は microsurgical に行うため、2～3 cmの皮質切開で、切開部より8 cm内外の距離にある隔壁をも開放でき、手術による障害は approach だけ適確に選択すればほとんどないといってよいと考える。症

Table 1 Clinical summary prior to the diagnosis of intraventricular septations

Case No.	Sex	First symptoms	Initial diagnosis	Main procedures	Organism
1	M	Seizure 16 mos.	Hydrocephalus	Rt. VP shunt Removal of the infected shunting system except the ventricular tube.	Streptococcus
2	F	Fever Lt. hemiparesis 4 mos.	Brain abscess	Trepanations (twice) Craniotomies (twice) Lt. VP shunt	Staph. aureus
3	F	Fever 7th day	Brain abscess	Tapping Craniotomy Bilateral VP shunt	E. coil
4	F	Vomiting Seizure 1 mo.	Meningitis	Tapping Rt. VP shunt	Sterile
5	F	Cyanosis 2nd day	Brain abscess	Tapping Craniotomy	Proteus
6	M	Convulsion 9 mos.	Meningitis	Tapping	Tubercle Baci.

Table 2 Summary of 6 cases with intraventricular septations [I]

Case No.	Age at diagnosis of intraventricular septations	Neurological findings	Main abnormal findings seen in angiography and air study
1	4 yrs.	Drowsy Lt. hemiparesis	PEG: aqueductal occlusion CAG: rt. temporal mass PVG: rt. temporal horn not visualized
2	1 2/3 yrs.	Rt. abducens paresis Lt. hemiparesis	PEG: aqueductal occlusion CAG: rt. temporal mass
3	1 11/12 yrs.	Deformity of head Quadriparesis ($l > r$)	CAG: rt. temporal mass PEG: non filling of ventricular system
4	9 mos.	Convulsion Quadriparesis	CAG: hydrocephalus PVG: multiple septations in both lateral ventricles
5	4 mos.	Horizontal nystagmus Quadriparesis	CAG: rt. frontal mass 22 days later CAG: round shift of ACA, elevated MCA PVG: both frontal horns and a part of IIIrd ventricle only visualized 36 days later CAG: lt. temporal mass PVG: lt. temporal horn not visualized
6	1 yr.	Semicoma Decerebrate rigidity	CAG: hydrocephalus PVG: multiple septations in both lateral ventricles

Tabl 3 Summary of 6 cases with intraventricular septations [II]

Case No.	Surgical procedures
1	Ventriculostomy between the rt. isolated temporal horn and IIIrd ventricle Lt. VP shunt
2	Ventriculostomy between the rt. isolated temporal horn and IIIrd ventricle
3	Ventriculocisternostomy between the rt. isolated temporal horn and basal cistern
4	Opening of multiple septations in both lateral ventricles Rt. VP shunt Opening of multiple septations
5	Opening of loculated cysts in rt. frontal horn Opening of multile septations in both lateral ventricles Bilateral VP shunt
6	Bilateral VP shunt

例1, 2, 3は、弧立拡大した右側角を認めた。症例1, 2は隣接した第3脳室へ、症例3は隣接した脳底槽へ fenestrate した。これらはいずれも単一の隔壁であったが、壁は膜様物でなく、固い肉芽組織で、あたかも側脳

室自体が狭窄から閉塞したような状態であり、これを開放するより膜様に薄くなっている脳実質を破って他の隣接する髄液腔と交通させる方が容易であった。側脳室を再開通させる方が理想的ではあるが、かかる場合、隣接

Tabl 4 Result

Case No.	Postoperative follow-up	Neurological findings		
		Seizures	Mental retardation	Motor disturbance
1	Alive, 11 yrs.	Well controlled	Slight	Lt. slight hemiparesis Ataxia
2	Alive, 10 yrs.	Well controlled	Moderate	Lt. severe hemiparesis Walk with help
3	Alive, 4 yrs.	Sometimes	Severe	Spastic quadripareisis
4	Alive, 9 yrs.	Sometimes	Severe	Spastic quadripareisis
5	Alive, 1 1/3 yrs.	Well controlled	Severe	Spastic quadripareisis
6	Died, 1 yr.			

