

## 新生児脳室内出血の5救命例 —反復腰椎穿刺による出血後水頭症の予防について—

八木 信一, 佐藤ふさ子, 大元 習子, 三浦 洋, 小林嘉一郎, 片岡 直樹, 守田 哲朗

新生児集中治療 (neonatal intensive care) の発達により, 従来救命し得なかった重症新生児や低出生体重児が救命され, さらに intact survival においても著しい改善がみられるようになった. 一方, 周生期に起因する合併症は児の予後に大きな影響をおよぼし, とりわけ, 頭蓋内出血は特に死亡率が高く, 救命できても高度の障害を残すとされている.<sup>1),2)</sup> 近年, CT スキャン, 頭部超音波断層法 (以下 US とする) などの出現により, 頭蓋内出血, 特に脳室内出血の診断が容易となり, 早期治療が積極的に試みられている. 著者らは脳室内出血の5症例に反復腰椎穿刺による髄液排除を試み, 比較的良好な結果を得たので報告する.

(昭和63年6月6日採用)

## Five Survival Cases of Neonatal Intraventricular Hemorrhage —Prevention of Post-Hemorrhagic Hydrocephalus by Treatment with Serial Lumbar Punctures—

Shinichi Yagi, Fusako Sato, Syuko Ohmoto, Yo Miura, Kaichiro Kobayashi, Naoki Kataoka and Tetsuro Morita

With the development of a neonatal intensive care unit, the prognosis for high risk infants and low birth weight infants has been improved with not only survival but also normal intact survival. On the other hand, perinatal complications have the greatest effect on their prognosis, particularly in the case of intracranial hemorrhage, which leaves infants with severe brain damage even if they survive.

Recently, due to the prevalence of ultrasonography of the head through the open fontanelle and cranial CT scans, it has become easy to diagnose intracranial hemorrhage. Therefore, attempts at early treatment have been made. We report here on the efficiency of serial lumbar puncture for intraventricular hemorrhage in neonates. (Accepted on June 6, 1988) *Kawasaki Igakkaishi* 14(4): 557-565, 1988

**Key Words** ① Intraventricular hemorrhage ② Serial lumbar punctures

## 症 例

症例1：女児 日齢 1 院内出生

妊娠中特記すべきことなく、胎齢42週、体重3,290g、Apgar score 9点にて出生、生後40時間において誘因なく右上肢から始まる全身性間代性痙攣が出現し入院した。入院時意識は清明で、心肺には異常がなかったが、吸啜反射は弱く、活気がなかった。啼泣はかん高く、大泉門が膨隆していた。入院後腰椎穿刺にて新鮮血性髄液を認めたので、直ちに頭部エコーを施行し、左脳室内出血を認めた (Fig. 1)。翌日施行した頭部 CT スキャンも同様の所見であった (Fig. 2)。また、入院時数秒持続する焦点性間代性痙攣が頻発したが、Diazepam Phenytoin の静脈内投与により消失した。しかし、後弓反張、呼吸抑制、無呼吸発作が認められ、respirator care を2日間必要とした。脳室内出血に対する治療として、反復腰椎穿刺

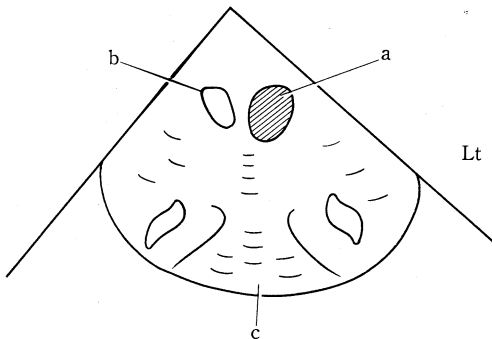
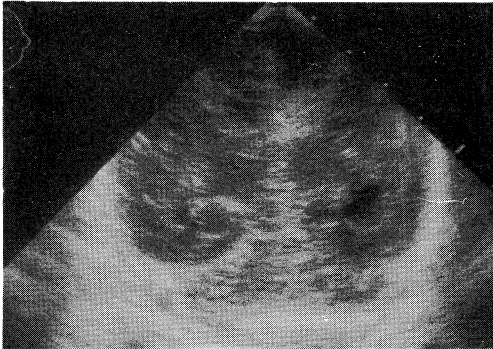


Fig. 1. Ultrasonography of case 1 on admission, the scan shows intraventricular hemorrhage as high echoic lesion.

