

当院における内視鏡下第三脳室底開窓術の治療成績

¹御神本雅亮、¹福井崇人、²安斉公雄、¹及川光照、¹伊東民雄、¹中村博彦

¹中村記念病院 脳神経外科、²南札幌脳神経外科

Treatment outcome of endoscopic third ventriculostomy in our hospital

¹Masaaki MIKAMOTO, M.D., ¹Takahito FUKUI, M.D., ²Kimio ANZAI, M.D., ¹Mitsuteru OIKAWA, M.D.,
¹Tamio ITO, M.D., ¹Hirohiko NAKAMURA, M.D.

¹Department of Neurosurgery, Nakamura Memorial Hospital

²Minami Sapporo Neurosurgical Clinic

Abstract

【Background】 Endoscopic third ventriculostomy (ETV) is an established treatment for obstructive hydrocephalus. In this report, we evaluated treatment outcome of ETV in our hospital. 【Method】 Between July 1996 and September 2012, we treated 77 patients by ETV in our hospital. We retrospectively reviewed their etiology of hydrocephalus, clinical improvement, reduction ratio of ventricular size, postoperative complication and evaluated the efficacy of ETV. 【result】 Overall success rate was 88.3%(68 of 77 patients). ETV was successful in patients with space-occupying lesion, intraventricular hemorrhage, intraventricular tumor and aqueduct stenosis. Immediate reduction of ventricular size was shown after operation in most of successful cases. ETV failure occurred in 9 patients. Reduction of CSF reabsorption capacity was most common cause of failure. Overall morbidity rate was 5.2%(4 of 77 patients) and 2 of them remained neurological deficit at final check. There were no mortalities in our cases. 【conclusion】 ETV is effective and safety treatment for obstructive hydrocephalus. We consider that appropriate case selection may improve success rate and treatment outcome.

Keyword: endoscopic third ventriculostomy, hydrocephalus, neuroendoscope

【はじめに】

内視鏡下第三脳室底開窓術（endoscopic third ventriculostomy：ETV）は閉塞性水頭症の標準的治療として確立しているが、その治療成績に関する報告では対象とする原疾患や年齢層などに違いが見られ、不明瞭な部分も多い。当院においても1996年以降、閉塞性水頭症に対してETVを行っており、その治療成績について報告する。

【対象と方法】

症例と主要評価項目

当院において1996年7月から2012年9月までにETVを行った77例を対象とした。それらの症例に関して、患者背景、治療有効率（全体、原疾患別）、治療後脳室縮小の有無、治療無効例の原因、治療合併症を評価・検討した。術後に症状改善が得られた例を治療有効例とし、脳室縮小の有無に関しては術前と術直後及び最終観察時でのCTもしくはMRIによる第三脳室及び側脳室の幅を比較し、最終観察時に縮小がみられていれば脳室縮小有りとした。

術式

ETVは全例、全身麻酔下、仰臥位で行い、single pre-coronal burr holeを作成、17.5Frのpeel away sheathを使用している。内視鏡は2006年まではsteerable fiberscope（コッドマン社製、外径4.0mm）を、それ以降

はvideoscope（オリンパスメディカルシステムズ社製、VEF-V、外径5.0mm）を使用し、脳室底開窓に関しては2009年まではFogarty balloon catheter（エドワーズライフサイエンス社製、2Fr/3Fr）、それ以降はエクспанサーバルーンカテーテル（富士システムズ社製、有効長6mm）を用いて行った。

【結 果】

対象患者の性別は男性40例、女性37例であり、平均年齢は49.9歳（7-87歳）、平均観察期間は31.7ヶ月（1-157ヶ月）であった。水頭症の原疾患は後頭蓋窩占拠性病変が23例と最多であり、それについて脳室内腫瘍、脳室内血腫などが多かった。全体での治療有効率は77例中68例（88.3%）であり、原疾患毎にみると脳室内血腫、後頭蓋窩占拠性病変、脳室内腫瘍、中脳水道狭窄症、long-standing overt ventriculomegaly in adult（LOVA）では有効率が85%以上と高い傾向にあり、脳室ドレナージ長期留置やシャント機能不全、髄膜炎では低かった（Table 1）。術直後から脳室縮小が得られたのは56例（73.0%）であり、最終観察時の脳室縮小は58例（75.3%）でみられた。治療無効例は全て脳室縮小がみられず、術後症状改善が得られたものの脳室縮小を認めなかった症例も10例に認めた（Table 2）。治療有効例は術直後から脳室縮小が得られている割合が有意に多かった。特に第3脳室幅に関しては20%以上の縮小がみられた（Table 3）。治療無効

