

УДК: 616.831.9-008.811.1-053: 616.832.9 - 007.43 - 053

## **МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ВЕНТРИКУЛЯРНЫЕ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ В ОПРЕДЕЛЕНИИ СТЕПЕНИ ГИДРОЦЕФАЛИИ У ДЕТЕЙ СО СПИНАЛЬНЫМИ МИЕЛОДИСПЛАЗИЯМИ**

Ахмедиев М.М.<sup>1,2</sup>, Давлетьярова У.М.<sup>1</sup>, Ахмедиев Т.М.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр нейрохирургии,

<sup>2</sup>Ташкентская медицинская академия

### XULOSA

*Miyelodisplaziyali bolalarda gidrotsefaliya holatida bosh miya qorincha tizimi ko'pincha kolpotsefaliya shaklini oladi. Miyelodisplaziyali bolalarda gidrotsefaliya tashhisida Evans indeksining kamchiligi shundaki, kolpotsefaliya tufayli yon qorinchalarning oldingi shoxlari kattaligiga qarab ventrikulyar indeksni hisoblash gidrotsefaliyaning butun mohiyati va tarkibiy qismini to'liq aks ettira olmaydi.*

**Maqsad:** spinal miyelodisplaziyali bolalarda gidrotsefaliya darajasini aniqlashda morfometrik ventrikulyar munosabatlarni tahlil qilish.

**Materiallar va usullar.** Ventrikulyar tizim hisobi uchun biz talamo-okspital masofani o'lchashni taklif qildik, miyelodisplaziya va gidrotsefaliya bo'lgan 56 bemor va 30 sog'lom bolada gidrotsefaliya normal qiymatlarni aniqlash va uning og'irligini tasniflash uchun o'lchov amalga oshirildi.

**Natijalar:** biz taklif qilgan talamo-okspital masofaning morfometrik ko'rsatkichini hisoblash va aniqlash miyelodisplaziyali bolalarda gidrotsefaliyani baholashda yuqori diagnostic va bashorat ahamiyatiga ega. Sinovning sezgirligi 98%, o'ziga xosligi 93% ni tashkil etdi. 96% hollarda test yordamida to'g'ri tashhis qo'yiladi.

**Xulosa:** talamo-okspital masofa spinal miyelodisplaziyali bolalarda gidrotsefaliya tashhisida yuqori sezuvchanlik va o'ziga xoslikni ko'rsatdi.

**Kalit so'zlar:** gidrotsefaliya, miyelodisplaziya, talamo-okspital masofa, ventrikulyar indekslar.

Известно, что выраженность гидроцефалии (ГЦ) может быть определена методом ультразвуковой нейросонографии, компьютерной томографии либо магнитно-резонансной томографии [1, 2, 8, 9]. Измерение размеров желудочковой системы преимущественно проводят в аксиальных плоскостях сканирования. По этой методике измеряются поперечный

### SUMMARY

*The ventricular system in hydrocephalus in children with spinal myelodysplasia often takes the form of colpocephaly. The disadvantage of the Evans index in the diagnosis of hydrocephalus in children with myelodysplasia is that, in view of colpocephaly, the calculation of the ventricular index based on the size of the anterior horns of the lateral ventricles cannot fully reflect the whole essence and component of hydrocephalus.*

**Objective:** to analyze morphometric ventricular relationships in determining the degree of hydrocephalus in children with spinal myelodysplasia.

**Materials and methods.** For ventricular calculations, we offered the measurement of the thalamo-occipital distance, measurements were carried out in 56 patients with hydrocephalus in myelodysplasia and 30 healthy children to determine normal values and classify its severity.

**Results.** Our proposed calculation and determination of the morphometric index of the thalamo-occipital distance has high diagnostic and prognostic significance in assessing hydrocephalus in children with spinal myelodysplasia. The sensitivity of the test was 98%, the specificity was 93%. In 96% of cases, the test correctly diagnoses.

**Conclusions:** The thalamo-occipital distance showed high sensitivity and specificity in the diagnosis of hydrocephalus in children with spinal myelodysplasia.