(a): hemorrhage (b): anterior horn of lateral ventricle (c): cerebellum

による血性髄液の排出を行った。最初10日間 は1日2回15~20mlずつ排液し、その後、排液を1日1回に減らした。日齢29の頭部 CT では、脳室内出血がほとんど吸収され、日齢40で髄液蛋白が30mg/dlと正常化し、頭部の拡大傾向がみられないため、腰椎穿刺を中止し、日齢53において、軽快退院した。頭部 CT スキャンでは脳室拡大は認められていない (Fig. 3)。精神運動発達については、歩行開始1歳1カ月、発語1歳で、2歳の現在 MN 式発達スクリーニング検査にて、精神116、運動101、平均109と運動発達、言語発達ともに良好である。また、1歳6カ月において38°C発熱時に全身性痙攣を1回認めたが、現在脳波検査にて異常を認めず、経過観察中である。

症例2：女児 日齢0 院外出生

妊娠中特記すべきことなく、胎齢34週、出生体重2,405g、Apgar score 8点、正常分娩

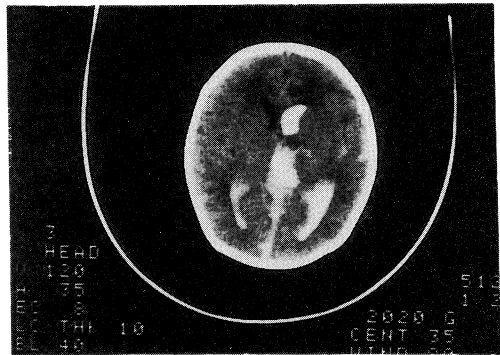


Fig. 2. Cranial CT scan of case 1 shows intraventricular hemorrhage

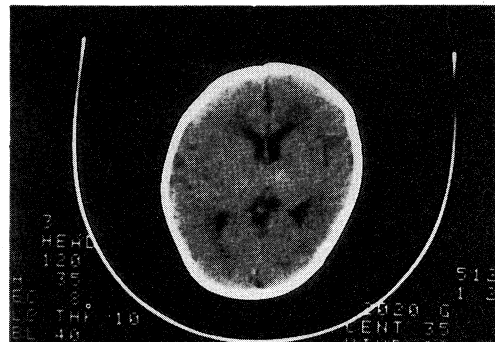


Fig. 3. Cranial CT scan after serial lumbar punctures

であった。生後3時間より呼吸が浅く不規則になり、チアノーゼ発作が出現するので生後12時間入院した。入院時、啼泣がなく、無欲状顔貌を呈し、中枢性呼吸抑制を認め、頭部USとCTスキャンにて左脳室内出血と診断した(Fig. 4)。髄液排出後、無呼吸発作が消失し、呼吸が安定したので、反復腰椎穿刺を開始した。血性髄液を毎日1回10 ml~15 mlずつ排出したところ、1週間後透明髄液となった。次第に、排出量が減少し、髄液蛋白が30 mg/dlになったので、日齢24において腰椎穿刺を中止した。日齢7より哺乳が良好となり、日齢40で退院した。

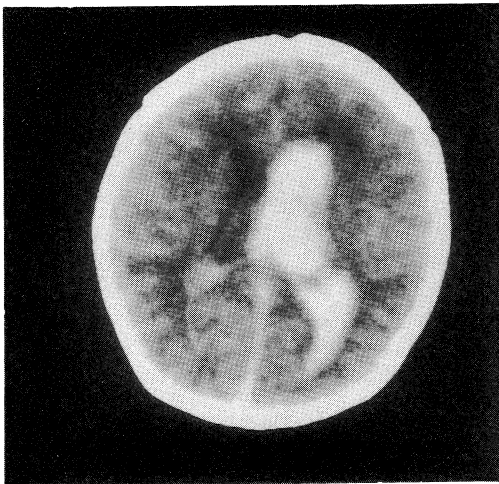


Fig. 4. Cranial CT scan of case 2 on admission shows intraventricular hemorrhage in the left lateral ventricle with ventricular dilatation.