Table 1. Etiology of hydrocephalus and their success rates of ETV

Etiology	No.of cases	No. and rate(%) of success
Space-occupying lesion in posterior fossa	23	22(95.7%)
Intraventricular tumor	18	17(94.4%)
Intraventricular hemorrhage	13	13(100%)
Aqueduct stenosis	8	7(87.5%)
Shunt malfunction	7	4(57.1%)
Long term detention of ventricular drainage	3	2(66.7%)
LOVA	2	2(100%)
Meningitis	1	0
Others	2	1(50%)
Total	77	68(88.3%)

Table 2. Relation between change of ventricular size and treatment outcome

Change of ventricular size after ETV	Successful ETV	Failed ETV
Smaller	58	0
Unchanged or Larger	10	9

Table 4. Cause of failed ETV

Cause	Number
Reduction of CSF reabsorption capacity	5
Inadequate fenestration	1
Stoma obstruction caused by tumor enlargement	1
Postoperative meningitis	1
Unknown	1

例の原因は髄液吸収障害と思われる症例が半数以上を占め、開窓部のトラブルに関しては十分な開窓が得られなかった症例が1例と腫瘍再発による閉塞を1例に認めた。(Table 4)。手術による合併症は4例(5.4%)に認め、そのうちParinoud徴候が残存したものが1例(1.3%)、意識障害及び片側動眼神経麻痺が残存したものが1例(1.3%)に認められた。死亡例は認めなかった(Table 5)。

【考 察】

ETVの有効性と適応

これまでETVは閉塞性水頭症に対して効果的かつ安全に行うことができる治療として多くの術者が報告しており、その有効率に関しては、概ね60-80%となっている¹⁾。特に頭蓋内占拠性病変による髄液循環の障害や中脳水道狭窄などでは有効率が高いという報告が多く²⁻⁶⁾、良い適応であると思われる。また、出血後の水頭症はETV無効の高リスク因子との報告もあるが²⁾、それらはくも膜下出血例を指していることが多く、我々が本治療の適応とした脳室内血腫に関しては、髄液吸収障害というよりも閉塞性水頭症の影響が強いといえる。比較的高い有効率を報告している文献もみられることや^{3,4,7)}、当院での症例においても100%の有効率であったことから、特に脳室内血腫に関しては十分に適応となり得ると考える。髄膜炎やシャント感染後など感染に関わる症例での有効性に関しては意見が分かれており、無効例が多いといった否定的な報告^{1-3,5)}もあれば、60%以上の有効率を示した報告^{4,7)}や、シャント感染後の症例に関してはシャント再建よ

Table 3. Average change of ventricular size in each outcome group

	Successful ETV	Failed ETV	p value
Lateral ventricle	-8.2%	+2.8%	p<0.01*
Third ventricle	-24.5%	+4.7%	p<0.01*

*: Student t test

Table 5. Postoperative complication

Complication	Number(%)	permanent disability
Parinoud syndrome	1(1.3%)	1
Disturbance of consciousness& Unilateral oculomotor nerve palsy	1(1.3%)	1
Subdural hematoma	1(1.3%)	0
Meningitis	1(1.3%)	0
Mortality	0	
Total	4(5.2%)	2(2.6%)

りも再感染のリスクが少ないため、再建前に一度ETVを行う価値があるとの意見もみられた⁸⁾。ETV施行以前のシャントの有無に関しては有効率に影響しないとされているが^{3,9)}、3回以上のシャント再建の既往はETV無効のリスクであるとの報告もみられた¹⁾。これらの結果から、ETVは多くの水頭症症例に対して幅広く適応可能な治療と考えられる。しかし、感染性疾患などに関しては、筆者らの経験も少なく、今後慎重な適応検討の上で経験を重ね、その治療成績に関して検証の必要があると思われる。

治療効果と画像所見の関連

治療効果に関係する画像所見の変化に関しては、脳室サイズとの関係を指摘するものが多く^{3,4,10)}、治療有効例全てで第三脳室径が15%以上縮小したとの報告¹⁰⁾や、脳室縮小がみられた症例は全てETVの効果があったなどの報告がみられる³⁾。この結果は筆者らの経験とも矛盾せず、脳室縮小は治療有効を予測する一つの指標になり得ると思われる。ただ、脳室の縮小がなくとも治療が有効であった症例も存在し³⁻⁵⁾、脳室縮小が得られても症状が改善しない例もみられていることから^{4,5)}、両者は常に相関するものではないということは理解しておく必要がある。この他にはcine phase-contrast magnetic resonance images (cine-MRI)による開窓部のflow void確認も有用であると言われている^{4,5)}。

