

AMCoR

Asahikawa Medical College Repository <http://amcor.asahikawa-med.ac.jp/>

旭川厚生病院医誌 (2005.12) 15巻2号:109～114.

PIカテーテルを用いた脳室外ドレナージが有効であった脳室内出血後水頭症の1例

岡本年男, 高橋弘典, 更科岳大, 大久保淳, 町田祐子, 小久保雅代, 高橋悟, 梶野真弓, 高瀬雅史, 白井勝, 坂田宏, 沖潤一

PIカテーテルを用いた脳室外ドレナージが有効であった脳室内出血後水頭症の1例

岡 本 年 男 高 橋 弘 典 更 科 岳 大
 大久保 淳 町 田 祐 子 小久保 雅 代
 高 橋 悟 梶 野 真 弓 高 瀬 雅 史
 白 井 勝 坂 田 宏 沖 潤 一

要 旨

急速に進行する脳室内出血後水頭症を合併した早産超低出生体重児に対し、血管内留置用カテーテルである日本シャーウッド社製24ゲージPIカテーテルを用いた脳室外ドレナージを施行したので報告する。症例は在胎期間27週1日、出生体重958g、二羊膜性二絨毛膜性双胎の第2子、男児。日齢2に右III度・左I度の脳室内出血を認め、徐々に脳室拡大が進行した。出血後4日目から反復腰椎穿刺を施行したが、頭囲・脳室拡大が急速に進行したため、出血後29日よりPIカテーテルを用いた脳室外ドレナージを行った。ドレナージ開始後約1週間で脳室拡大は停止し、出血後42日に閉塞のため抜去したがその後も脳室拡大の進行は認めなかった。日齢118に退院し、現在、生後7か月であるが、脳室拡大は残るものの進行は認めず、明らかな神経学的異常も認めない。本法は脳外科のない施設でも安全に施行可能で合併症も認めず、有効な治療法であった。

Key Words : 脳室外ドレナージ, PIカテーテル, 脳室内出血, 出血後水頭症, 超低出生体重児

緒 言

脳室内出血 (intraventricular hemorrhage ; IVH) は、早期産児、中でも特に未熟性の強い超低出生体重児においては稀な疾患ではなく、IVHに合併する出血後水頭症 (posthemorrhagic hydrocephalus ; PHHC) は、早産超低出生体重児の生命予後、神経学的予後を左右する重要な因子の一つである。PHHCの15%では脳室拡大が急速に進行し¹⁾、早急な対応が必要となる。進行性のPHHCに対する確立された治療法は脳室腹腔シャント (ventriculo-peritoneal shunt ; VPシャント) であるが、未熟な児には施行できないことや、感染症を始めとする様々な合併症の問題があり、それに代わる治療法の検討がなされている。その中で脳室外ドレナージ (external ventricular drainage ; EVD) の有用性に関する報告が散見され²⁻⁷⁾、手技が簡便で侵襲が少ない

ことの他に、当院のような脳外科のない施設でも施行可能であるといった利点も有する。今回われわれは、急速に進行する脳室内出血後水頭症を合併した早産超低出生体重児に対し、PIカテーテルを用いたEVDを施行した。合併症なく安全に施行可能で、VPシャントを回避することができ、有効な方法であったので報告する。

症 例

在胎期間27週1日、出生体重958g、二羊膜性二絨毛膜性双胎の第2子、男児。

母体妊娠分娩歴：母体は25歳の初妊初産婦。自然妊娠の二羊膜性二絨毛膜性双胎で、妊娠23週6日より当院産科で切迫早産管理されていた。27週1日に陣痛発来し、第1子骨盤位、第2子横位のため緊急帝王切開となった。

出生後経過：Apgar score 1分5点、5分8点。生後1分で気管内挿管、肺サーファクタント投与を行い、出

生後約1時間で当院NICUに入院した。入院時の頭部超音波検査ではIVHを認めなかった。人工呼吸管理、カテコラミン、アルブミン製剤、デキサメサゾン等の投与により、生後6時間頃には呼吸循環動態が安定したが、生後54時間の頭部超音波検査で、右Ⅲ度・左Ⅰ度のIVHを認めた(図1a)。