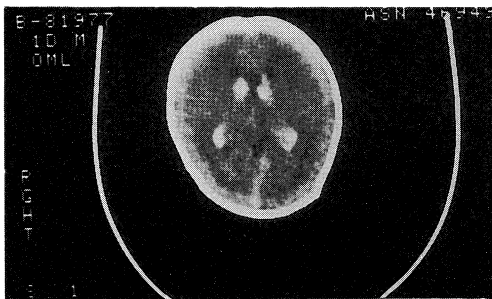


Fig. 5. Cranial CT scan of case 3 on admission shows bilateral intraventricular hemorrhage.

歩行開始1歳2ヵ月、発語1歳4ヵ月で、2歳の現在MN式発達スクリーニングでは、精神101、運動101、平均DQ101で、精神運動ともに良好である。痙攣はない。

症例3：男児 日齢0 院内出生

自然流産の既往が2回あり、今回切迫早産にて分娩5日前に当院産科に入院した。胎齢34週、出生体重2,070 g, Apgar score 3点、骨盤位分娩であった。直ちに気管内挿管し蘇生を行うも、呼吸促迫、呻吟、胸郭陥凹が持続するため生後15分後NICUへ入院した。入院時、呼吸窮迫、筋緊張低下、不活発などの重篤症状が顕著であったが、胸部X線所見では心拡大のみで肺野は正常であった。その後、無呼吸発作と発熱がみられたので生後15時間に腰椎穿刺を施行し、血性髄液を6 ml排出した。翌日頭部CTスキャンにて両側脳室内出血を認めた(Fig. 5)ので、反復腰椎穿刺を1回15 ml, 1日1~2回行った。3日目、全身性皮膚腐化症を併発したが、日齢4から刺激に反応し呼吸が安定した。日齢25から哺乳が良好となり、日齢45にて腰椎穿刺を中止した。経過中脳室拡大はゆっくり進行したが、日齢16が最大で、以後少しずつ縮小し、日齢60の退院時はほとんど正常化した(Fig. 6)。

歩行開始11ヵ月、発語1歳で、3歳の現在MN式発達スクリーニングでは、精神119、運動111、平均DQ115にて精神運動発達ともに良好である。

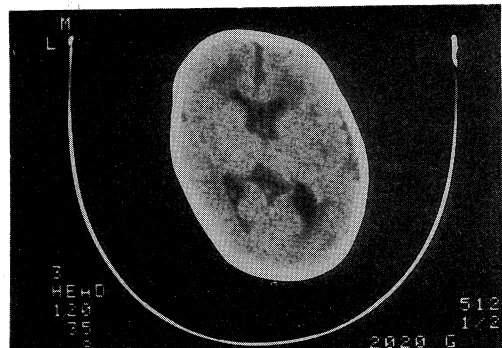


Fig. 6. Cranial CT scan after serial lumbar puncture of case 3

## 症例4: 男児 日齢0 院外出生

母親が18歳の初産で、切迫早産であった。胎齢26週、出生体重1,018g、Apgar scoreは3点、出生時に気管内挿管を行い、Tube & Bagで人工換気を行いながら生後2時間後入院した。入院時、呼吸促迫、陥没呼吸、チアノーゼおよび胸部X線上Bomssel 4度の所見を認め、重症呼吸窮迫症候群と診断した。直ちにrespirator care (FiO<sub>2</sub> 100%)を開始したところ、日齢3には、FiO<sub>2</sub> 40%に減少し、胸部X線所見も改善した。日齢5の頭部エコーによるスクリーニング検査にて脳室内出血を認めたので、腰椎穿刺と頭部CTスキャンを施行した(Fig. 7)。髄液所見はキサントクロミーが強く、やや古い出血であった。頭部CTでは左脳室の拡大を来していた。日齢7の頭部エコーにて左脳室が進行性の拡大を示したので、反復腰椎穿刺を開始した。1カ月間は2~4日間隔で1回4~5mlずつ排液し、その後ほぼ1週間間隔で大泉門膨隆時のみ排液した。日齢40において左側脳室が最高に拡大し、髄液を7.5ml採取した。日齢57で未熟児網膜症のため両眼光凝固術施行。日齢60にて髄液8.5ml採取後腰椎穿刺を中止した。日齢68の頭部CTでは脳室拡大はほぼ改善されたが、前頭部の萎縮を認めた。日齢133において気管内チューブ抜管後、ミルクの自立哺乳が可能になった。日