する他の髄液腔と交通をはかる方が手術的に安全かつ容易であると思われる。症例4, 5は右前頭開頭術で右前角に達し、脳室内の multi-septums をできるだけ除去、開放することに努めた。両側脳室内に認められる multi-septums の開放は、1カ所のための approach では困難であり、1カ所よりの approach による隔壁開放、その腔をシャント、プラス、残存閉鎖腔をシャントする手術法か、二カ所の approach による septums の開放、次いでシャントする手術法がとられるべきであろう。しかし第3脳室以下の隔壁開放は困難であり、理想的に全脳室系を開放できない以上、治療には限界があるのを念頭に入れておく必要がある。その意味からいえば、側脳室内単一隔壁形成例のみがこの種の手術の適応があるかもしれない。症例6は、状態が悪化していたので開頭術を行わず、シャントを試みたが、手術時点で脳室ドレナージをする方がより適切であったかもしれない。

結果 (Table 4): 症例6の死亡例をのぞいて5例が生存している。単一の隔壁形成例が多発隔壁形成例に比し予後がよいのは当然といえよう。いずれも癲癇を合併しており、大なり小なり知能障害をのこし、運動障害も症例1を除いてすべて強度に認められる。したがってこの治療方法がはたして適切であるかどうか問題が残ると思われる。

III 考 察

髄膜、脳室炎、脳膿瘍に続発する脳室内隔壁形成の治療が困難である理由は、すでに述べたごとくである。尾形ら¹⁰⁾は脳鏡を用い、直視下で側窓を有する脳室管を挿入、一側側脳室から他側へ交通路を形成(トンネル方式)したり、多室化した側脳室の各室を一本の脳室管で連結する方法(串刺し方式)を報告している。景山ら⁹⁾も脳鏡を用いて隔壁を穿孔させたが、脳室管が時々閉塞

し、その都合、再建術をよぎなくされ、死後の剖検で隔壁形成の残存をみている。諸家^{7,8,11)}によっても同様の剖検例の報告がある。Schultzら¹²⁾は7例の脳室隔壁形成を報告しているが、multi-septumsが存在するため、たびかさなるシャント再建を要し、7例中5例は死亡している。ただ左側角に単一の隔壁を認めた1例において、fenestration を行い生存せしめている。シャント手術のみによっては確実に隔壁の開放が行われず、また前述したごとく膿瘍と鑑別が困難な場合があること、隔壁が固い場合があることなどより開頭術を行い、手術用顕微鏡を用い積極的にできるかぎり隔壁を開放したり、他の髄液腔へ交通させ、その上でシャントを追加する方がより適切な治療法であると考ええる。我々の行った積極的隔壁開放による5例のうち、症例4は初回の開放が十分でなく再開放が行われたが、他の4例では2例にそれぞれ1回のシャント閉塞を認めただけで、明らかな隔壁再形成の兆しはない。Schultzら¹²⁾のシャント手術のみを行った症例は、7例中6例であり、そのうち5例が死亡している。これに比して、我々の積極的開頭群、5例はすべて生存している。したがって、治療法としては積極的開頭+シャントの方がよいといえる。しかし、その予後考えた場合、重篤な神経症状を残存させたままでの生存は問題があり、今後課題が残るのは事実である。諸家^{4,5,9,12)}の報告にあるように、髄膜・脳室炎の段階で積極的治療を行い、本疾患を合併させないことが必要であり、脳膿瘍の脳室穿破例^{7,11)}に対しても治療方法を考慮すべきであろう。

この脳室内隔壁形成の成因についてはいまだ明らかにされていない。Schultzら¹²⁾は起炎菌、抗生物質の脳室内注入には関係がないと述べているが、我々の症例群でも特定の起炎菌によって生じたものはなく、隔壁形成発見前における抗生物質脳室内注入は、6例中3例であっ

