BRIEF REPORT

Endoscopic Third Ventriculostomy Outcomes in Patients with Normal Pressure Hydrocephalus

Misagh Shafizad[1],
Sajad Shafiee[1],
Seyed Mohammad Baghbanian[2],
Maryam Khoshnazar[3],
Maryam Hasannezhad Reskati[4]

[1] Assistant Professor, Department of Neurosurgery, Orthopedic Research Center, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
[2] Assistant Professor, Department of Neurology, Faculty of Medicine, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
[3] General Practitioner, Student Research Committee, Faculty of Medicine, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
[4] PhD in Educational Psychology, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

(Received September 2, 2020 ; Accepted March 9, 2021)

Abstract

Background and purpose: Endoscopic third ventriculostomy (STV) is an important technique used in treatment of various forms of adult hydrocephalus and, in many cases, is more effective than traditional shunts. This study aimed at investigating the results of ETV in patients with normal pressure hydrocephalus.

Materials and methods: This cross-sectional descriptive study was performed in 20 patients with normal pressure hydrocephalus attending Sari Imam Khomeini Hospital (2018-2020) after considering the inclusion/exclusion criteria. All patients were evaluated by the grading system of the Japanese Committee for Scientific Research on Intractable Hydrocephalus (JCSRIH). Pre-ETV indicators included: age, ICP, largest diameter of the frontal horns of the lateral ventricles, maximum width of cranial cavity, and Evans Ratio. The patients were evaluated before and after ETV, and also one week, one month, and 6 months later. Ventriculoperitoneal (VP) shunting was performed after one week, if there was no improvement in clinical symptoms.

Results: The participants included 65% men and 35% women (mean age: 75.40 ± 4.12 and ICP: 11.35 ± 0.87 mmgh). VP shunting was carried out in 55% of the patients due to lack of improvements in clinical conditions after a week. In 45% of patients, after one week, 2-3 degrees improvements were seen in symptoms based on the JCSRIH scale ($P< 0.05$).

Conclusion: ETV can be an effective treatment in patients with normal pressure hydrocephalus. Further studies are needed to clarify the pathophysiology of the disease and the dynamics of CSF.

Keywords: normal pressure hydrocephalus, endoscopic third ventriculostomy, ventriculoperitoneal shunting

J Mazandaran Univ Med Sci 2021; 31 (197): 162-169 (Persian).

* **Corresponding Author: Misagh Shafizad -** Orthopedic Research Center, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran (E-mail: Khoshnazarmaryam4@gmail.com)

مجله دانشگاه علوم پزشکی مازندران
دوره سی و یکم شماره ۱۹۷ خرداد سال ۱۴۰۰ (۱۶۹-۱۶۲)

بررسی نتایج ونتریکولوستومی بطن سوم اندوسکوپیک (ETV) در بیماران مبتلا به هیدروسفالی با فشار نرمال

میثاق شفیع زاد[۱]
سجاد شفیعی[۱]
سید محمد باغبانیان[۲]
مریم خوش نظر[۳]
مریم حسن نژاد رسکتی[۴]

چکیده

سابقه و هدف: ونتروکولوستومی بطن سوم آندوسکوپیک روشی مهم در درمان اشکال مختلف هیدروسفالی بزرگسالان است و در بسیاری از موارد، اثرگذارتر از شنت‌های سنتی است. بنابراین به بررسی نتایج ونتریکولوستومی بطن سوم اندوسکوپیک در بیماران مبتلا به هیدروسفالی با فشار نرمال پرداختیم.

مواد و روش‌ها: این مطالعه به صورت توصیفی مقطعی روی ۲۰ بیمار مبتلا به هیدروسفالی با فشار نرمال مراجعه‌کننده به بیمارستان امام ساری در سال ۹۷ تا ۹۹ پس از لحاظ کردن معیار ورود و خروج صورت گرفت. درجه‌بندی هیدروسفالی با فشار نرمال در بیماران بر اساس سیستم JCSRIH انجام شد. شاخص‌های مورد بررسی قبل ETV شامل سن، ICP، بیش‌ترین قطر شاخ‌های فرونتال بطن‌های جانبی، بیش‌ترین عرض حفره کرانیال، Evans Ratio بود. بیماران قبل و بعد از انجام ETV، یک هفته، یک ماه و ۶ ماه بعد ارزیابی شدند. در صورت عدم بهبودی در علائم بالینی بیماران پس از یک هفته، تحت عمل شانت‌گذاری ونتریکولوپریتونئال قرار گرفتند.