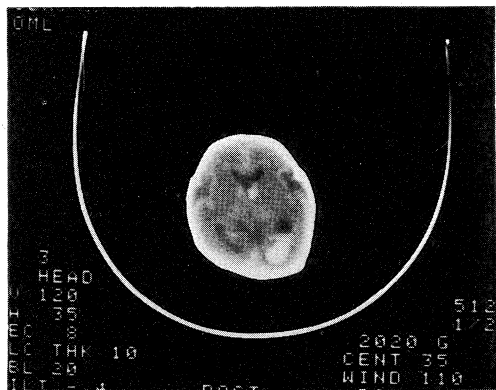


Fig. 7. Cranial CT scan of case 4 on 5 hospital days shows bilateral intraventricular hemorrhage with ventricular dilatation.

齢196(生後6カ月半)にて体重4,536gになり退院した(Fig. 8)。

歩行開始1歳2カ月、発語1歳でMN式発達スクリーニングでは精神111,運動119,平均DQ115,運動発達,精神発達ともに良好である。1歳6カ月,1歳7カ月に38°Cの発熱時に数分の全身性強直間代性痙攣を認めたが,現在のところ脳波検査では異常を認めず,経過観察中である。

## 症例5: 女児 日齢0 院外出生

切迫早産にて某病院に入院し,24時間後自然経膈分娩で出生した。胎齢32週,体重1,540g,Apgar scoreは6点であった。生後3時間当院入院時,無呼吸発作,チアノーゼ,易刺激性などを認めた。腰椎穿刺にて血性髄液10mlを採取し,頭部CTスキャンにて両側脳室内出血

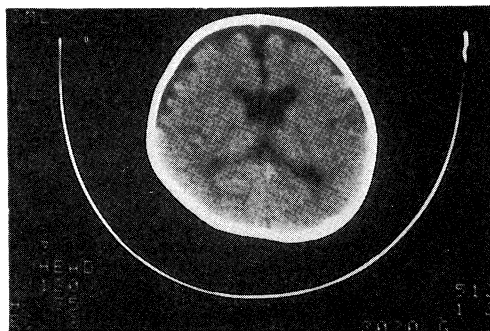


Fig. 8. Cranial CT scan after serial lumbar punctures of case 4, the scan shows mild cortical atrophy.

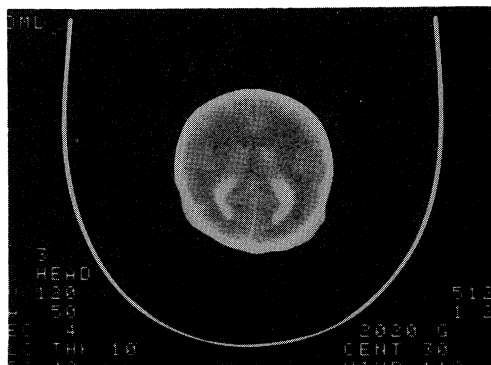


Fig. 9. Cranial CT scan of case 5 shows bilateral intraventricular hemorrhage with ventricular dilatation.

と診断した (Fig. 9). 胸部X線所見は異常なかったが、中枢性無呼吸発作が頻発するので、生後12時間から10日間 respirator care を施行した。はじめ2日間、四肢の痙攣様不随意運動 (jitteriness) や無呼吸発作がみられた。治療は反復腰椎穿刺を連日1回3~5 ml ずつ行った。頭囲拡大や脳室の拡大は起こらなかった。日齢66にて、四肢の筋緊張亢進が認められるため、リハビリテーションを開始した。頸定5カ月、這い這い1歳、お座り1歳6カ月、つかまり立ち2歳、発語1歳6カ月で、2歳6カ月の現在、MN式発達スクリーニングでは精神115、運動は判定不能、spastic diplegia の状態で立位保持訓練中である。痙攣はない。