た。また Schultzら¹³⁾は、炎症性変化によって ependyma が破壊され、その部から “glial tufts” が脳室内に project している組織像を示し、これが隔壁形成の原因となるのではないかと述べている。我々は手術時採取した隔壁の一部は肉芽組織のみであったし、死亡例の剖検がえられなかったため、隔壁形成についての病理的見解をもたない。

IV 結 論

1. 髄膜・脳室炎および脳膿瘍に続発する脳室内隔壁形成 (intraventricular septations) 6 例の治療経験を述べ、主として診断、治療法につき検討を行った。

2. 早期発見が予後を決定する一因子と考えられるため、神経学的検査、脳血管撮影、脳室撮影等を適時くり返して行うことが大切である。

3. かかる症例では困難ではあるが、炎症に対する処置、水頭症に対する処置、隔壁形成によって生ずる孤立、拡大した脳室の mass effect に対する処置が適時望まれる。

4. シャント手術のみより開頭術を行い、隔壁形成の開放、または孤立、分離した脳室を隣接する他の髄液腔に交通さす方法、プラス、シャント手術の方が予後がよいと考える。

5. 脳室内に生ずる single septum の方が、multi-septums より、治療法が容易で、予後もよい。

文 献

- 1) BHAGWATI, S. N.: Ventriculoatrial shunt in tuberculous meningitis with hydrocephalus. *J. Neurosurg.* 35: 309-313, 1971
- 2) HARWOOD-NASH, D. C. & FITZ, C. D.: “Neuroradiology in infants and children”. The C. V.

- Mosby Company, Saint Louis, 1972, pp 860-862,
- 3) 景山直樹, 中埜 賢, 窪田 惺, 田中 衛: 乳幼児髄膜炎後水頭症に対する外科的治療法の検討. *脳と発達* 4: 22-28, 1972
- 4) LORBER, J. & PICKERING, D.: Incidence and treatment of post-meningitic hydrocephalus in the newborn. *Arch. Dis. Child.* 41: 44-50, 1966
- 5) LORBER, J., KALHAN, S. C. & MAHGREFT, B.: Treatment of ventriculitis with gentamicin and cloxacillin in infants born with spina bifida. *Arch. Dis. Child.* 45: 178-185, 1970
- 6) MACCABE, J. J.: Hydrocephalus secondary to meningitis. *Dev. Med. Child. Neurol.* 4: 268-269, 1962
- 7) 松岡好美, 辻本 壮, 樋野啓一, 端 和夫, 西村周郎: 脳膿瘍脳室内穿破の一治験例. 第8回脳神経外科特別問題懇話会講演録, 脳神経外科領域における感染 1975, pp 53-56
- 8) 松本 悟: 水頭症における髄膜炎治療法. 第8回脳神経外科特別問題懇話会講演録 1975, pp 77-88
- 9) NEWMAN, R. L. & HOLT, R. J.: Intrathecal gentamicin in treatment of ventriculitis in children. *Br. Med. J.* 2: 539-542, 1967
- 10) 尾形誠宏, 難波 晃, 織田祥史, 伴 貞彦, 守田和彦: Postmeningitic hydrocephalus に対するわれわれの治療方針. *脳と神経* 24: 619-625, 1972
- 11) REED, J. E., WILLIAMS, J. P. & COOPER, M. D.: Intraventricular abscess rupture. *Neuroradiol.* 7: 261-264, 1974
- 12) STARK, G.: Treatment of ventriculitis in hydrocephalic infants: intrathecal and intraventricular use of the new penicillins. *Dev. Med. Child. Neurol. Suppl.* 15: 36-44, 1968
- 13) SHULTZ, P. & LEEDS, N. E.: Intraventricular septations complicating neonatal meningitis. *J. Neurosurg.* 38: 620-626, 1973