

報 告

関門医療センターにおける髄液シャント術を
要した水頭症の変遷泉原昭文, 山下勝弘¹⁾西東京中央総合病院 脳神経外科 西東京市芝久保町2-4-19 (〒188-0014)
国立病院機構関門医療センター 脳神経外科¹⁾ 下関市長府外浦町1-1 (〒752-8510)

Key words : 水頭症, 髄液シャント術, 少子高齢化, 脳血管内手術

和文抄録

水頭症は日常的によく遭遇する脳神経外科疾患であり, 髄液シャント術が標準的に行われている。近年の少子高齢化や医療の進歩により水頭症診療は大きく変化していると考えられる。今回, 当院における髄液シャント術を要した水頭症の変遷について検討した。2002年4月1日から2017年3月31日までの15年間に当院にて髄液シャント術を受けた水頭症患者164例(男性75例/女性89例・年齢0-91歳/平均64.3歳)を対象とした。5年毎に前中後期に分けて水頭症の原因, 髄液シャント術の内容と合併症, クモ膜下出血後水頭症の場合の破裂脳動脈瘤に対する治療法などを後方視的に調べた。髄液シャント術が181回(前期79回・中期44回・後期58回)施行されていた。後期に女性から男性優位の傾向に, より高齢になった。クモ膜下出血後水頭症72例/76回, 特発性正常圧水頭症(以下, 特発性)31例/33回, 先天性・小児性水頭症8例/10回などであった。後期に特発性が急増し, 中後期にクモ膜下出血後と先天性・小児性が減少していた。脳室腹腔シャント術(ventriculo-peritoneal shunt : VPS)149回, 腰椎クモ膜下腔腹腔シャント術(lumbo-peritoneal shunt : LPS)29回などで中後期にVPSは減少し, 後期にLPSが急増していた。再手術を要した手術合併症は17例(シャント感染7例・シャント不全5

例・硬膜下血腫5例)であった。後期にシャント感染を認めなかった。破裂脳動脈瘤に対する開頭手術151例/脳血管内手術24例のうち, それぞれ59例(39.1%) / 7例(29.2%)でその後の髄液シャント術を要した。前期から後期にかけて髄液シャント術を要したクモ膜下出血後水頭症発症の割合が特に脳血管内手術例で減少していた。特発性の急増と先天性・小児性の減少は少子高齢化の影響と考えられる。髄液シャント術を要したクモ膜下出血後水頭症の割合の減少と破裂脳動脈瘤に対する脳血管内手術との何らかの関連が示唆される。

はじめに

水頭症はあらゆる年齢層にさまざまな原因で発症する日常的によく遭遇する脳神経外科治療の対象となる疾患である。髄液シャント術あるいはドレナージ術が現在までに確立した標準的治療であり, さらに神経内視鏡を使った第三脳室底開窓術(third ventriculostomy : TV)が非交通性水頭症に対して行われるようになっている¹⁾。近年, 高齢化の急速な進行による特発性正常圧水頭症(以下, 特発性)の増加²⁾だけでなく, 少子化さらに脳血管内治療の普及などの医療の進歩により水頭症診療は大きく変化していると考えられる。今回, 当院におけるこの15年間の水頭症とそれに対する髄液シャント術の変遷について検討したので報告する。

対象と方法

2002年4月1日から2017年3月31日までの15年間に当院にて髄液シャント術を受けた水頭症患者164例（男性75例/女性89例・年齢0-91歳/平均64.3±20.4歳）を対象とした。性別平均年齢は男性61.2±21.9歳/女性67.0±18.6歳であった。水頭症の原因、髄液シャント術の施行回数と方法、使用したシャントシステム、再手術を要した手術合併症、さらに特発性の場合の性別・年齢・髄液シャント術の内容と合併症など、クモ膜下出血後の場合の破裂脳動脈瘤に対する治療法（開頭手術/脳血管内手術）などを外来・入院診療録より後方視的に調べ、5年毎に前中後期の3期に分けて検討した。性別については χ^2 検定、年齢についてはKruskal-Wallis検定にて $p<0.05$ を統計的有意差ありと判断した。なお今回の検討期間中の水頭症患者に対するTV施行例はなかった。