Fig. 10. Severe case of intraventricular hemorrhage

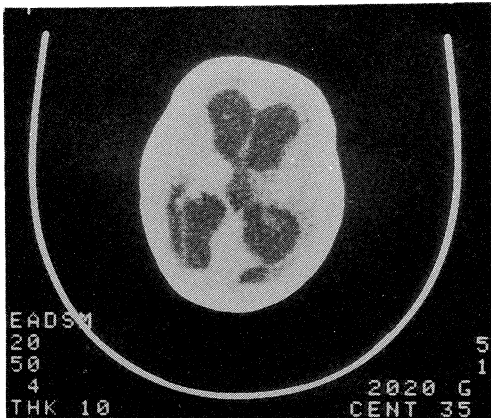


Fig. 11. Post hemorrhagic hydrocephalus which required V-P shunt

## 考 案

新生児頭蓋内出血は intact survival をめざす新生児医療の中でも重症仮死とならんで予後が悪く、克服すべき大きな課題である。頭蓋内出血の中でも脳室内出血は特に頻度が高く死亡率が高いといわれている。当院では今回の5症例以外に新生児脳室内出血が7症例見られたが、大量出血 (Fig. 10) や早期発見が困難であったためうち5症例は死亡し、2症例は出血後水頭症 (Fig. 11) となり脳室、腹腔短絡術 (V-P シャント) が施行されている。近年、CT や US の出現で従来困難とされていた脳室内出血の早期診断、さらに出血の部位や程度を正確に把握することが可能になり、積極的な治療が試みられている。<sup>3)-5)</sup>

著者らは早期からの反復腰椎穿刺による5救命例を経験したので以下、新生児脳室内出血の頻度、病因、症状、診断、治療及び予後について考察した。

### 1. 頻 度

新生児脳室内出血は、在胎期間が短く、低出生体重児ほど好発し、出生体重1,500 g 未満の極小未熟児では35~45%の高頻度にみられる。<sup>6),7)</sup> 一方成熟児では、脳室内出血が、脳室上衣下層の発達と関連しているためか、一般的にまれであるとされているが、最近決してまれでないという意見が多い。<sup>8),9)</sup> 杉本らは、脳室内出血22例中10例 (45.5%) が、成熟児であったと報告<sup>10)</sup> し、堀内は成熟児頭蓋内出血33例中11例 (33%) が脳室内出血だったと報告している。<sup>11)</sup>

### 2. 病 因

低出生体重児の出血源はほとんど脳室上衣下であり、その発生病態は、脳室上衣下胚層が胎齢34週まで存在し、支持組織が疎で血管に富んでおり、しかも血管壁が薄く脆弱であるために循環障害による影響を受けやすいと考えられている。<sup>12),13)</sup> 一方成熟児の出血源はいろいろ言われているが、剖検所見から、上衣下層、脈絡叢、あるいは、不明の三つが同数との報告があ

る.<sup>14)~16)</sup> いずれにしても成熟児の頭蓋内出血の原因には、分娩時の外力が関与していることが多い。さらに出血を助長する因子として重症例死、呼吸障害、骨盤位分娩、極小未熟児、早期産などがあげられる。しかし症例1, 2のように出血の危険因子がまったく見られなかったものがあり自然経陰分娩が脳室内出血の危険因子になるかもしれないので出生後のきめ細かい観察が大切である。

### 3. 症 状

痙攣、無呼吸発作、全身筋張低下、発熱、蒼白、急激な全身状態の悪化などが、一つあるいは種々組み合わせられて認められることが多い。その他大泉門の膨隆、眼球異常、徐脈、血液ヘマトクリットの低下、低血糖（まれに高血糖）、などが参考になる。また重症仮死では低酸素性脳症を伴ったり、大量出血の場合には著しく全身状態が悪化し、生存し得ても重度の後障害を残すことが多い。一方まったく臨床症状を欠き、USスクリーニング検査で診断されることがある。このような症例は早期産児に多くみられるので、1,500g未満の極小未熟児は危険因子がなくてもUSスクリーニングの必要性が論じられている。

自験例においては、初発症状が、無呼吸発作3例、痙攣1例であり、残る極小未熟児の1例はレスピレーター管理中、頭部USスクリーニングで発見された。無呼吸発作は新生児に日常しばしば経験される呼吸障害、感染症、脱水症、低血糖、中枢神経の未熟性などに認められるので注意すべき症状の一つである。