IVH合併後の経過を図2に示す。徐々に脳室拡大が進行したため、出血後4日目に腰椎穿刺を施行したが効果は一時的で、出血後10, 17, 24, 27日目にも反復して施行した。腰椎穿刺施行中、児には低酸素、徐脈が認められ、侵襲の強い手技であった。出血後20日目

頃より頭囲が急速に増大し、脳室拡大も更に進行したため(図1b)、腰椎穿刺での対応は限界であると判断し、出血後29日目、体重930gで血管内留置用カテーテルであるPIカテーテルを用いたEVDを開始した。ドレナージを開始するにあたっては、合併症についての説明の他、PIカテーテルが目的外使用であることや、他の治療法についても十分な説明を行い、家族の同意を得た。PIカテーテルは24ゲージのものを使用し、ドレーンの挿入方法は新井らの報告²⁾を参考にした(図3)。ドレーン挿入は保育器内で行い、約30分で終了した。その間、児の体温や呼吸循環動態に変化を認め

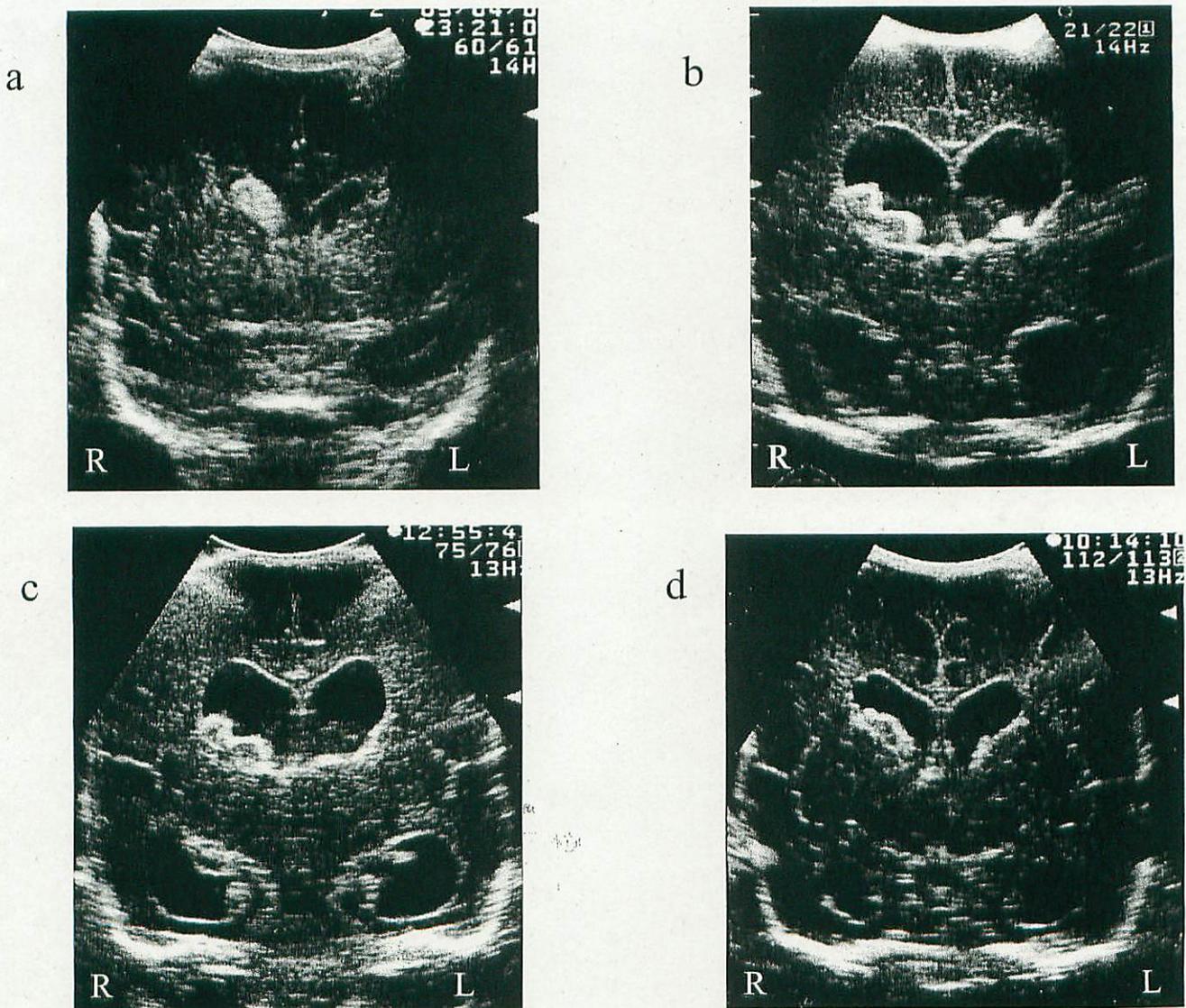


図1

a; 生後54時間。左Ⅰ度・右Ⅲ度のIVHを認める。

b; 出血後27日。進行性のPHHCに対し5回目の腰椎穿刺を施行した。しかし脳室拡大は改善せず、頭囲の拡大も急速であったため、出血後29日目に脳室外ドレナージを開始した。