治療無効例及び合併症

治療無効の原因としては、術前に予期し得なかった膜

様構造物の存在や、不適切な開窓サイズ、術後の開窓部閉塞、腫瘍増大、髄液吸収障害などが挙げられる³⁾。特に開窓部の閉塞は治療無効の主な原因として報告されており、シャント併存例や正常圧水頭症のように開窓孔の流量が少ない症例、脳室内腫瘍や脳室内出血後の症例で髄液中の蛋白やフィブリノゲンが高濃度である症例などはそのリスクが高いといわれている^{4,5)}。筆者らも十分な開窓を行えず、治療効果が得られなかった症例を経験し、術中のto and fro movementの確認や、橋前槽の膜様構造物の確認が重要であると考え。

合併症に関しては、2672例のETV症例を集めた報告では8.8%とされており、後遺症を残すものは2.6%、死亡率は0.22%であった¹⁰⁾。多くの報告でみられた合併症は血管損傷による術中出血^{2-5,10)}、髄膜炎や脳室炎などの髄液感染であり^{2-3,10)}、その他では硬膜下血腫・水腫^{2,3)}、髄液漏²⁾、脳梗塞^{3,10)}などがみられた。静脈損傷及び細動脈の損傷による術中出血は脳室内洗浄や凝固止血でコントロール可能なものが多く、結果的にシャント手術などの追加治療を必要としたケースもみられるが後遺症を来したという報告は少ない^{4,5)}。ただし、脳底動脈損傷に関しては死亡につながり得る合併症であり²⁾、第三脳室底の穿刺や凝固などの処置中に起こっているため^{2,4)}、解剖学的指標となる構造物に関して、術前の画像検査などにより詳細に位置関係を把握しておくことが重要である。また、後遺症の多くは脳損傷などによる片麻痺や意識障害、視床下部障害による尿崩症などであり¹⁰⁾、筆者らの症例でも意識障害や眼球運動障害が後遺症としてみられている。このことから、脳弓や視床・視床下部、中脳といった重要な組織の近傍での操作を要するETVでは、不用意な内視鏡操作や凝固器具の使用には注意が必要と考える。

【結 語】

ETVの治療成績は良好で、閉塞性水頭症に対する第一選択として勧められるものと考え。適切な適応選択などにより有効性及び安全性の向上も期待でき、今後更なる経験と検証を積んでいきたい。

【参考文献】

- 1) Fukuhara T, Vorster SJ, Luciano MG, et al: Risk factors for failure of endoscopic third ventriculostomy for obstructive hydrocephalus. *Neurosurgery*, 2000; 46(5): 1100-1109; discussion 1109-1111.
- 2) Sacko O, Boetto S, Lauwers-Cances V, et al: Endoscopic third ventriculostomy: outcome analysis in 368 procedures. *J Neurosurg Pediatr*, 2010; 5(1): 68-74.
- 3) Buxton N, Ho KJ, Macarthur D, et al: Neuroendoscopic third ventriculostomy for hydrocephalus in adults: report of a single unit's experience with 63 cases. *Surg Neurol*, 2001; 55(2): 74-78.
- 4) Hopf NJ, Grunert P, Fries G, et al: Endoscopic third ventriculostomy: Outcome analysis of 100 consecutive procedures. *Neurosurgery*, 1999; 44(4): 795-804; discussion 804-806.
- 5) Feng H, Huang G, Liao X, et al: Endoscopic third ventriculostomy in the management of obstructive hydrocephalus: an outcome analysis. *J Neurosurg*, 2004; 100(4): 626-633.
- 6) Choi JU, Kim DS, Kim SH : Endoscopic surgery for obstructive hydrocephalus. *Yonsei Med J*, 1999 ; 40(6): 600-607.
- 7) Siomin V, Cinalli G, Grotenhuis A, et al: Endoscopic third ventriculostomy in patients with cerebrospinal fluid infection and/or hemorrhage. *J Neurosurg*, 2002; 97(3): 519-524.
- 8) Shimizu T, Luciano MG, Fukuhara T: Role of endoscopic third ventriculostomy at infected cerebrospinal fluid shunt removal. *J Neurosurg Pediatr*, 2012; 9(3): 320-6.
- 9) Cinalli G, Salazar C, Mallucci C, et al: The role of endoscopic third ventriculostomy in the management of shunt malfunction. *Neurosurgery*, 1998; 43(6): 1323- 1327; discussion 1327-1329.
- 10) Bouras T, Sgouros S: Complications of endoscopic third ventriculostomy: a systematic review. *Acta Neurochir Suppl*, 2012; 113: 149-153.