5症例とも数日間で急性期中枢神経症状は軽快したが、中枢性呼吸抑制が著しいほど後障害の程度が強かった。症例5は髄液排除後も症状の改善が乏しく、結局10日間のレスピレーター管理を必要とし、3歳の現在 spastic diplegia を残している。

### 4. 診 断

近年、CT スキャンの導入により頭蓋内出血の部位診断が適確に下され、さらに頭部USにより、脳室上衣下出血、脳室内出血の診断は著しく進歩した。<sup>17),18)</sup> 本方法は簡便で非観血的であり、胎児期、児の出生時、NICUでの治療中を通して施行できるため極めて有用性が高い。著者らの施設では出血の頻度が高い極小未熟児やNICU管理中の児のスクリーニング検査や患児の経過観察に日常使用している。<sup>19)</sup>

脳室内出血の臨床上最も簡便な分類は **Table 1** に示した。自験例 (**Table 2**) は症例1, 左のみⅢ度、症例2, 左のみⅢ度、症例3, 両側Ⅲ度、症例4, 左のみⅢ度、症例5は両側Ⅲ度であった。最重症のⅣ度はみられなかったので急性期死亡例がなかったものと思われる。

### 5. 治 療

新生児頭蓋内出血の予後は概して悪く、従来対症療法が主であったが、CT スキャンやUS

**Table 1.** Classification of IVH (Papile)

Grade I	脳室上衣下出血
Grade II	脳室内出血、脳室の拡張なし
Grade III	脳室内出血、脳室の拡張あり
Grade IV	脳実質内出血

**Table 2.** Five cases of intraventricular hemorrhage

症例	性	出生体重 (g)	胎齡 (週)	Apgar score	入院 (生後時間)	主 訴	脳室内出血の程度	レスピレーター管理	反復腰椎穿刺日数	予 後 (MN式発達スクリーニング)
1	女	3,290	42	9	40hr	痙 攣	Ⅲ	生後 40hr から 2日間	30	正常発達 DQ109
2	女	2,405	34	8	12hr	無呼吸	Ⅲ	—	24	正常発達 DQ101
3	男	2,070	34	3	出生直後	無呼吸	Ⅲ	—	45	正常発達 DQ115
4	男	1,018	26	3	2hr	呼吸障害	Ⅲ	出生時から 4か月間	20	正常発達 DQ115
5	女	1,540	32	6	3hr	無呼吸	Ⅲ	生後 12hr から 10日間	20	脳性麻痺 精神発達 DQ115

の進歩により早期部位診断が容易となり、積極的療法が試みられるようになった。脳室内出血に対しては急性期治療とその後発生する出血後水頭症の予防的治療が重要である。

急性期の治療はできるだけ血圧の変動を防止し、頭蓋内の亢進をおさえ、脳血流の正常化をはかることである。一般的には、脳灌流を維持させるため腰椎穿刺による髄液排除、輸血、輸液などを行い、同時に、呼吸管理と代謝性アシドーシスの治療を行う。また、痙攣をできるだけ速やかに止め、minimal handlingを原則とする。

中等度から重症の脳室内出血は急性期後に起こる出血後水頭症を早期に治療しなければならないので、週1～2回頭部USを行い、脳室拡大の程度、進行度を評価する必要がある。予防的治療としては、①反復腰椎穿刺、②薬物投与、③外科的V-Pシャントがある。髄液産生を抑制する物質、すなわちacetazolamide (Diamox®)、furosemide (Lasix®)の使用例が報告されている<sup>20)</sup>が、現在有効性と安全性が確立していないので著者らは使用しなかった。また、脳室拡大が進行する症例に対しては外科的治療としてV-Pシャントを施行するが、ここでは反復腰椎穿刺について述べる。

Goldsteinら<sup>21)</sup>やPapileら<sup>22)</sup>により有効性が報告され、現在最も一般に行われている方法である。Goldsteinは出血後水頭症3例に反復腰椎穿刺を行い、V-Pシャントなしに水頭症を軽減させ、Papileは10例中8例に効果的であったと報告している。方法はL<sub>4</sub>～L<sub>5</sub>で連日腰椎穿刺を行い、5～15mlの髄液を採取する。脳室の進行性拡大が停止するか軽減し、髄液中の蛋白が100mg/dl以下に低下するまで続行する。目的は、血性かつ高蛋白の髄液を排除し水頭症の発生を防止することにある。また、水頭症の予防ができなくても、進行を遅らせることによって、V-Pシャントに伴うチューブの閉塞や感染の危険を少なくすることができる。しかし、多量の出血などで脳室内と脊髓腔間の髄液が交通性でなかったり、脳室拡大が急速進行性であれば脳室ドレナージが必要である。