c; 出血後37日。ドレナージ開始後8日が経過し、PHHCの進行は停止している。

d; 出血後58日。ドレナージ中止後2週間が経過したが、脳室拡大は進行していない。

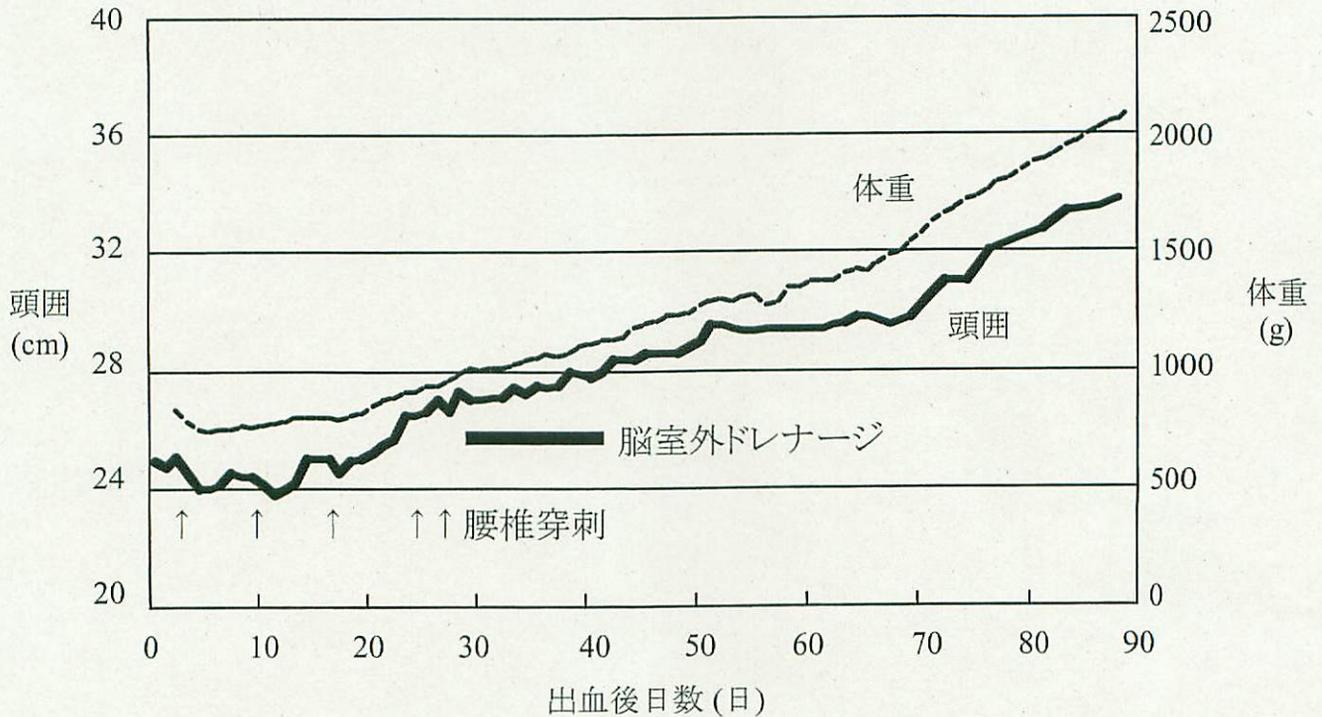


図2

徐々に脳室拡大の進行を認め、出血後4日目より計5回の反復腰椎穿刺を施行した。しかし出血後20日目頃より頭囲の拡大が急速に進み、脳室拡大も進行したため、出血後29日目から42日目まで脳室外ドレナージを行った。ドレナージ開始後より急速な頭囲の拡大を認めなくなり、ドレーン抜去後も頭囲の増加は体重増加と並行し、正常範囲内で経過した。

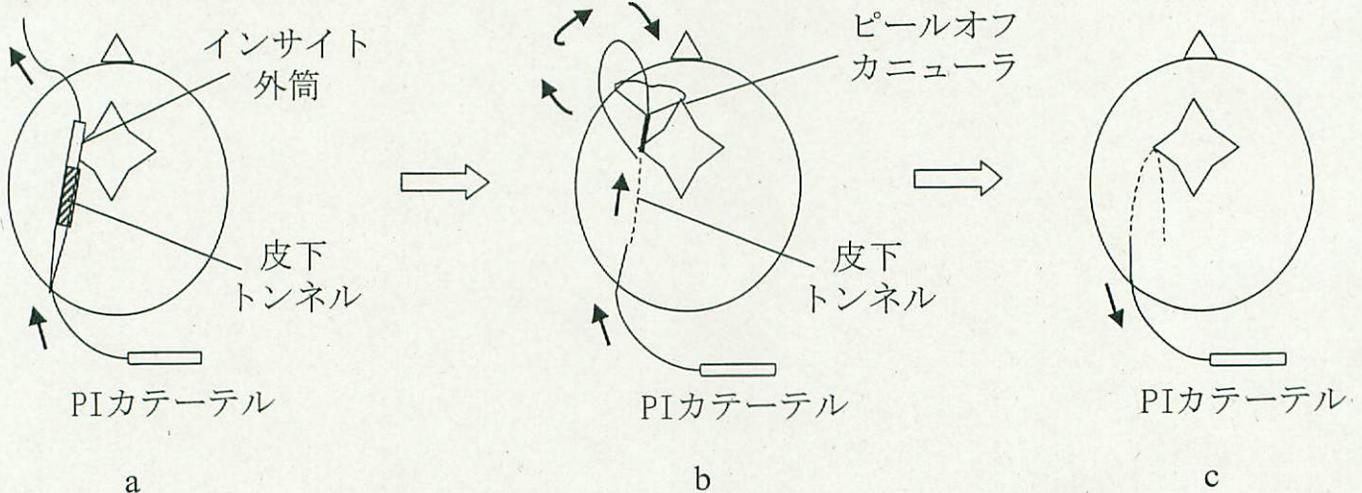


図3 PIカテーテルの留置方法

a; 穿刺部位は大泉門と冠状縫合との接点近くとした。穿刺部位付近を剃毛し、イソジン消毒をしっかりと行う。穿刺部位より22ゲージのインサイトで約2cmの皮下トンネルを作る。インサイトの内筒を抜き、外筒の先端より24ゲージのPIカテーテルを挿入する。

b; インサイト外筒を抜き取り、同じ穿刺部位からPIカテーテルキット付属のピールオフカニューラを脳室に穿刺する。髄液が流出してきたら内筒を抜き、PIカテーテルを脳室内に挿入する。

c; ピールオフカニューラを割って抜く。たるんだPIカテーテルを引き伸ばしイソジン消毒後にオプサイトで固定する。

なかった。PIカテーテルにエクステンションチューブと注射用シリンジを接続して閉鎖回路を作り、1~3時間毎、用手的間欠的にドレナージを行った(図4)。ドレナージ量は10ml/kg/dayより開始し、頭囲・