結 果

髄液シャント術が181回（前期79回・中期44回・後期58回）施行されていた。性別と平均年齢の変遷を図1と図2に示した。前期から後期にかけて性別は女性優位から男性優位の傾向になったが、統計的有意差を認めなかった。一方、年齢は統計的有意に高齢化し、特に男性の高齢化が顕著であった。水頭症の原因としてはクモ膜下出血後が72例と最も多く、次いで特発性が31例、頭部外傷後が21例、脳出血後が20例と多く、先天性・小児性8例（脳室内出血2例・クルーゾン病とキアリ奇形各1例・その他中枢

神経系先天異常4例）、脳腫瘍後6例、その他5例（中枢神経系感染後3例・脳梗塞後と未破裂脳動脈瘤クリッピング術後各1例）、不明1例であった。

原因別の髄液シャント術の施行回数の変遷を図3に示した。後期に特発性が急増し、中後期にクモ膜下出血後と先天性・小児性が減少していた。髄液シャント術の方法の変遷を図4に示した。脳室腹腔シャント術（ventriculo-peritoneal shunt：VPS）が圧倒的に多く、次いで腰椎クモ膜下腔腹腔シャント術（lumbo-peritoneal shunt：LPS）であり、その他2回は脳室心房シャント術と硬膜下腔腹腔シャント術各1回であった。前期から中後期にかけてVPSは減少し、後期にLPSが急増していた。使用したシ

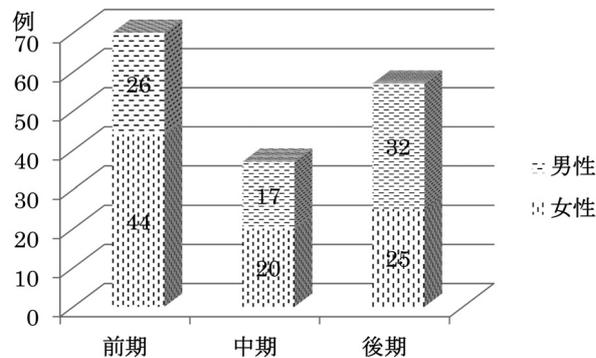


図1 前中後期における性別の変遷

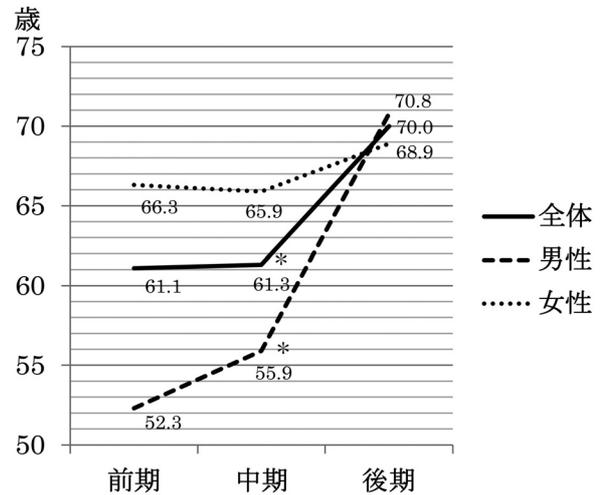


図2 前中後期における平均年齢の変遷
* : $p<0.05$ (前期・中期と後期を比較)