یافته‌ها: افراد مورد مطالعه، ۶۵ درصد مرد و ۳۵ درصد زن با میانگین سنی ۴/۱۲ ± ۷۵/۴۰ سال و ICP برابر ۰/۸۷ ± ۱۱/۳۵ mmgh بودند. ۵۵ درصد از آن‌ها پس از یک هفته، بهبودی در علائم نداشته و مورد شانت‌گذاری قرار گرفتند. در مقابل در ۴۵ درصد از بیماران پس از یک هفته بین ۲ تا ۳ گرید (درجه) بهبودی براساس مقیاس درجه‌بندی JCSRIH مشاهده گردید ($P < ۰/۰۵$).

استنتاج: به عنوان یک درمان، ETV می‌تواند در بیماران مبتلا به هیدروسفالی با فشار نرمال موثر باشد. مطالعات بیش‌تری در ارتباط با روشن‌تر شدن پاتوفیزیولوژی بیماری، دینامیک مایع مغزی نخاعی مورد نیاز است.

واژه های کلیدی: هیدروسفالی با فشار نرمال، ونتریکولوستومی بطن سوم اندوسکوپیک، شانت‌گذاری ونتریکولوپریتونئال

مقدمه

هیدروسفالی با فشار نرمال (NPH) یک بیماری مزمن است که به دو دسته ارتباطی و غیرارتباطی (انسدادی) تقسیم می‌شود(۱). NPH نخستین بار توسط Hakim و Adam در سال ۱۹۶۵ شرح داده شد و به نام سندرم Adam نامیده می‌شود(۲).

این بیماری با سه علامت بالینی مشخص می‌شود:

مولف مسئول: میثاق شفیع زاد– ساری: مرکز آموزشی درمانی امام خمینی (ره)، مرکز تحقیقات ارتوپدی E-mail: mi.shafizad@gmail.com
۱. استادیار، گروه جراحی مغز و اعصاب، مرکز تحقیقات ارتوپدی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
۲. استادیار، گروه نورولوژی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
۳. دانشجو پزشکی عمومی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
۴. دکتری روانشناسی تربیتی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
تاریخ دریافت : ۱۳۹۹/۶/۱۲ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات :۱۳۹۹/۶/۳۱ تاریخ تصویب : ۱۳۹۹/۱۲/۱۹

اختلالات راه رفتن و تعادل، مهم‌ترین علامت است، در حالی که معمولاً با پیشرفت بیماری، کاهش شناختی و بی‌اختیاری ادرار ظاهر می‌شود(۴،۳). اختلال راه رفتن و تعادل به صورت ترکیبی از اختلالات حرکتی، از دست رفتن رفلکس‌های صحیح وضعیتی، تعقیب غیرطبیعی و شکست در ساپرس رفلکس‌های وستیبولواکولار می‌باشد(۶،۵) که معمولاً از اولین نشانه‌های هیدروسفالی با فشار نرمال بوده که در ادامه با دمانس و در نهایت با اختلال ادراری همراه می‌گردد(۷). به‌طورکلی شانت‌گذاری ونتریکولوپریتونئال به‌عنوان اولین گزینه درمان هیدروسفالی با فشار نرمال است. با این حال، عوارض متعددی شامل عفونت شانت، تخلیه‌ی بیش از اندازه و اختلال عملکرد شانت نظیر انسداد را به همراه دارد(۱۳-۸). برخی مطالعات شکستی بالاتر از ۵۹ درصد را در۶ ماه پس از شانت‌گذاری گزارش کرده‌اند(۱۴). در پی برخی از این عوارض، ونتریکولوستومی بطن سوم اندوسکوپیک (ETV) به عنوان یکی از مداخلات جراحی در درمان هیدروسفالی به عنوان جایگزینی برای شانت گذاری ظهور پیدا کرد؛ اگرچه گزارش‌هایی مبنی بر اثربخشی درمانی ETV در برابر شانت‌گذاری در برخی از مطالعات دیده شده است(۱۶،۱۵).