頭部超音波所見を参考に最大20ml/kg/dayまで増量した。EVD開始後、脳室拡大の進行は停止し(図1c)、急激な頭囲の拡大も認めなくなった。出血後42日目に閉塞のためドレーンを抜去したが、その後も脳室拡大

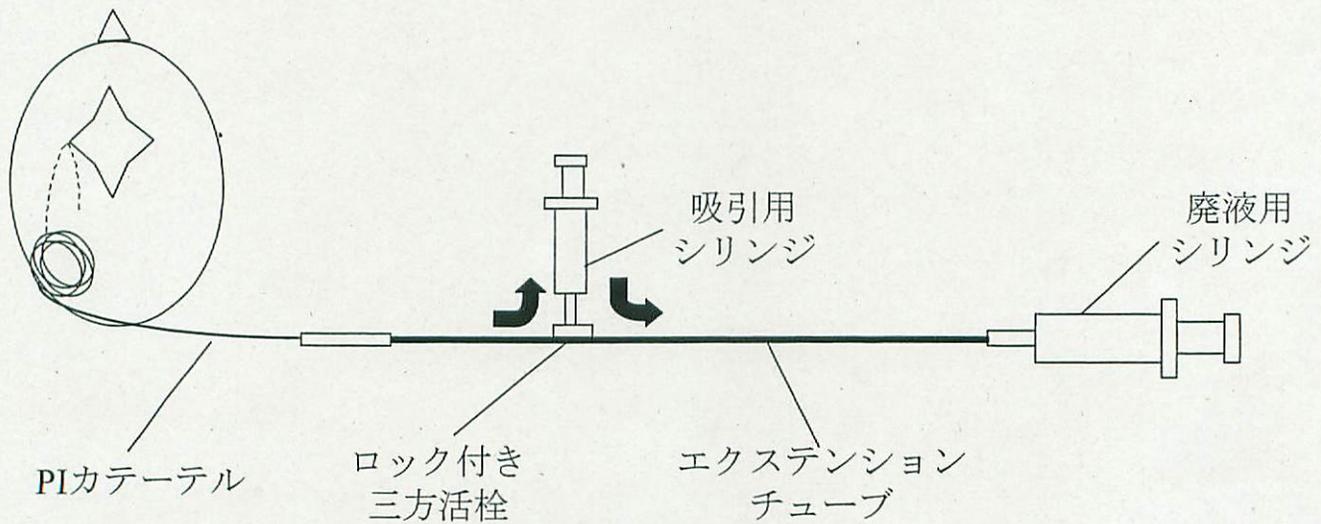


図4

吸引用シリンジで、1～3時間毎、用手的に髄液を吸引した。ドレナージ量は10ml/kg/dayより開始し、頭囲・頭部超音波検査所見を参考に最大20ml/kg/dayまで増量した。廃液用シリンジは1日1回交換し、髄液一般検査および細菌検査を1～2日に1回行った。