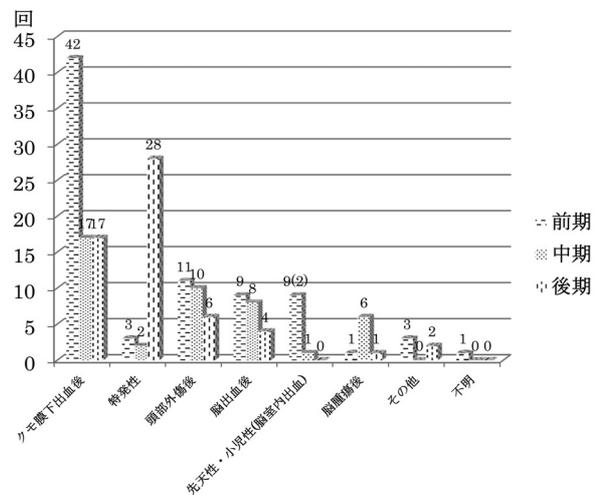


図3 前中後期における原因別の髄液シャント術の施行回数の変遷

シャントシステムは前中期はCodman Hakim® (Johnson and Johnson), 中後期はStrata®/Bioglide® (Medtronic) であった。再手術を要した手術合併症の変遷を図5に示した。このうち12例で髄液シャント再建術を要したが、6例/10回(こ

のうち腹腔管入換術1例/1回)でシャント感染, 5例/5回(このうち腹腔管入換術2例/2回・脳室管入換術とスパイナル管入換術各1例/1回)でシャント不全, 1例/2回で硬膜下血腫が原因であった。その他シャント感染の3例/4回でシャント抜

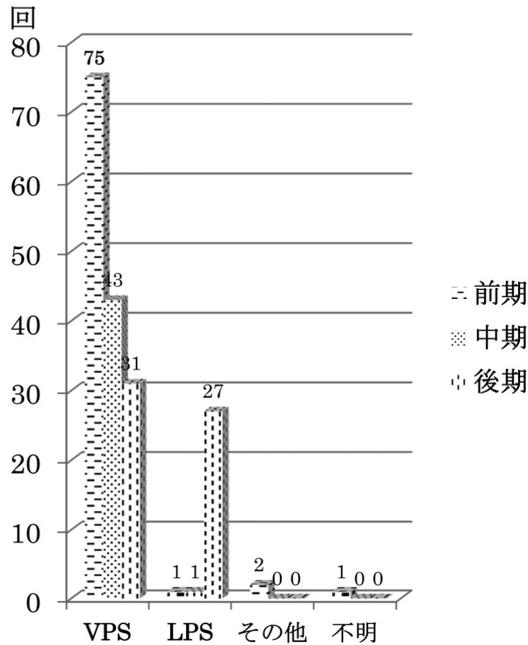


図4 前中後期における髄液シャント術の方法の変遷
VPS: 脳室腹腔シャント術
LPS: 腰部クモ膜下腔腹腔シャント術

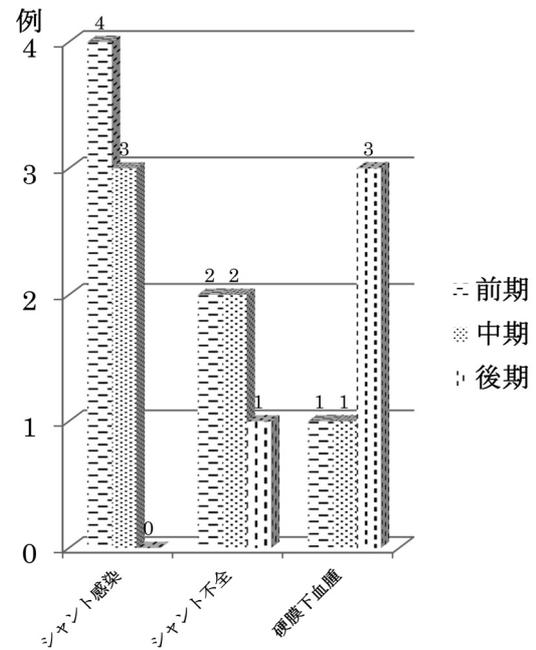


図5 前中後期における再手術を要した手術合併症の変遷

表1 前中後期における特発性正常圧水頭症に対する髄液シャント術の方法の変遷

	VPS	LPS
前期	3例/3回	3回
中期	1例/2回	2回
後期	27例/28回	7回
		21回

VPS: 脳室腹腔シャント術 LPS: 腰部クモ膜下腔腹腔シャント術

表2 前中後期における破裂脳動脈瘤に対する治療法別のクモ膜下出血後水頭症発症の割合の変遷

	開頭手術	脳血管内手術
前期	37例/80例(46.3%)	33例/71例(46.5%)
		4例/9例(44.4%)
中期	14例/43例(32.6%)	12例/36例(33.3%)
		2例/7例(28.6%)
後期	15例/52例(28.9%)	14例/44例(31.8%)
		1例/8例(12.5%)
	66例/175例(37.7%)	59例/151例(39.1%)
		7例/24例(29.2%)