گزارش‌هایی نیز مبنی بر وجود میزان بالای عوارض به‌دنبال ETV وجود دارد(۱۷). به هر حال تأثیرات درمانی روش‌هایی که بدون استفاده از هر گونه وسیله خارجی می‌باشد، ارجح‌تر از شانت‌گذاری برای جمعیت بزرگی از بیماران هیدروسفال است. مطالعات متعددی بیانگر تأثیر غالب ETV شامل گروه بیماران اطفال(۲۱-۱۸) یا ترکیبی از جمعیت اطفال و بزرگسال می‌باشد(۲۷-۲۲). این مطالعه با هدف بررسی میزان تأثیر ETV در بهبود علائم بیماران در گروه افراد بالای ۵۰ سال مبتلا به هیدروسفالی با فشار نرمال صورت گرفته است.

مواد و روش ها

مطالعه حاضر به صورت مقطعی توصیفی در بیماران مراجعه‌کننده به بیمارستان امام (ره) ساری در سال‌های ۹۷ تا ۹۹ انجام شد. پس از کسب مجوز از کمیته اخلاق در پژوهش IR.MAZUMS.REC.1398.1411 تعداد ۲۰ بیمار با توجه به مطالعه Kang و همکارانش(۲۸) به روش سرشماری وارد مطالعه شدند. معیار ورود شامل دو یا بیش‌تر از دو علامت کلاسیک تریاد JCSRIH[1] (اختلال تعادلی، دمانس یا اختلال ادراری) برای ۳ تا ۱۲ ماه، اتساع بطن بدون سابقه‌ای از عفونت، آسیب مغزی و یا خونریزی مغزی، ICP کم‌تر از ۱۵cmH2O (۸-۱۴cmH2O)، MRI بیماران نشان‌دهنده دیلاتاسیون متوسط بطن چهارم مغزی، تشخیص NPH توسط دو همکار نورولوژیست، عدم وجود بیماری‌های زمینه‌ای همراه، عدم وجود شانت قبلی، سن بالای ۵۰ سال بود. معیار خروج شامل: کاهش سطح هوشیاری (GCS زیر۱۵)، وجود دیابت، سابقه انفارکت مغزی قبلی، وجود ضایعه در MRI یا CT scan بود. همه بیماران تحت معاینه بالینی، تصویربرداری مغزی (MRI) و اندازه‌گیری ICP از طریق LP قرار گرفتند. علاوه بر این تحت ارزیابی توسط سیستم درجه‌بندی کمیته ژاپنی جهت تحقیقات علمی در هیدروسفالی خود به خودی(۲۹) (JCSRIH) نیز قرار گرفتند (جدول شماره ۱).

جدول شماره ۱: سیستم Grading بیماران مبتلا به NPH بر اساس سیستم JCSRIH

Grading		تعریف
اختلال گیت	۰	Normal
	۱	Unstable but independent
	۲	Walking with one cane
	۳	Walking with two canes or a walker frame
	۴	Walking not possible
دمانس	۰	Within normal range
	۱	No apparent dementia but apathetic
	۲	Socially dependent but independent at home
	۳	Partially dependent at home
	۴	Totally dependent
بی اختیاری ادرار	۰	Absent
	۱	Absent but with urgency
	۲	Sometimes only at night
	۳	Sometimes during the day
	۴	Frequent

1. Japanese Committee for Scientific Research on Intractable Hydrocephalus

مجموع امتیاز تریاد علائم جهت ارزیابی شدت علائم بالینی قبل و پس از عمل مورد استفاده قرار گرفت. تمام بیماران ۱ هفته، ۱ ماه و ۶ ماه پس از انجام ETV مورد ارزیابی قرار گرفتند. در صورت عدم بهبود علائم پس از ۱ هفته، بیماران کاندید شانت‌گذاری قرار گرفتند. توصیف و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS V.26 انجام شد درصورت توزیع نرمال داده‌ها از میانگین، انحراف معیار، میانه و در صورت توزیع غیرنرمال میانه، بیش‌ترین و کم‌ترین آن استفاده شد. و در همه موارد مقدار P دو طرفه کم‌تر از ۰/۰۵ معیار قضاوت آماری قرار گرفت.