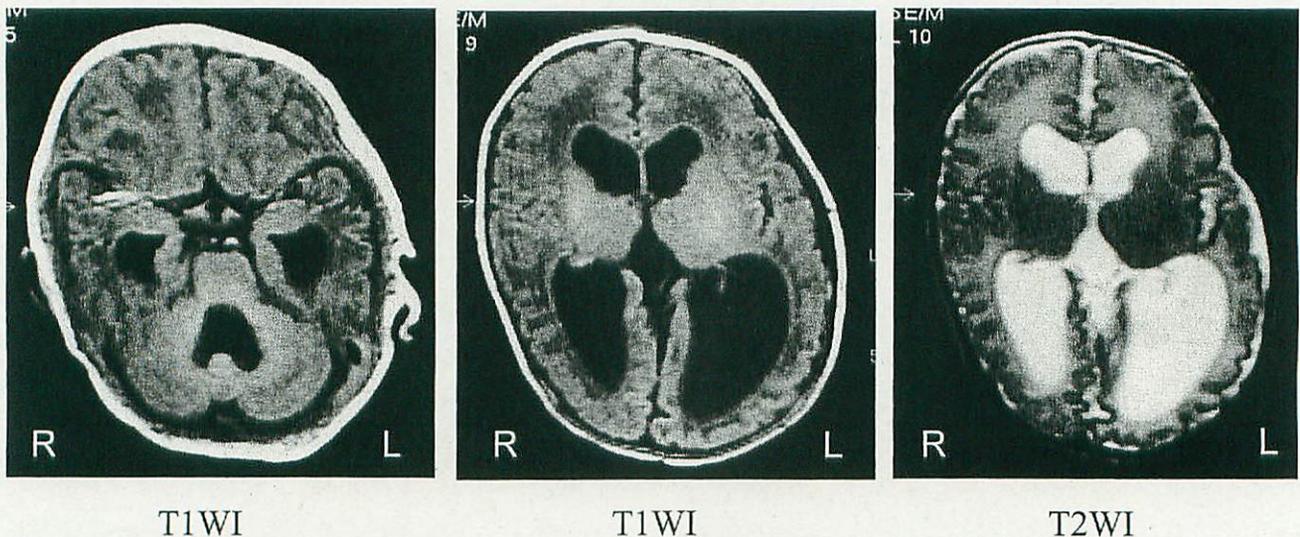


図5

特に左側後角で著明な側脳室の拡大を認め、大脳白質容量の低下を認める。第III・IV脳室の拡大も認める。

の進行は認めなかった(図1d)。EVD施行中に感染症などの合併症は認めなかった。日齢111の頭部MRI(図5)では、特に左側脳室後角で著明な脳室拡大と、第III・IV脳室の拡大も認めたが、この時期に頭囲拡大の進行や神経学的異常は認めなかった。日齢118に退院し、外来経過観察中であるが、生後7か月(修正3.5か月)現在で脳室・頭囲拡大の進行はなく、明らかな神経学的異常も認めない。

考 案

超低出生体重児におけるIVHとそれに合併するPHHCは、児の生命予後、神経学的予後不良に関わる

重篤な疾患である。Germinal matrix hemorrhageを除くIVHの35%が進行性のPHHCを合併し、そのうちの15%では急速にPHHCが進行する¹⁾。急速進行性のPHHCでは、大脳白質における軸索変性や髄鞘化障害、脳血管の狭小化による脳血流減少やエネルギー代謝の変化、大脳皮質における神経伝導路進展やシナプス形成の障害が生じ、脳障害をきたすことが示唆されている¹⁾。一方、動物実験において、それらの障害は早期のシャントによって可逆性的変化を示すことが報告されている⁸⁻¹⁰⁾。従って、急速進行性PHHCを発症した児においては、早急な対応が児の神経学的予後を改善する可能性が考えられる。

進行性のPHHCに対する確立された治療法はVPシャントであるが¹⁾、侵襲が強いため早期に施行できないことが多い。また、VPシャントに代わる治療法について、acetazolamideやfurosemideによる薬物療法¹¹⁾、反復腰椎穿刺¹²⁾、血栓溶解剤の脳室内投与^{13,14)}等の検討がなされているが、現在のところいずれも有効性に関するエビデンスはない。一方、脳室ドレナージはVPシャントに比べ侵襲が少ないため、急速進行性のPHHCに対して早期に施行でき、有効な治療法である¹⁾。脳室ドレナージの方法としては、EVD²⁻⁷⁾とリザーバー留置¹⁵⁻¹⁷⁾とが主流であるが、リザーバー留置は全身状態不良や低体重などの理由で施行不可能な症例が存在することや、脳外科のない施設では他施設へ搬送する必要があるという問題点がある。