去脳室ドレナージ術・4例5回でシャント抜去術を、硬膜下血腫の5例/5回で血腫洗浄除去術・2例/2回でシャント結紮術とそのうちの1例1回でその後のシャント開放術を要した。後期にシャント感染を認めなかった。

特発性31例/33回のうち男性は20例/21回、女性は11例/12回、年齢65-87歳/平均77.5±5.8歳、性別平均年齢は男性77.6±6.3歳/女性77.5±4.9歳でLPSが後期のみに行われていた(表1)。再手術を要した手術合併症としてはシャント不全と硬膜下血腫各2例であった。今回の検討期間中の破裂脳動脈瘤に対する開頭手術151例/脳血管内手術24例のうち、その後59例(39.1%) / 7例(29.2%)で水頭症を併発し、髄液シャント術を要した。前期から後期にかけて髄液シャント術を要したクモ膜下出血後水頭症発症の割合が特に脳血管内手術例で減少していた(表2)。

考 察

水頭症治療として19世紀頃までは主に開放式脳室ドレナージ術が行われ、続いて19世紀末より閉鎖式脳室ドレナージ術が、さらに20世紀に入って髄液シャント術がまず脳室と矢状静脈洞間で行われるようになった¹⁾。その後、脳室と大槽、尿管、頸静脈、心房、皮下、胸腔間などの様々な試みの後に腹腔間で行うVPSが標準的な水頭症手術手技として現在一般的に最も普及している¹⁾。一方、20世紀前半に次第に明らかになった髄液循環の知見に基づいてDandyは非交通性水頭症に対する直達的なTVを、さらにMixerは内視鏡的なTVを報告した¹⁾。また脈絡叢が髄液の主な産生部位であるという事実よりLespinasseは脈絡叢焼灼術を、Hildebrandは脈絡叢切除術を報告した¹⁾。しかしながらいずれの手技も効果が不確実で高侵襲でもあることから水頭症治療として一般的に普及しなかったが、その後の神経内視鏡手術の進歩によりTVは近年では非交通性水頭症に対する治療の第一選択となっている¹⁾。

今回、最近の15年間の当院における水頭症に対する髄液シャント術施行について検討した。前期から後期にかけて女性優位から男性優位への変化の傾向と明らかな高齢化を認めたが、水頭症の原因として最も多い(女性に多い³⁻⁵⁾)クモ膜下出血後の減少と次に多い(高齢のやや男性に多い⁶⁾)特発性の急

増、さらに元々少ないながらも先天性・小児性の減少が影響している可能性が考えられた。今回の検討でもクモ膜下出血後は72例/76回中女性が53例/55回で女性優位であり、特発性は明らかにより高齢で男性優位であった。髄液シャント術の方法はやはり標準的術式のVPSが主であったが、一般的に我が国では特発性に対して脳に侵襲が加わらないLPSを選択することが多い⁶⁾ことから特発性が急増した後期に積極的に選択するようになり、このためLPSが後期に急増していた。ただし特発性に対してもVPSは7回施行されており、これは主に腰椎疾患の既往など術前にスパイナル管留置困難があらかじめ予想された症例であった。再手術を要した手術合併症を17例(10.4%)に認め、このうちシャント感染7例中6例、シャント不全5例全例で、シャント再建術を要した。一方、硬膜下血腫5例中3例ではシャント設定圧変更と血腫洗浄除去術で加療されており、圧可変式バルブ(Codman Hakim[®]さらにStrata[®])システムに一定の効果があつたが、2例ではシャント結紮術を要し、そのうち1例でその後の髄液シャント再建術を要した。再手術(特に複数回の髄液シャント再建術)を要したシャント感染は前期に多く、後期には認めなかったが、抗菌コーティングカテーテルデバイス(Bioglide[®])の使用の有用性も示唆された。また再手術を要したシャント不全5例中2例と後期での硬膜下血腫3例中2例は特発性に対するLPS後であり、シャント不全と硬膜下血腫はその際の注意を要する手術合併症と考えられた。