یافته ها و بحث

بر اساس نتایج حاصل از این مطالعه، میانگین سنی بیماران مبتلا به NPH ۴/۱۲ ± ۷۵/۴۰ سال بود (جدول شماره ۲).

از ۲۰ بیمار شرکت‌کننده در مطالعه ۱۳ نفر مرد (۶۵ درصد) و ۷ نفر زن (۳۵ درصد) بودند. میانه ICP در بیماران ۱۱ cmH_2O بوده که از این میان بالاترین مقدار ICP (۱۳ cmH_2O) و کم‌ترین مقدار آن (۱۰ cmH_2O) بود. میانه Evans Ratio در بیماران ۰/۳۲ بوده که بالاترین میزان Evans Ratio در ۲۰ بیمار مورد مطالعه ۰/۳۵ mm و کم‌ترین میزان آن ۰/۲۶ mm بود (جدول شماره ۳).

ارزیابی بیماران مبتلا به NPH پیش از ETV و در پیگیری‌های بعدی با استفاده ازسیستم درجه‌بندی JCSRIH مطابق جدول شماره ۱ انجام شده است که نتایج آن در جدول شماره ۴ قابل مشاهده است.

بر این اساس، در ۱۱ بیمار (۵۵ درصد) با گذشت ۱ هفته هیچ‌گونه بهبودی پس از ETV مشاهده نگردید، در ۹ بیمار دیگر (۴۵ درصد) پس از گذشت ۱ هفته از انجام ETV، ۲ گرید کاهش در ۶ بیمار (۳۰ درصد) و ۳

جدول شماره ۲: بررسی میانگین متغیرهای پارامتریک در مبتلایان به NPH

متغیر	تعداد	انحراف معیار ± میانگین	سطح معنی داری
سن (سال)	۲۰	۷۵/۴۰ ± ۴/۱۲	۰/۲۰۰
ICP (cmH2O)	۲۰	۱۱/۳۵ ± ۰/۸۷	۰/۰۰۱
بیشترین قطر شاخ های فرونتال بطن های جانبی (mm)	۲۰	۳۳/۶۳ ± ۲/۷۵	۰/۱۷۶
بیشترین عرض حفره کرانیال (mm)	۲۰	۱۰۵/۶۳ ± ۵/۸۶	۰/۲۰۰
Evans Ratio	۲۰	۰/۳۱ ± ۰/۰۲	۰/۰۰۱

جدول شماره ۳: بررسی میانه‌های متغیرهای ناپارامتریک در مبتلایان به NPH

متغیر	میانه	بیش ترین	کم ترین
Evans Ratio	۰/۳۲	۰/۳۵	۰/۲۶
ICP	۱۱	۱۳	۱۰

جدول شماره ۴: بررسی میزان بهبود علائم بیماران مبتلا به NPH پس از ETV

بیماران	Gait Disturbance				Dementia				Urinary Incontinence				Grade			
	Preop	Postop			Preop	Postop			Preop	Postop			Preop	Postop		
		1w	1m	6m		1w	1m	6m		1w	1m	6m		1w	1m	6m
۱	۴	۳	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۲	۱	۰	۰	۷	۵	۲	۱
۲	۳	۲	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۲	۱	۰	۰	۶	۴	۲	۲
۳	۴	۳	۲	۱	۱	۱	۱	۱	۳	۱	۰	۰	۸	۵	۳	۲
۴	۴	۳	۲	۱	۰	۰	۰	۰	۲	۱	۰	۰	۶	۴	۲	۱
۵	۳	۲	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۲	۱	۰	۰	۶	۴	۲	۱
۶	۳	۲	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۲	۱	۰	۰	۵	۳	۱	۰
۷	۴	۳	۲	۱	۱	۱	۱	۱	۳	۱	۰	۰	۸	۵	۳	۲
۸	۴	۳	۲	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۶	۴	۳	۲
۹	۴	۳	۲	۱	۲	۱	۱	۱	۲	۰	۰	۰	۸	۵	۳	۲
۱۰	۳	۳	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۴	۴	۱	۰
۱۱	۴	۴	۲	۰	۲	۱	۰	۰	۳	۳	۰	۰	۹	۹	۳	۰
۱۲	۳	۳	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۴	۴	۱	۰
۱۳	۴	۴	۱	۰	۱	۱	۱	۰	۲	۲	۰	۰	۷	۷	۲	۱
۱۴	۴	۴	۲	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۶	۶	۳	۲
۱۵	۴	۴	۱	۰	۲	۳	۱	۰	۲	۲	۰	۰	۸	۹	۳	۱
۱۶	۲	۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲	۲	۰	۰
۱۷	۳	۳	۲	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۵	۵	۳	۱
۱۸	۳	۳	۲	۰	۱	۲	۱	۱	۲	۲	۰	۰	۶	۶	۳	۱
۱۹	۲	۳	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲	۳	۰	۰
۲۰	۲	۳	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۳	۳	۱	۰