本症例は体重が930gと小さく未熟性が強かったことや、当院に脳外科がないことからEVDを選択した。EVDにPIカテーテルを用いた理由は、ピールオフカニューレが付属しているため容易に皮下トンネルが作製でき、感染予防をはじめ、固定や髄液漏防止に有用であるということ、カテーテルが細く脳実質の損傷が少ないこと、当科に常備してありすぐに使用できたことであった。結果として児に大きな負担をかけることなくEVDを施行でき、VPシャントを回避することができた。

本法の大きな利点の一つは、手技が簡単で侵襲が少なく、保育器内でも施行できるということである。また、再挿入も比較的容易に行えるため、最終的にVPシャントが必要な症例であっても、児が成長するまでのつなぎの治療として有効であると考えられる。

今回のドレーン留置日数は13日間であったが、過去の報告²⁻⁷⁾の多くは2～3週間以上の留置が可能であり、それらと比較するとやや短い期間であった。ドレナージ中に何度か髄液が引けなくなることがあり、刺入部付近の皮膚を動かしたり、時間を開けて再度吸引したりすることで解決していたが、最終的にカテーテル閉塞のため抜去に至った。今回参考にした新井らの報告²⁾では、閉塞予防のためドレナージ後にヘパリン生食でカテーテル内をフラッシュしている。われわれは脳圧の変化や感染のリスクを考えフラッシュを行わなかったが、今後閉塞予防のための対策を検討する必要があると考えられた。

EVDで最も問題となる合併症は感染であるが、本症例では認めていない。ドレナージ中に抗生剤予防投

与を行った報告もあるが^{3,5,7)}、耐性菌出現を考慮し、われわれは行わなかった。感染防止には、厳重な無菌操作や、皮下トンネルの作製が重要であると考えられる。

EVDを行った児の神経学的予後に関しては、現在のところ明らかではない。本症例は現在まで神経学的異常を認めないが、脳室拡大は続いており、嚴重なフォローが必要である。PHHCの神経学的予後は、出血の程度や脳室周囲白質軟化症などの白質病変合併にも大きく関連しているが^{3,5-7)}、先に述べたように進行性PHHCによる脳障害は早期では可逆性であると考えられる。本法は未熟な低体重児にも施行可能であり、なるべく早く治療を開始することで児の神経学的予後が改善する可能性はあるものと思われる。

今後解決すべき問題として、以下のような点が考えられる。まず、今回は設備の問題から用手的に間欠的ドレナージを行う方法をとったが、急激な脳圧変動の可能性があるため、今後は閉鎖式脳室外誘導装置による持続ドレナージを行うなどの対策が必要である。また、閉塞予防の問題や、カテーテル挿入・固定法の工夫も必要である。ドレナージの施行時期と神経学的予後との関連についても明らかではなく、今後症例を蓄積し、検討していく必要があると考えられる。

ま と め

急速進行性PHHCを合併した早産超低出生体重児に対し、PIカテーテルを用いたEVDを施行した。本法は脳外科のない施設でも施行可能で、カテーテル挿入も保育器内で容易に施行でき、合併症も認めなかった。EVDによりVPシャントを回避することができ、有効な治療であった。また、未熟な児がVPシャント施行可能な状態となるまでのつなぎの治療法としても有効であると考えられた。今後、ドレナージの時期や方法、カテーテルの挿入・固定法、合併症対策などについて、更なる検討を行っていきたい。

文 献

- 1) Volpe JJ: Neurology of the Newborn, 4th ed, WB Saunders Company, Philadelphia, 428-493, 2000
- 2) 新井順一, 宮本泰行, 毛利陽子, ほか: 低出生体重児の出血後水頭症に対するPIカテーテルを使った脳室外ドレナージの経験. 周産期医学 33: 401-404, 2003
- 3) Rhodes TT, Edwards WH, Saunders RL, et al: External ventricular drainage for initial treatment of neonatal posthemor-