水頭症診療の変遷には、まずは少子高齢化、さらに医療の変化が大きく影響していると思われる。特に特発性の増加には我が国の近年の超高齢化だけではなく、診療ガイドライン作成に加えて一般医師や患者への啓発による診断向上の関与の可能性が高く²⁾、当院でも新聞などへの啓発記事掲載が影響し、患者の自発的受診や特に内科あるいは整形外科からの紹介受診が増加したが、今後はさらに正確な診断と適切な手術適応の判断が重要となると考えられる。また少子化だけではなく、胎児出生前診断の進歩や乳児期ワクチン接種の普及による小児細菌性髄膜炎の減少^{7, 8)}、さらに産科・小児科医療の集約化により特定の医療機関以外では先天性・小児性が特に減少している側面もあり、当院においてもその影響の可能性があると推察される。一方、近年の脳血

管内手術の著しい進歩と普及に伴って当院のような実施専門医が非常勤である脳神経外科施設^{9, 10)}でも破裂脳動脈瘤に対してコイル塞栓術を選択する割合が増えている。今回の検討ではまずクモ膜下出血後が中後期で減少していたが、同時期に下関市を中心とした背景人口30万人前後の医療圏において脳神経外科を有する中核病院が3施設から4施設になったための当院におけるクモ膜下出血患者自体の減少からの影響も推察される。またその主な原因である破裂脳動脈瘤に対する治療法別発症の割合が脳血管内手術例で少ない傾向にあったことが特徴的であった。さらに前期から後期にかけて開頭手術例でも減少しているものの、脳血管内手術例でより減少しており、何らかの関連が示唆されたが、有意な統計学的分析は脳血管内手術の症例数が開頭手術と比べてかなり少ないために困難と考え、行っていない。初期の報告での脳血管内手術例では開頭手術例に比べて多い傾向にあったが³⁾、最近ではむしろ少ないという報告が増えている^{4, 5)}。この理由の一つとして初期の検討では前方視的であっても治療法選択がランダム化されておらず³⁾、まずは症例選択の偏りの影響の可能性が考えられる。今後、症例数を増やし、クモ膜下出血重症度や破裂脳動脈瘤の性状などの臨床データを加えた検討が必須であると考えている。

結 語

高齢化、特発性正常圧水頭症の急増、先天性・小児性水頭症の減少、クモ膜下出血後水頭症の減少、さらにシャント感染の減少など水頭症診療は少子高齢化と医療の進歩により大きく変化していた。今後、この傾向はさらに強まることが予想される。