گرید کاهش در ۳ بیمار (۱۵ درصد) نسبت به پیش از ETV مشاهده شد. پس از گذشت ۱ ماه، ۳ گرید کاهش در ۱ بیمار (۵ درصد)، ۴ گرید کاهش در ۴ بیمار (۲۰ درصد) و ۵ گرید کاهش در ۴ بیمار (۲۰ درصد) نسبت به پیش از انجام ETV مشاهده شد. پس از گذشت ۶ ماه، ۴ گرید کاهش در ۱ بیمار (۵ درصد)، ۵ گرید کاهش در ۳ بیمار (۱۵ درصد)، ۶ گرید کاهش در ۴ بیمار (۲۰ درصد) و ۷ گرید کاهش در ۱ بیمار (۵ درصد) نسبت به پیش از ETV مشاهده شد. نتایج بررسی ونتریکولوستومی بطن سوم اندوسکوپیک در بیماران مبتلا به هیدروسفالی با فشار نرمال نشان دادETV یک روش کم تهاجم مؤثر در مبتلایان به NPH می‌باشد. NPH به صورت تئوری یکی از علل قابل برگشت دمانس می‌باشد که با تریاد دمانس، اختلال تعادل در قدم برداشتن و بی‌اختیاری تشخیص داده می‌شود(۳۰). دمانسی که به‌دنبال این بیماری ایجاد خواهد شد، با کندی سایکوموتور، عدم توجه، اختلال تصمیم‌گیری و درک فضایی شناخته می‌شود. بی‌اختیاری ادرار از تظاهرات انتهایی بیماری می‌باشد و ممکن است بیمار متوجه آن نشود(۳۱). حدود ۶۰ درصد از بیماران هیدروسفالی با فشار نرمال ایدیوپاتیک (بدون علت) به شانت‌گذاری پاسخ می‌دهند و تقریبا ۴۰ درصد از آن‌ها بهبودی همیشگی دارند. عوارض شانت‌گذاری تقریبا در ۴۰ درصد موارد دیده می‌شود که شامل: عفونت شانت، عملکرد نامناسب یا تخلیه بیش از حد و مالفورماسیون شانت که مستلزم تعویض شانت است، می‌شود(۳۴-۳۲). ۲۲ درصد بیماران نیازمند جراحی مجدد بوده و ۶ درصد تجربه نقص عصبی دائمی یا مرگ پس از شانت‌گذاری در NPH ایدیوپاتیک دارند(۳۶،۳۵). عوارض ناشی از ETV در ۳ تا ۳۸ درصد بیماران اتفاق می‌افتد(۳۸،۳۷). از جمله این عوارض، خونریزی به دنبال جراحی در سطح شبکه کوروئید، دیواره‌های بطنی، ونتریکولوستومی یا سیسترن اینترپدانکولار می‌باشد در حالی که خونریزی ساب دورال یا داخل پارانشیمی، نقص‌های عصبی گذرا، نشت CSF و عفونت شامل این عوارض نمی‌باشند(۳۵). در مطالعه ما هیچ عارضه‌ای در این بیماران مشاهده نشد.

Mathew و همکارانش در مطالعه‌ای استفاده از ETV در درمان NPH ایدیوپاتیک را با نتایج خوب و قابل قبول با درصد موفقیت کلی حدود ۷۵ درصد گزارش کرده‌اند(۳۹).

این میزان در مطالعه Gangemi و همکارانش ۷۲ درصد گزارش شده است(۳۷). در مطالعه حاضر این درصد موفقیت در ۲۰ بیمار مورد مطالعه ۴۵ درصد می‌باشد که از دلایل آن می‌توان به تکنیک و مهارت و تجربه جراح و مدت زمان علامت دار شدن بیمار و مراجعه به پزشک اشاره داشت.