- rhagic hydrocephalus : surgical and neurodevelopmental outcome. *Pediatr Neurosci* 13 : 255-262, 1987
- 4) Marro PJ, Dransfield DA, Mott SH, et al : Posthemorrhagic hydrocephalus. Use of an intravenous-type catheter for cerebrospinal fluid drainage. *Am J Dis Child* 145 : 1141-1146, 1991
 - 5) Weninger M, Salzer HR, Pollak A, et al : External ventricular drainage for treatment of rapidly progressive posthemorrhagic hydrocephalus. *Neurosurgery* 31 : 52-57, 1992
 - 6) Corpins E, Calenbergh FV, Plets C, et al : Use of external drainage for posthemorrhagic hydrocephalus in very low birth weight premature infants. *Child's Nerv Syst* 13 : 369-374, 1997
 - 7) Berger A, Weninger M, Reinprecht A, et al : Long-term experience with subcutaneously tunneled external ventricular drainage in preterm infants. *Child's Nerv Syst* 16 : 103-110, 2000
 - 8) Del Bigio MR, Kanfer JN, Zhang YW : Myelination delay in the cerebral white matter of immature rats with kaolin-induced hydrocephalus is reversible. *J Neuropathol Exp Neurol* 56 : 1053-1066, 1997
 - 9) Da Silva MC, Michowicz S, Drake JM, et al : Reduced local cerebral blood flow in periventricular white matter in experimental neonatal hydrocephalus-restoration with CSF shunting. *J Cereb Blood Flow Metab* 15 : 1057-1065, 1995
 - 10) Harris NG, Plant HD, Inglis BA, et al : Neurochemical changes in the cerebral cortex of treated and untreated hydrocephalic rat pups quantified with in vitro ¹H-NMR spectroscopy. *J Neurochem* 68 : 305-312, 1997
 - 11) Kennedy CR, Ayers S, Campbell MJ, et al : Randomized, controlled trial of acetazolamide and furosemide in posthemorrhagic ventricular dilation in infancy : follow-up at 1 year. *Pediatrics* 108 : 597-607, 2001
 - 12) Whitelaw A : Repeated lumbar or ventricular punctures in newborns with intraventricular hemorrhage. *Cochrane Database Syst Rev* 1 : CD000216, 2001
 - 13) Whitelaw A, Rivers RP, Creighton L, et al : Low dose intraventricular fibrinolytic treatment to prevent posthaemorrhagic hydrocephalus. *Arch Dis Child* 67 : 12-14, 1992
 - 14) Haines SJ, Lapointe M : Fibrinolytic agents in the management of posthemorrhagic hydrocephalus in preterm infants : the evidence. *Childs Nerv Syst* 15 : 226-234, 1999
 - 15) Gaskill SJ, Marlin AE, Rivera S : The subcutaneous ventricular reservoir : an effective treatment for posthemorrhagic hydrocephalus. *Childs Nerv Syst* 4 : 291-295, 1988
 - 16) Levy ML, Masri LS, McComb JG : Outcome for preterm infants with germinal matrix hemorrhage and progressive hydrocephalus. *Neurosurgery* 41 : 1111-1117, 1997
 - 17) Hudgins RJ, Boydston WR, Gilreath CL : Treatment of posthemorrhagic hydrocephalus in the preterm infant with a ventricular access device. *Pediatr Neurosurg* 29 : 309-313, 1998

External ventricular drainage for treatment of posthemorrhagic hydrocephalus in an extremely low birth weight infant

Toshio OKAMOTO, Hironori TAKAHASHI, Takeo SARASHINA
 Jun OKUBO, Yuko MACHIDA, Masayo KOKUBO
 Satoru TAKAHASHI, Mayumi KAJINO, Masashi TAKASE
 Masaru SHIRAI, Hiroshi SAKATA and Junichi OKI

Key Words : external ventricular drainage, PI catheter, intraventricular hemorrhage, posthemorrhagic hydrocephalus, extremely low birth weight infant

Dept. of Pediatrics, Asahikawa Kosei Hospital, 1-24, Asahikawa, 078-8211, Japan