引用文献

- 1) 苅部 博, 林 俊哲, 成澤あゆみ, 亀山元信, 富永悌二. 小児水頭症 - 病態概念の変遷と治療 -. 脳外誌 (Tokyo) 2016 ; 25 : 300-306.
- 2) 石川正恒. I. 特発性正常圧水頭症研究の歴史. 新井 一監修. 特発性正常圧水頭症の診療 金芳堂, 京都, 2014 ; 1-7.
- 3) De Oliveira JG, Beck J, Setzer M, Gerlach R, Vatter H, Seifert V, Raabe A. Risk of shunt-dependent hydrocephalus after occlusion of ruptured intracranial aneurysms by surgical clipping or endovascular coiling : A single-institution series and meta-analysis. *Neurosurgery* 2007 ; 61 : 924-934.
- 4) Zaidi HA, Montoure A, Elhadi A, Nakaji P, McDougall CG, Albuquerque FC, Spetzler RF, Zabramski JM. Long-term functional outcomes and predictors of shunt-dependent hydrocephalus after treatment of ruptured intracranial aneurysms in the BRAT trial : Revisiting the clip vs coil debate. *Neurosurgery* 2015 ; 76 : 608-615.
- 5) Yamada S, Ishikawa M, Yamamoto K, Ino T, Kimura T, Kobayashi S, and Japan Standard Stroke Registry Study Group. Aneurysm location and clipping versus coiling for development of secondary normal-pressure hydrocephalus after aneurysmal subarachnoid hemorrhage : Japanese Stroke DataBank. *J Neurosurg* 2015 ; 123 : 1555-1561.
- 6) Kuriyama N, Miyajima M, Nakajima M, Kurosawa M, Fukushima W, Watanabe Y, Ozaki E, Hirota Y, Tamakoshi A, Mori E, Kato T, Tokuda T, Urae A, Arai H. Nationwide hospital-based survey of idiopathic normal pressure hydrocephalus in Japan : Epidemiological and clinical characteristics. *Brain and Behavior* 2017 ; 7 : e00635.
- 7) Sakata H, Sato Y, Nonoyama M, Haruta T, Ouchi K, Yamaguchi S, Sunakawa K. Results of a multicenter survey of diagnosis and treatment for bacterial meningitis in Japan. *J Infect Chemother* 2010 ; 16 : 396-406.
- 8) Shinjoh M, Yamaguchi Y, Iwata S. Pediatric bacterial meningitis in Japan, 2013-2015-3-5 years after the wide use of *Haemophilus influenzae* type b and *Streptococcus pneumoniae* conjugated vaccines. *J Infect Chemother* 2017 ; 23 : 427-438.
- 9) 泉原昭文, 山下勝弘. 関門医療センターにおける脳動脈瘤に対するコイル塞栓術の現況. 山口医学 2014 ; 63 : 195-199.

- 10) 泉原昭文, 山下勝弘. 関門医療センターにおける頸部内頸動脈狭窄症に対するステント留置術の現況. 山口医学 2017 ; 66 : 123-128.

Temporal Trends in the Incidence and Clinical Characteristics of Hydrocephalus Requiring Cerebrospinal Fluid Shunt at Kanmon Medical Center

Akifumi IZUMIHARA and
Katsuhiko YAMASHITA¹⁾

Department of Neurosurgery, Nishitokyo Central General Hospital, 2-4-19 Shibakubo-cho, Nishitokyo, Tokyo 188-0014, Japan 1) Department of Neurosurgery, National Hospital Organization Kanmon Medical Center, 1-1 Chofusotoura-cho, Shimonoseki, Yamaguchi 752-8510, Japan

SUMMARY

The aim of the present study was to clarify temporal trends in the incidence and clinical characteristics of hydrocephalus requiring cerebrospinal fluid shunt. A total of 164 patients (75 men and 89 women; mean age of 64.3 years) with hydrocephalus undergoing cerebrospinal

fluid shunt during a 15-year period from April 2002 to March 2017 at Kanmon Medical Center were identified, and their medical records were reviewed, dividing into three periods (early, middle, and late) of 5 years each. Seventy-nine, 44, and 58 cerebrospinal fluid shunts were performed during these periods, respectively. We identified an abrupt increase in patients with idiopathic normal pressure hydrocephalus in the late period and a decrease in patients with hydrocephalus after subarachnoid hemorrhage and congenital or pediatric hydrocephalus in the middle and late periods. The occurrence of hydrocephalus after subarachnoid hemorrhage showed a tendency to decrease, especially in patients undergoing neuroendovascular therapy for ruptured intracranial aneurysms in the middle and late periods. The increase in patients with idiopathic normal pressure hydrocephalus and the decrease in patients with congenital or pediatric hydrocephalus would have been attributable to aging of the population and the decreasing birthrate. The decrease in patients with hydrocephalus after subarachnoid hemorrhage might have been associated with neuroendovascular therapy.