**Keywords:** hydrocephalus, myelodysplasia, thalamo-occipital distance, ventricular indices.

размер передних рогов, косой размер переднего рога с каждой стороны, поперечный размер III желудочка. В норме у доношенных новорожденных косой размер переднего рога не более 2 мм. Недоношенные новорожденные обычно имеют более широкую ликворную систему с косым размером около 4 мм. Помимо оценки абсолютных размеров желудочковой системы

в практической работе используется вычисление желудочковых индексов. Одним из наиболее распространенных является индекс Эванса, который представляет собой отношение расстояния между наиболее отдаленными точками передних рогов боковых желудочков к наибольшему внутреннему диаметру черепа [1, 2, 11-14].

Желудочковая система при гидроцефалии у детей со спинальными миелодисплазиями (СМД) зачастую принимает форму кольцецефалии (преимущественное расширение задних рогов боковых желудочков). Недостатком индекса Эванса при диагностике гидроцефалии у детей с СМД является то, что в виду кольцецефалии вычисление вентрикулярного индекса на основании размеров передних рогов боковых желудочков не может полноценно отразить всю сущность и составляющую ГЦ. Также отдается предпочтение объемным методам диагностики (МРТ и МСКТ), чем может быть достигнута значительно большая информативность [6, 9, 11, 13].

**МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Для вентрикулярных расчетов нами предложено измерение таламо-окципитальной дистанции, измерения проведены 56 больным с ГЦ при СМД и 30 здоровым детям для определения нормальных значений и классификации ее степени тяжести. Статистическая

значимость полученных измерений при сравнении средних величин между независимыми выборками основной и контрольной групп, определялась по критерию (t) Стьюдента. За статистически значимые изменения принимали уровень достоверности  $p < 0,05$ . Наличие связи между изучаемыми признаками определяли с помощью показателя коэффициента корреляции Пирсона r.

**РЕЗУЛЬТАТЫ**

В методе диагностики степени выраженности ГЦ головного мозга у детей с СМД, по МРТ и КТграммам в сагиттальной проекции измеряется максимальное расстояние между таламусом и задней стенкой заднего рога бокового желудочка (рис. 1) – таламо-окципитальная дистанция (ТОД), при этом показатель 3,0-3,7 см соответствует гидроцефалии легкой степени, 3,71-4,4 мм средней степени, больше 4,41 мм тяжелой степени. При ассиметричных боковых желудочках мозга замер проводится с каждой стороны и в расчет берется среднее их значение. Метод обеспечивает возможность на основании только вентрикулярного индекса с высокой точностью диагностировать степень ГЦ у детей с СМД, а также проведения объективного динамического контроля ГЦ на этапах лечения [5].

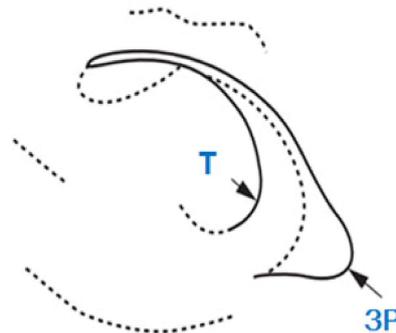


Рис. 1. Измерение таламо-окципитальной дистанции (Т-таламус, ЗР-задний рог).

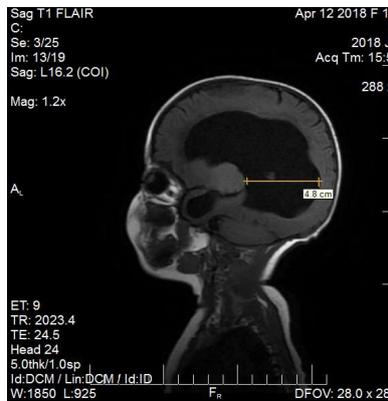


Рис. 2. Ребенку А., 3 месяца, и/б №3626/708. До операции на МРТ определена тяжелая степень ГЦ (ТОД = 4,8 см).

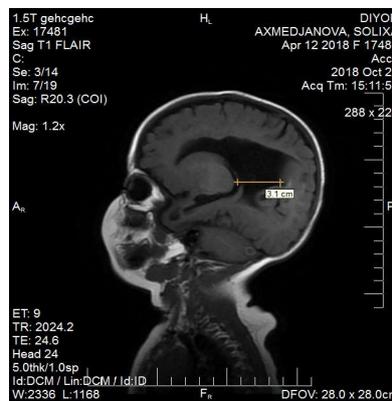


Рис. 3. Спустя 3 месяца после ликворшунтирующей операции на контрольной МРТ диагностирован полный регресс проявлений гидроцефалии, нормализация внутричерепных взаимоотношений (ТОД = 3,1 см).