自験例では早期から反復腰椎穿刺を積極的に行ったが、症例4の極小未熟児だけ日齢5のUSスクリーニングで発見され、日齢7より反復腰椎穿刺を開始した。症例1, 3は血性髄液が多量排出されるので1回15～20mlずつ1日2回排液した。症例4は血性髄液の排出が少なく、急性期の安静を維持させるため2～4日間隔で1日4～5mlずつ排液した。髄液排出量の多かった症例1, 3では生後2週間頃、脳室拡大が最も著明でその後縮小した。症例2, 5は脳室拡大を来さなかった。症例4は日齢40頃脳室拡大が最も著明で1回7.5ml排液し日齢60において腰椎穿刺を中止した。結局5症例は20～45日間(症例4のみ日齢60だが、排液合計日数は20日間)で腰椎穿刺を中止できV-Pシャントをまぬがれた。

反復腰椎穿刺が可能な症例では早期から積極的に施行することによって、急性期の一般状態の改善と出血後水頭症の予防が期待できるものと思われる。反復腰椎穿刺による髄液排出がなぜ水頭症の予防に有効なのかその作用機序は不明であるが、高蛋白の血性髄液を排除することによるクモ膜の肥厚や癒着の防止、頭蓋内圧の減圧などが関与しているかもしれない。

## 6. 予 後

短期予後：自験例では、全例において反復腰椎穿刺による排液が可能で、水頭症の発生をみなかった。IV度の重症例では反復腰椎穿刺の効果はなく、また、II度以下では腰椎穿刺による排液をしなくても水頭症の発生をみないと言われるが、自験例1, 3, 4は治療経過中脳室の進行性拡大を来したので、反復腰椎穿刺の効果は明らかであったと思われる。

長期予後：脳室内出血の長期予後に関する文献はほとんどない。<sup>23), 24)</sup>長期神経学的予後におよぼす因子は大量の出血や低酸素性脳症による急性期脳障害と出血後水頭症である。自験例は全例が出血後水頭症をまぬがれ、その後2～3年の経過観察であるが、4例が正常発達、1例(症例5)のみが運動発達遅延を来している。この症例は、胎齢32週の早期産、仮死分

娩, その上院外出生で適切な呼吸管理までに時間を要しているので, 低酸素症の影響が強かったのであろうと思われる. 著者らの成績は, 症例が少ないため比較検討には至らないが, 低酸素性脳症を伴わない脳室内出血の予後が良いと言う川上らの結論を支持するものである.<sup>25)</sup>

終わりに, 以前新生児頭蓋内出血は, ほとん

ど治療がないと考えられ, 姑息的治療だけが行われたが, 今後は頭部 CT, US などの最新医療器機によって脳室内出血が早期診断されれば, 反復腰椎穿刺による積極的治療を行い, intact survival をめざすことが大切であることを強調したい.

