

МРТ-ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ НЕЙРОЭНДОСКОПИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ГИДРОЦЕФАЛИИ

*Звездинский С. А., Громыко А. В., ¹Давидян А. В.
Научные руководители: Чиж А. Г.², ст. преп. Анисова Н. С.³*

¹РНПЦ Неврологии и нейрохирургии, г. Минск

*²РНПЦ Онкологии и медицинской радиологии имени Н.Н. Александрова,
г. Минск*

³Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск

Резюме. Дополненная морфометрическими параметрами шкала Кулкарни показала значение площади под кривой AUC равное 0,796, чувствительность равна 70,3%, специфичность равна 79,8%.

Ключевые слова: Гидроцефалия, тривентрикулоцистерностомия, третий желудочек, шкала Кулкарни

Актуальность. Гидроцефалия – прогрессирующее заболевание головного мозга, характеризующееся избыточным накоплением спинномозговой жидкости в желудочковой системе вследствие ее гиперпродукции, сниженной резорбции, обструкции естественных путей ликворооттока. Эндоскопическая тривентрикулоцистерностомия (ЭТВС) – ведущий наряду с вентрикулоперитонеальным шунтированием подход к оперативному лечению данного заболевания.

Предоперационная оценка шансов благоприятного исхода данного вмешательства производится при помощи шкалы Кулкарни.

Цель: дополнить шкалу Кулкарни морфометрическими показателями, позволяющими производить оценку эффективности оперативного вмешательства и шансов его благоприятного исхода в послеоперационном периоде.

Задачи:

1. Проанализировать анамнестические данные пациентов и определить шансы благоприятного исхода по шкале Кулкарни.

2. Ввести собственные параметры, позволяющие оценить эффективность проведенной ЭТВС

3. Объединить результаты оценки по шкале Кулкарни с введенными параметрами в модели логистической регрессии и определить ее прогностическую ценность.

Материалы и методы. Проведен ретроспективный анализ 520 медицинских карт пациентов учреждений здравоохранения “Республиканский научно-практический центр неврологии и нейрохирургии”, “Республиканский научно-практический центр онкологии и медицинской радиологии им. Н. Н. Александрова”, после выполнения ЭТВС в период с января 2013 по октябрь 2025. Критерии включения: наличие оперативного

вмешательства ЭТВС в анамнезе, наличие МРТ в сагиттальной проекции в пре- и послеоперационном периоде, наличие отдалённого клинического исхода путём сбора катamnестических данных пациента. Критерии исключения следующие: проведение пациентам с новообразованиями головного мозга тривентрикулоцистерностомии симультанно с удалением опухоли, резекция новообразования в промежутке времени между ЭТВС и контрольным снимком. Критериям включения соответствовали 132 пациента. Из них 84 пациента взрослого и 48 пациентов детского возрастов. года.

Результаты и их обсуждение.

Эндоскопическая тривентрикулоцистерностомия – высокотехнологичное оперативное вмешательство, выполняемое пациентам с различными формами гидроцефалии. Суть операции заключается в выполнении перфорационного отверстия баллоном-катетером Фогарти в области серого бугра на третьего желудочка с целью создания обходного пути ликворооттока в условиях обструкции естественных его путей (Рис.1.).

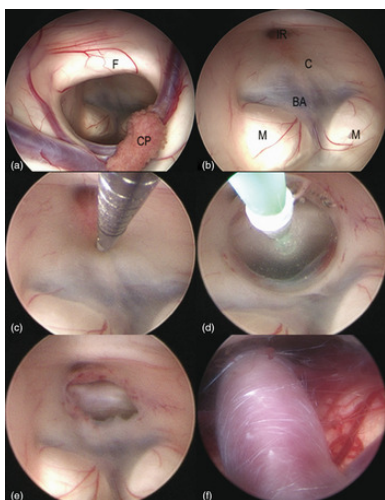


Рис. 1 – Этапы проведения ЭТВС

Преимуществом данного подхода перед вентрикулоперитонеальным шунтированием является то, что операция сама по себе менее инвазивна, поскольку исключен компонент полостной операции. Риск рецидива при выполнении ЭТВС ниже, чем при выполнении вентрикулоперитонеального шунтирования [1].