Для верификации достоверности значений ТОД в диагностике ГЦ у детей с СМД и по данным МРТ/МСКТ головного мозга нами также измерены индекс Эванса (ИЭ) и крианиметрия (КМ). Измерения

проведены у 56 больных. Контрольную группу составили 30 здоровых детей без ГЦ ( $p < 0,01$ ) (табл. 1).

Таблица 1

**Морфометрические показатели по данным нейровизуализации**

Измерения	ИЭ	ТОД	КМ
Основная группа (n=56)	0,54±0,014	4,33±0,13	43,9±0,59
Контроль (n=30)	0,23±0,03	2,2±0,35	40,1±2,4

Различия между средними показателями групп являются статистически достоверными. ИЭ в основной группе был на 2,38 раз больше чем в контрольной группе. ТОД в основной группе был на 1,96 раз больше чем в контрольной группе, что составило 4,33±0,13. КМ в основной группе была на 1,09 раз больше чем в контрольной группе.

Мы провели корреляционный анализ полученных данных ИЭ, ТОД, КМ. При корреляционном исследовании ТОД с ИЭ и КМ, наблюдали сильную

прямую корреляционную связь с ИЭ ( $r = 0,763$ ;  $p = 0,001$ ), и умеренную прямую связь с КМ ( $r = 0,488$ ;  $p = 0,01$ ).

При вышеуказанных значениях ТОД в сравнении с ИЭ и КМ у одних и тех же больных одинаково значительно изменяются, и измерение ТОД наиболее легко и доступно для врача. Полученные данные позволили нам сделать заключение, что на основании ТОД можно провести оценку степени ГЦ у детей.

Таблица 2

Результат диагностического теста	Результаты	
	положительный	отрицательный
положительный	ИП число истинно положительных результатов теста (больные, у которых выявлена ГЦ с помощью теста) 54	ЛП число ложноположительных результатов теста (здоровые, имеющие положительный результат теста) 2
отрицательный	ЛО число ложноотрицательных результатов теста (больные с ГЦ, не выявленные с помощью теста) 2	ИО число истинно отрицательных результатов теста (здоровые, имеющие отрицательный результат теста) 28

$$Se = \frac{ИП}{ИП + ЛО} = \frac{54}{54 + 2} = 0,98 \quad (1)$$

т.е. у 98% больных согласно исследованию действительно диагностируется ГЦ.

$$Sp = \frac{ИО}{ИО + ЛП} = \frac{28}{28 + 2} = 0,93 \quad (2)$$

т.е. 93% здоровых детей согласно исследованию действительно диагностируются как здоровые.

Специфичность и чувствительность теста являются выборочными характеристиками, не являются абсолютными и неизменными и зависят от объема выборки. Поэтому нами рассчитаны стандартная ошибка и доверительный интервал для этих величин.

Распространенность (prevalence) определяется как отношение числа детей с наличием ГЦ ко всей исследуемой популяции:

$$P = \frac{a + c}{a + b + c + d} = \frac{56}{86} = 0,65 \quad (3)$$

Прогностическая ценность положительного результата (positive predictive value) - вероятность наличия ГЦ при положительном (патологическом) результате теста:

$$PPV = \frac{Se \times P}{Se \times P + (1 - Se) \times (2 - P)} = 0,9 \quad (4)$$

Отношение правдоподобия (likelihood ratio) для положительного результата показывает во сколько раз вероятность положительного результата теста у больных с ГЦ больше, чем у здоровых:

$$LR+ = \frac{Se}{1 - Sp} = \frac{0,98}{1 - 0,93} = 14 \quad (5)$$

т.е. если тест дает положительный результат, то вероятность того, что у ребенка имеется ГЦ в 14 больше вероятности того, что он здоров.

Отношение правдоподобия для отрицательного результата показывает во сколько раз вероятность отрицательного теста у больных больше, чем у здоровых:

$$LR- = \frac{1 - Se}{Sp} = \frac{1 - 0,98}{0,93} = 0,02 \quad (6)$$

т.е. если тест дает отрицательный результат, то вероятность того, что у ребенка имеется ГЦ в 1/0,02=50 раз меньше вероятности того, что он здоров.