در مطالعه Kangnv و همکارانش در زمینه بررسی اثربخشی ونتریکولوستومی اندوسکوپیک بطن سوم یا ETV در درمان هیدروسفالی با فشار نرمال (NPH)، ۲۱ بیمار مسن مبتلا به NPH وارد مطالعه شدند. در ۸۰ درصد از بیماران با primary NPH، بهبودی کلینیکال به صورت قابل توجهی دیده شد. علائم بالینی ۱۳/۳ درصد از بیماران بعد از ETV همچنان بدون تغییر باقی مانده بود. در بیماران مبتلا به secondary NPH نیز میزان موفقیت روند درمانی از نظر بهبودی علائم ۸۳/۳ درصد بود(۲۸). انجام ETV سبب کاهش کوچکی در فشار CSF داخل بطنی مشابه شانت‌گذاری می‌شود. از سوی دیگر این امر سبب افزایش جریان خون مغزی و فشار پرفیوژن مغزی و نهایتا بهبود علائم بیمار می‌گردد.

گرچه ممکن است در مراحل ابتدایی NPH (قبل از آسیب به پارانشیم نواحی پری ونتریکولار مغزی) بهبود دینامیک بعد ETV بهتر باشد(۱۲)، اما برخی مطالعات گزارش مورد، موفقیت این روش را در بیمارانی با ICP بالای ۲۵cmH2O که با روش‌های دیگر مانند شنت‌گذاری موفق نبوده است، اعلام کرده‌اند(۴۰). در مطالعه ما نیز در ۲۰ بیمار مورد مطالعه، مدت زمان علامت دار شدن بیماران از ۳ تا ۱۲ ماه متغیر بود. در این مطالعه ETV به عنوان اولین قدم موفقیت‌آمیز در بیماران مبتلا به NPH

قبل از شانت‌گذاری با علائم خفیف، برجسته بودن بیش‌تر اختلال گیت با دمانس و اختلال ادراری خفیف یا عدم دمانس صورت گرفت. بر اساس نتایج حاصل از این مطالعه و مطالعات مشابه، ETV درمانی مؤثر به مانند شانت‌گذاری در مبتلایان به NPH می‌باشد(۴۳-۴۱). بیماران باید هر چه زودتر پیش از آسیب احتمالی دائمی مغزی تحت درمان قرار بگیرند.

از جمله محدودیت‌های این مطالعه، حجم کم جامعه مورد مطالعه می‌باشد. مدت زمان کوتاه فالوآپ (پیگیری) در بیماران نیز از دیگر محدودیت‌های این مطالعه می‌باشد که بعد۶ ماه می‌باشد. این درحالی است که عوارضی از ETV ممکن است پس ازیک سال رخ دهد.

مطالعات بیش‌تر با حجم نمونه بالاتر و مدت زمان فالوآپ طولانی‌تر جهت بررسی تأثیر طولانی مدت درمان بیماران مبتلا به NPH با روش ETV و همچنین طراحی مطالعات مقایسه‌ای جهت تأثیر اثر بخشی ETV در برابر روش شانت‌گذاری و نیز بررسی مقایسه‌ای عوارض این دو روش در آینده پیشنهاد می‌گردد.