Прогнозирование исхода данного оперативного вмешательства может проводится при помощи шкалы Кулкарни (с англ. Endoscopic third ventriculocisternostomy success score - ETVSS) (Рис.2).

Score	Age	Etiology	Previous Shunt
0	<1 mo	postinfectious	previous shunt
10	1 mo to <6 mos		no previous shunt
20		myelomeningocele, IVH, nontectal brain tumor	
30	6 mos to <1 yr	aqueductal stenosis, tectal tumor, other	
40	1 yr to <10 yrs		
50	≥10 yrs		

* The ETVSS is calculated as Age Score + Etiology Score + Previous Shunt Score. Reprinted with permission from Kulkarni AV et al: *J Neurosurg Pediatr* 6:310–315, 2010. Abbreviation: IVH = intraventricular hemorrhage.

Рис. 2 – Шкала Кулкарни

В данной шкале пациенты ранжируются по 3 основным категориями: возраст, этиология и факт наличия предшествующего ЭТВС вентрикулоперитонеального шунтирования. В соответствии с каждой категорией пациенту присваивается определенное количество процентов и по сумме процентов от каждой категории определяется шанс благоприятного исхода оперативного вмешательства, обозначается как переменная «ETVSS».

Несмотря на высокую прогностическую ценность данной шкалы,

она может применяться как вспомогательная при обследовании данного пациента, поскольку она не учитывает индивидуальных особенностей его анатомии, в частности конфигурации дна третьего желудочка. В дополнение к этому важно отметить, что принятие решения о выполнении ЭТВС может различаться в зависимости от действующих в рамках каждой организации здравоохранения клинических протоколов, и усмотрения оперирующего хирурга, и консилиума, даже при условии, что предиктивная шкала показывает низкий шанс успеха; поэтому

полностью полагаться на нее, при всех преимуществах, нельзя.

Структура этиологических факторов в исследуемой выборке (n=132) распределилась следующим образом: ведущей причиной окклюзии являлась идиопатическая обструкция Сильвиева водопровода (33,9%), за которой следовали опухолевые процессы на уровне водопровода (28,9%), объемные образования III желудочка (10,7%) и неоплазии мостомозжечкового угла (4,1%) (Рис. 3).

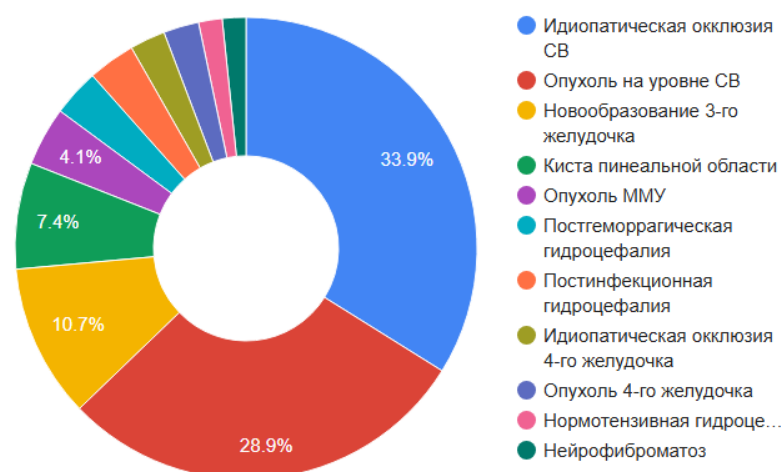


Рис. 3 – Распределение пациентов по клиническим диагнозам

Такие редкие патологии как аномалия Арнольда–Киари, киста кармана Блейка, киста цистерны вены Галена, аномалия Дэнди–Уокера хоть и имеют в абсолютном количестве по 1 пациенту каждой этиологии, однако представляют научный интерес в оценке прогнозов в лечении для данных пациентов и возможности проведения

ЭТВС как альтернативной операции при данных патологиях [2, 3, 4].