Диагностическая эффективность теста выражается процентным отношением истинных (и положительных, и отрицательных) результатов теста к общему числу полученных результатов.

$$DЭ = \frac{ИП + ИО}{ИП + ЛП + ЛО + ИО} = \frac{55 + 28}{86} = 0,96 \quad (7)$$

т.е. в 96% случаев тест правильно ставит диагноз.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предлагаемый нами расчет и определение морфометрического показателя ТОД обладает высокой диагностической и прогностической значимостью при оценке ГЦ у детей с СМД. Данный показатель также способен стратифицировать ГЦ по степеням тяжести. Чувствительность теста составила 98%, специфичность 93%. В 96% случаев тест правильно ставит диагноз. ТОД важна в практической работе врачей лучевой диагностики и нейрохирургов.

#### ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ахмедиев М.М., Югай И.А., Ваккасов Н.Й., Ахмедиев Т.М. Классификация и диагностика гидроцефалии у детей с врожденными спинномозговыми грыжами // Журнал теоретической и клинической медицины. – Ташкент, 2014. - №2. – С. 54-58.
2. Ахмедиев Т.М. Прогнозирование исхода спинальных дизрафий с гидроцефалией у детей на базе методов искусственных нейронных сетей // Вестник национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. – Москва, 2019. – Том 14, №3. – С. 34-37.
3. Ватолин К.В. Ультразвуковая диагностика заболеваний головного мозга у детей. Москва: «Видар», - 2000. - 136 с.
4. Кариев Г.М., Ахмедиев Т.М., Ахмедиев М.М. Выбор параметра ликворшунтирующей системы в хирургическом лечении гидроцефалии у детей со спинальными дизрафиями // Бюллетень ассоциации врачей Узбекистана. - Ташкент, 2018. - №3. – С. 29-33.
5. Степакина Е.И., Кузенкова Л.М., Маслова О.И., Студеникин В.М. Методы инструментальной диагностики гидроцефалии у детей. Вопросы современной педиатрии, 2004, т.3, №25, с.82-85.
6. Brouwer MJ, de Vries LS, Groenendaal F, Koopman C, Pistorius LR, Mulder EJ, Benders MJ. New reference values for the neonatal cerebral ventricles. Radiology, 2012. – Vol, 262(1). – pp. 224-233.
7. Davies M.W., Swaminathan M., Chuang S.L., Betheras F.R. Reference ranges for the linear dimensions of the intracranial ventricles in preterm neonates. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed., 2000. – Vol. 82(3). – pp. 218-223.
8. Hodel J, Rahmouni A, Zins M, Vignaud A, Decq P. Magnetic resonance imaging of noncommunicating hydrocephalus. World Neurosurg. 2013;79:S21e9–12
9. Kosourov AK, Gaivoronskiï IV, Rokhlin GD, Blagova IA, Panfilenko AF. *In vivo* assessment of various parameters of the brain ventricles with magnetic resonance tomography. Morfologiya. 2002;122:71–3.
10. Jamous M, Sood S, Kumar R, Ham S. Frontal and occipital horn width ratio for the evaluation of small and asymmetrical ventricles. Pediatr Neurosurg. 2003;39:17–21.
11. Matsumae M. et al. Intracranial compartment volumes in patients with enlarged ventricles assessed by magnetic resonance-based image processing, record 6 of 7 - MEDLINE (R) 1996; JNeurosurg.. 1996. – Vol. 84(6). - pp. 972-981.
12. O’Hayon BB, Drake JM, Ossip MG, Tuli S, Clarke M. Frontal and occipital horn ratio: a linear estimate of ventricular size for multiple imaging modalities in pediatric hydrocephalus. Pediatr Neurosurg., 1998. – Vol. 29(5). – pp. 245–249.
13. Reddy VU, Hegde KV, Agrawal A, Pathapati RM, Arumulla M. Normative values for Evan’s index on CT scan for apparently healthy individuals. J Anat Soc India. 2015;64:137–40
14. Toma AK, Holl E, Kitchen ND, Watkins LD. Evans’ index revisited: The need for an alternative in normal pressure hydrocephalus. Neurosurgery. 2011; 68:939–44.