References

1. Espay AJ, Da Prat GA, Dwivedi AK, Rodriguez-Porcel F, Vaughan JE, Rosso M, et al. Deconstructing normal pressure hydrocephalus: ventriculomegaly as early sign of neurodegeneration. Ann Neurol 2017; 82(4): 503-513.
2. Mongin M, Hommet C, Mondon K. Normal pressure hydrocephalus: A review and practicalaspects. Rev Med Interne 2015; 36(12): 825-833.
3. Relkin N, Marmarou A, Klinge P, Bergsneider M, Black PM. Diagnosing idiopathic normal-pressure hydrocephalus. Neurosurgery 2005; 57(suppl 3): S2-16.
4. Mori E, Ishikawa M, Kato T, Kazui H, Miyake H, Miyajima M, et al. Guidelines for management of idiopathic normal pressure hydrocephalus. Neurol Med Chir 2012; 52(11): 775-809.
5. Estanol BV. Gait apraxia in communicating hydrocephalus. J Neurol Neurosurg Psychiatr 1981; 44(4): 305-308.
6. Corkill RG, Cadoux-Hudson TA. Normal pressure hydrocephalus: developments in determining surgical prognosis. Curr Opin Neurol 1999; 12(6): 671-677.
7. Graff-Radford NR, Godersky JC. Normal-pressure hydrocephalus: onset of gait abnormality before dementia predicts good surgical outcome. Arch Neurol 1986; 43(9): 940-942.
8. Drake JM, Kestle JR, Milner R, Cinalli G, Boop F, Piatt J, et al. Randomized trial of cerebrospinal fluid shunt valve design in pediatric hydrocephalus. Neurosurgery 1998; 43(2): 294-303.
9. Hayden PW, Shurtleff DB, Stuntz TJ. A longitudinal study of shunt function in 360 patients with hydrocephalus. Dev Med Child Neurol 1983; 25(3): 334-337.
10. Hoppe-Hirsch E, Laroussinie F, Brunet L, Sainte-Rose C, Renier D, Cinalli G, et al. Late outcome of the surgical treatment of hydrocephalus. Childs Nerv Sys 1998; 14(3): 97-99.
11. Kestle J, Drake J, Milner R, Sainte-Rose C, Cinalli G, Boop F, et al. Long-term follow-up data from the Shunt Design Trial. Pediatr Neurosurg 2000; 33(5): 230-236.
12. Dandy WE. Ventriculography following the injection of air into the cerebral ventricles. Ann Surg 1918; 68(1): 5-11.

13. Sainte-Rose C, Piatt JH, Renier D, Pierre-Kahn A, Hirsch JF, Hoffman HJ, et al. Mechanical complications in shunts. Pediatr Neurosurg 1991; 17(1): 2-9.
14. Reddy GK, Bollam P, Shi R, Guthikonda B, Nanda A. Management of adult hydrocephalus with ventriculoperitoneal shunts: long-term single-institution experience. Neurosurgery 2011; 69(4): 774-780.
15. Hailong F, Guangfu H, Haibin T, Hong P, Yong C, Weidong L, et al. Endoscopic third ventriculostomy in the management of communicating hydrocephalus: a preliminary study. J Neurosurg 2008; 109(5): 923-930.
16. Gangemi M, Maiuri F, Buonamassa S, Colella G, de Divitiis E. Endoscopic third ventriculostomy in idiopathic normal pressure hydrocephalus. Neurosurgery 2004; 55(1): 129-134.
17. Chan AK, McGovern RA, Zacharia BE, Mikell CB, Bruce SS, Sheehy JP, et al. Inferior short-term safety profile of endoscopic third ventriculostomy compared with ventriculoperitoneal shunt placement for idiopathic normal-pressure hydrocephalus: a population-based study. Neurosurgery 2013; 73(6): 951-961.
18. Beems T, Grotenhuis AJ. Is the success rate of endoscopic third ventriculostomy age-dependent? An analysis of the results of endoscopic third ventriculostomy in young children. Childs Nerv Syst 2002; 18(11): 605-608.
19. Beems T, Grotenhuis JA. Long-term complications and definition of failure of neuroendoscopic procedures. Child Nerv Syst 2004; 20(11-12): 868-877.
20. Cinalli G, Sainte-Rose C, Chumas P, Zerah M, Brunelle F, Lot G, et al. Failure of third ventriculostomy in the treatment of aqueductal stenosis in children. J Neurosurg 1999; 90(3): 448-454.
21. Ray P, Jallo GI, Kim RY, Kim BS, Wilson S, Kothbauer K, Abbott R. Endoscopic third ventriculostomy for tumor-related hydrocephalus in a pediatric population. Neurosurg Focus 2005; 19(6): E8.
22. Baldauf J, Fritsch MJ, Oertel J, Gaab MR, Schröder H. Value of endoscopic third ventriculostomy instead of shunt revision. Minim Invasive Neurosurg 2010; 53(04): 159-163.
23. Fukuhara T, Vorster SJ, Luciano MG. Risk factors for failure of endoscopic third ventriculostomy for obstructive hydrocephalus. Neurosurgery 2000; 46(5): 1100-1109.
24. O'Brien DF, Javadpour M, Collins DR, Spennato P, Mallucci CL. Endoscopic third ventriculostomy: an outcome analysis of primary cases and procedures performed after ventriculoperitoneal shunt malfunction. J Neurosurg 2005; 103(Suppl 5): 393-400.
25. Rahme R, Rahme RJ, Hourani R, Moussa R, Nohra G, Okais N, et al. Endoscopic third ventriculostomy: the Lebanese experience. Pediatric Neurosurg 2009; 45(5): 361-367.
26. Sacko O, Boetto S, Lauwers-Cances V, Dupuy M, Roux FE. Endoscopic third ventriculostomy: outcome analysis in 368 procedures. J Neurosurg Pediatr 2010; 5(1): 68-74.
27. Schroeder HW, Niendorf WR, Gaab MR. Complications of endoscopic third ventriculostomy. J Neurosurg 2002; 96(6): 1032-1040.
28. Kang YS, Park EK, Kim JS, Thomale, UK, Shim. Efficacy of endoscopic third ventriculostomy in old aged patients with normal pressure hydrocephalus. Neurol Neurochir pol 2018; 52(1): 29-34.