Для проведения сравнений пациенты были разделены на две группы. Группа №1 – пациенты с благоприятным исходом, №2 – пациенты с неблагоприятным исходом. Исходя из анализа соотношения полов в выборке, женщины имеют больший риск рецидива, чем мужчины. Также можно заключить,

что значения ETVSS в группах №1 и №2 статистически достоверно отличаются. Это, в свою очередь говорит о возможности дополнения данной мо-

дели иными динамическими показателями, а также о том, что модель показателя для предсказания группы риска рецидива у пациентов (Табл. 1).

Табл. 1. Ранжирование пациентов по полу и значению ETVSS

Параметр	Всего (132)	№1	№2	p-value
пол	–	–	–	0,018 ($\chi^2=5,619$)
м	61 (46,21%)	50 (81,97%)	11 (18,03%)	–
ж	71 (53,79%)	45 (63,38%)	26 (36,62%)	–
ETVSS, медиана (25% – 75%)	–	90(50 – 90)	90(20 – 90)	0,005 (U = 1348,5)

Приведены результаты сравнения морфометрических показателей третьего желудочка. Были введены следующие морфометрические показатели: rMBLT – отношение послеоперационного расстояния от маммилярных тел до терминальной пластинки к такому предоперационному значению, rACTC – отношение послеоперационного расстояния от передней спайки мозга до серого бугра к такому предоперационному значению, rLTD – отношение послеоперационной длины терминальной пластинки к такому предоперационному значению, rVFD отношение послеоперационной длины дна третьего желудочка к такому предоперационному значению, TVMI (отношение послеоперационного значения длины дна треть-

его желудочка к послеоперационному значению длины терминальной пластинки), «STOMA» – диаметр выполненного перфорационного отверстия, «hourglass» (отношение параметра «STOMA» к послеоперационному значению длины дна третьего желудочка). Как можно заметить, статистически значимые различия в группах №1 и №2 показали следующие параметры: rMBLT, rACTC, TVMI, «hourglass». Приведенный корреляционный анализ выявил статистически значимую сильную корреляцию между rMBLT и rACTC, что говорит о том, что включение их в одну модель недопустимо, поскольку будет иметь место проблема мультиколлинеарности (Табл. 2).

Табл. 2. Результат сравнения морфометрических показателей третьего желудочка в группах №1 и №2

Параметр	№1	№2	p-value
rMBLT	0,85(0,78 – 1)	0,99(0,83 – 1,12)	0,011
rACTC	0,89(0,76 – 1)	0,96(0,85 – 1,08)	0,032
rLTD	0,98(0,89 – 1,07)	1,02 (0,93 – 1,04)	0,670
rVFD	0,95(0,82 – 1,03)	0,98 (0,85 – 1,19)	0,127
TVMI	0,78(0,65 – 0,98)	1,000 (0,79 – 1,20)	<0,001
«hourglass»	0,30(0,17 – 0,40)	0,21 (0 – 0,32)	0,032
STOMA	3,55(1,92 – 5,30)	2,55 (0 – 5,60)	0,417

Была составлена регрессионная модель с использованием следующих величин: rMBLT, ETVSS, TVMI, «hourglass», пол. По ней строилась

ROC-кривая, в которой площадь под кривой (AUC), чувствительность и специфичность (Табл. 3., Рис. 4).