## 文 献

- 1) 小林道生, 竹内 豊: 新生児頭蓋内出血の診断と治療. 小児内科 18: 83—87, 1986
- 2) Volpe, J. J.: Neurology of the newborn. Intracranial Hemorrhage, Vol. 22, Philadelphia, Saunders. 1987
- 3) 松田博雄, 井上孝夫, 志村浩二, 山崎 駿: 新生児脳室内出血の5救命例—早期診断と反復腰椎穿刺による出血後水頭症の予防を中心として—. 新生児誌 16: 197—208, 1980
- 4) Bejar, R., Curbelo, V. and Coen, R. W.: Diagnosis and follow up of intraventricular and intracerebral hemorrhages by ultrasound studies of infant's brain through the fontanelles and sutures. Pediatrics 66: 661—673, 1980
- 5) 藤村正哲, 住田 裕, 尹 赫一, 竹内 徹: 極小未熟児の頭蓋内出血. 周産期医学 15: 160—167, 1985
- 6) Tarby, T. J. and Volpe, J. J.: Intraventricular hemorrhage in the preterm infant. Pediatr. Clin. North. Am. 29: 1077, 1982
- 7) Papile, L. A., Burstein, J. and Burstein, R.: Incidence and evaluation of subependymal intraventricular hemorrhage: A study of infants with birth weights less than 1500 grams. J. Pediatr. 92: 529—534, 1978
- 8) Guekos-Thoneni, U., Bolthausser, E. and Will, U. B.: Intraventricular hemorrhage in full term neonates. Dev. Med. Child Neurol. 24: 704—705, 1982
- 9) Sher, N. S., Wright, F. S. and Lockman, L. A.: Intraventricular hemorrhage in the full term neonate. Arch. Neurol. 39: 769—783, 1982
- 10) 杉本健郎, 藺田典明, 木下 洋, 松崎修二, 禹 満, 岩瀬帥子, 松村忠樹: 成熟児の頭蓋内出血の臨床的検討: 第一編, 脳室内出血. 日小誌 88: 2446—2451, 1984
- 11) 堀内 頤: 成熟児の頭蓋内出血. 周産期医学 15: 1942—1947, 1985
- 12) 高嶋幸男, 安藤幸典, 水戸 敬, 大谷恭一, 横田 清, 近藤 乾, 岩尾初雄, 小栗良介, 居石克夫, 田中健蔵: 新生児仮死, 頭蓋内出血の原因と対策. 脳と発達 16: 138—144, 1984
- 13) Takashima, S. and Becker, L. E.: Intraventricular and subependymal hemorrhage in infants dying within 10 hours to birth. Brain Dev. 5: 9—13, 1981
- 14) Donat, J. F., Okazaki, H., Kleinberg, F. and Reagan, T. J.: Intraventricular hemorrhages in full term and premature infants. Mayo clin. Proc. 53: 437, 1978
- 15) Hill, A. E. and Morgan, E. I.: Post hemorrhagic hydrocephalus in new born. Arch. Dis. Child. 60: 706—709, 1985
- 16) 高嶋幸男, 吉野邦夫, 小栗良介, 近藤 乾, 田中健蔵, 村松和彦, 菊地昌弘: 新生児頭蓋内出血の病理. 新生児誌 17: 106, 1981
- 17) 谷野定之, 宮尾益知: 超音波断層法の新生児への適用と判定. 脳と発達 16: 113—121, 1984
- 18) Chambers, S. E., Hendry, G. M. A. and Wild, S. R.: Real time ultrasound scanning of the head in neonates and infant, including a correlation between ultrasound and computed tomography. Pediatr. Radiol. 15: 4—7, 1985



- 19) 八木信一, 佐藤ふさ子, 田中 勲, 三浦 洋, 藤岡 仁, 片岡直樹, 守田哲朗: 頭部超音波断層法の乳児への適用. 川崎医学会誌 12: 38—47, 1986
- 20) Shinnar, S., Gammon, K., Bergman, E. W., Wpstein, M. and Freeman, J. M.: Management of hydrocephalus in infancy: Use of acetazolamide and furosemide to avoid cerebrospinal fluid shunts. *J. Pediatr.* 107: 31—37, 1985
- 21) Goldstein, G. W., Chaplin, E. R. and Matiland, J.: Transient hydrocephalus in premature infants: Treatment by lumbar puncture. *Lancet* 1: 512—514, 1976
- 22) Papile, L. A., Koffler, H., Burstein, R. and Koops, B.: Non-surgical treatment of acquired hydrocephalus: Evaluation of serial lumbar puncture. *Pediatr. Res.* 12: 445, 1978
- 23) Williams, M. L., Lewandowski, L. J., Coplan, J. and D'Eugenio, D. B.: Neurodevelopmental outcome of preschoolchildren born preterm with and without intracranial hemorrhage. *Dev. Med. Child Neurol.* 29: 243—249, 1987
- 24) Armstrong, D. L., Sauls, C. D. and Finegold, J. G.: Neuropathologic findings in short-term survivors of intraventricular hemorrhage. *Am. J. Dis. Child.* 141: 617—621, 1987
- 25) 川上 義, 曾根良治, 島野 了, 高田充彦, 赤松 洋: 成熟児脳室内出血の臨床的検討. 日小誌 85: 1163—1170, 1981