29. Mori K. Management of idiopathic normal-pressure hydrocephalus: a multi-institutional study conducted in Japan. J Neurosurg 2001; 95(6): 970-973.
30. Yadav YR, Parihar V. Management of hydrocephalus in patients with tuberculous meningitis. Neurol India 2009; 57(5): 691-691.
31. Di Rocco C, Massimi L, Tamburrini G. Shunts vs endoscopic third ventriculostomy in infants: are there different types and/or rates of complications? Childs Nerv Syst 2006; 22(12): 1573-1589.
32. Schroeder HW, Niendorf WR, Gaab MR. Complications of endoscopic third ventriculostomy. J Neurosurg 2002; 96(6): 1032-1040.
33. Broggi M , Zattra CM , Schiariti M, Acerbi F, Tringali G, Falco J, et al. Diagnosis of ventriculoperitoneal shunt malfunction: a practical algorithm. World Neurosurg 2020; 137: e479-e486
34. Truffelli M, Ceraudo M, Cavelli M, Prior A, Balestrino A, Fiaschi P. Letter to the editor regarding "Diagnosis of Ventriculoperitoneal Shunt Malfunction: A Practical Algorithm. World Neurosurg 2020; 140: 455.
35. Hebb AO, Cusimano MD. Idiopathic normal pressure hydrocephalus: a systematic review of diagnosis and outcome. Neurosurgery 2001; 49(5): 1166-1186.
36. Torsnes L, Blåfjelldal V, Poulsen FR. Treatment and clinical outcome in patients with idiopathic normal pressure hydrocephalus—a systematic review. Dan Med J 2014; 61(10): A4911.
37. Gangemi M, Maiuri F, Buonamassa S, Colella G, de Divitiis E. Endoscopic third ventriculostomy in idiopathic normal pressure hydrocephalus. Neurosurgery 2004; 55(1): 129-134.
38. Teo C, Rahman S, Boop FA, Cherny B. Complications of endoscopic neurosurgery. Childs Nerv Syst 1996; 12(5): 248-253.
39. Mithchel P, Mathew B. Third ventriculostomy in normal pressure hydrocephalus. Br J Neurosurgery 1999; 13(4): 382-385.
40. Trenchfield D, Long D, Shah A, Desai D, Gudoor P, Eichberg De, et al. The Use of Endoscopic Third Ventriculostomy as Treatment for Idiopathic Intracranial Hypertension: Case Report and a Review of Previously Reported Cases. World Neurosurgery 2020; 141: 373-376.
41. Balevi M. Endoscopic third ventriculostomy in normal pressure hydrocephalus and symptomatic long-standing overt ventriculomegaly. Asian J Neurosurgery 2017; 12(4): 605-612.
42. Tudor KI, Tudor M, McCleery J, Car J. Endoscopic third ventriculostomy (ETV) for idiopathic normal pressure hydrocephalus (iNPH). Cochrane Database Syst Rev 2015; 29(7): CD010033.
43. Tasiou A, Brotis AG, Esposito F, Paterakis KN. Endoscopic third ventriculostomy in the treatment of idiopathic normal pressure hydrocephalus: a review study. Neurosurg Rev 2016; 39(4): 557-563.