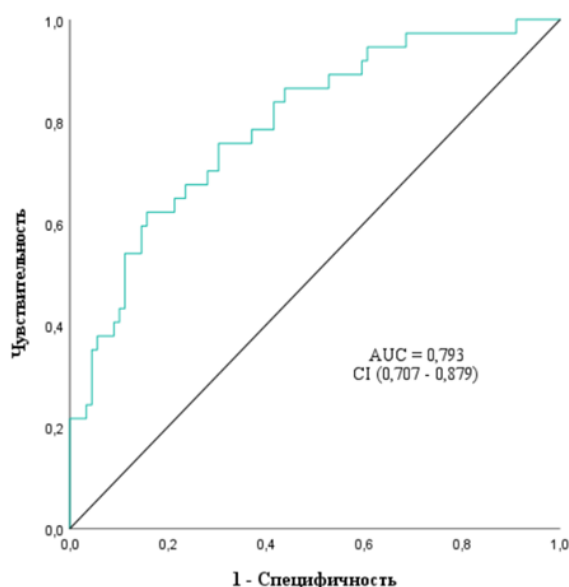


Рис. 4 – ROC-кривая с параметрами пол, ETVSS, rMBLT, TVMI, «hourglass»; чувствительность 62,2%, специфичность 84,3%

Табл. 3. Модель мультивариантной логистической регрессии с включенными параметрами (пол, ETVSS, rMBLT, TVMI, «hourglass»)

Параметр	Отношение шансов (ExpB)	P – уровень значимости
Пол	0,288	0,013
ETVSS	0,960	0,053
rMBLT	2,273	0,465
TVMI	20,212	0,001
«hourglass»	0,073	0,052
Константа	1,088	0,968

Выводы:

1. Значение ETVSS (по Кулкарни) в выборках пациентов статистически достоверно отличаются, что создало возможность для поледующего дополнения данной шкалы.

2. Предикторы, дополняющими модель Кулкарни морфометрические параметры MBLT, TVMI «hourglass»

3. Преимущество составленной прогностической модели, перед шкалой Кулкарни состоит в том, что она позволяет производить оценку группы риска пациента с учетом анатомических особенностей течения заболевания, тогда как шкала ETVSS учитывает лишь анамнестические и клинические данные.

Литература

1. Endoscopic Third Ventriculostomy versus Ventriculoperitoneal Shunt in Patients with Obstructive Hydrocephalus: An Updated Systematic Review and Meta-Analysis / E. Pasqualotto, H.S. Schmidt Seischlag, R.O. Ferreira Morgado [et al.]. – Asian J Neurosurg. – 2023. – Vol. 18. – P. 468–475.
2. Endoscopic third ventriculostomy (ETV) for Chiari 1 malformation: a systematic review and meta-analysis / S. Schimmel, N. Ram, T. Smith [et al.]. – Neurosurg – 2024. – Vol. 47, № 1. – P. 408.
3. Chih-Fen H. Successful Treatment of Dandy-Walker Syndrome by Endoscopic Third Ventriculostomy in a 6-Month-Old Girl With Progressive Hydrocephalus / H. Chih-Fen, F. Hueng-Chuen, C. Cheng-Fu [et al.]. – Pediatrics & Neonatology – 2011. – P. 42–45.
4. Endoscopic third ventriculostomy for management of hydrocephalus associated with Chiari malformation type II in children / N. El-Ghandour, M. Salama, M. Ghoneim [et al.]. – J Childs Nerv Syst. – 2023. – Vol. 39, № 6. – P 1565–1571.

MRI-ESTIMATION OF EFFECTIVENESS OF NEUROENDOSCOPIC HYDROCEPHALUS TREATMENT

*Zvezhinski S. A., Gromyko A. V., Davydan A. V.¹
Tutors: Chiz A. G.², senior lecturer Anisova N. S.³*

¹RSPC of Neurology and Neurosurgery, Minsk

²RSPC of Oncology and Medical radiology of N.N. Alexandrov, Minsk

³Belarusian State Medical University, Minsk

Resume. Complete with morphometrical parameters, Kulkarni score showed AUC value 0,796, sensitivity is 70,3%, specificity is 79,8%.

Keywords: hydrocephalus, third ventriculocisternostomy, third ventricle, Kulkarni score.