

## **ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ СТРУКТУР ГОЛОВНОГО МОЗГА У ДЕТЕЙ ПЕРВОГО ГОДА ЖИЗНИ ПО ДАННЫМ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ**

**Д.И. Игнатъев<sup>1</sup>, Е.А. Белякова<sup>1</sup>, Ю.А. Ковалева<sup>2</sup>, В.Г. Осипова<sup>3</sup>,  
А.Е. Данилюк<sup>1</sup>, А.А. Романченко<sup>1</sup>, А.А. Корсакова<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Тверской государственной университет, Тверь

<sup>2</sup>Медицинский центр «Добрый доктор», Тверь

<sup>3</sup>Школа № 1430, Москва

Проведено сравнительно исследование желудочной системы и структур головного мозга у детей первого года жизни за 2019 г. по данным нейросонографии. С учетом половой специфики отмечено преобладание нарушений ликвородинамики по внутреннему и по внешнему типу во всех возрастных группах. Увеличение размеров желудочковой системы (левого и правого передних рогов) выявлено у детей 6-9 и 9-12 месяцев.

**Ключевые слова:** *головной мозг, дети, желудочковая система, нейросонография, УЗ-диагностика, ликвородинамика.*

**Введение.** Ранний возрастной период имеет свои показатели, которые устанавливают границы между нормой развития и патологией. В педиатрической практике при проведении нейросонографического обследования обычно рассматривают морфологическую сторону УЗ-исследования (Brinker et al., 2014; Велькоборски и др., 2016), при этом редко исследуется статистика отклонений, что необходимо для выявления возможных изменений структур головного мозга на ранних этапах (Дворяковский, 2009; Подлевских и др., 2010; Коржова, 2018). Полученные данные могут стать базисом установки диагноза, а в последующем могут послужить основой для динамического осмотра, коррекции и лечения детей в прогностическом развитии человека. Данный факт определяет необходимость изучения структур головного мозга детей в возрасте до одного года при помощи ультразвукового исследования (Зубарева и др., 2000; Зубарева, Улезко, 2004; Vertinsky, Barnes, 2007; Клиточенко и др., 2015).

**Методика.** В ходе исследования были собраны результаты обследований у детей в возрасте до 1 года в период с 01.01.2019 г. по 31.12.2019 г. на базе медицинского центра «Добрый доктор» (г. Тверь). Анализ изучаемых показателей проводился с учетом возраста и пола ребенка, которые выделялись из протокола обследования методом выкопировки.

Проанализированы данные  
© Игнатъев Д.И., Белякова Е.А.,  
Ковалева Ю.А., Осипова В.Г.,  
Данилюк А.Е., Романченко А.А.,  
Корсакова А.А., 2021

осмотра 330 детей, не имеющих противопоказаний к ультразвуковому обследованию (табл. 1).

Таблица 1

Распределение обследуемых по группам

Возраст	Мальчики	Девочки
1–3 месяца	27	26
3–6 месяцев	72	66
6–9 месяцев	60	33
9–12 месяцев	22	24
Всего	181	149

Стандартная нейросонография с визуализацией проводилась через большой родничок и через чешую височной кости в стандартных плоскостях: коронарной, сагиттальной, парасагиттальной и аксиальной. В ходе ультразвукового исследования (Васильев, Ольхова, 2008; Пыков и др., 2015; Гуревич и др., 2017) анализировались следующие показатели:

1. Положение центральной линии (ЦЛ) и симметрия зуба С2 (С2).
2. Наличие или отсутствие кист в субэпендимальной области (СЭО).
3. Состояние межполушарной щели в переднем отделе (МПЩ).
4. Размер субарахноидального конвекситального пространства (СКП).
5. Состояние боковых желудочков: их симметрия (СБЖ), размеры левого (ЛПР) и правого (ППР) переднего рогов, правого (ПТ) и левого (ЛТ) тел, левого (ЛЗР) и правого (ПЗР) заднего рогов.
6. Ширина третьего желудочка (Ш Ж).
7. Передне-задний размер четвертого желудочка (IV Ж).
8. Ширина полости прозрачной перегородки (ПП).
9. Состояние базальных цистерн (БЦ).
10. Состояние сосудистых сплетений (СС).

Статистическая обработка данных проводилась в MS Excel 2010. Для оценки различий между параметрами использовались критерии Хи-квадрат и Манна-Уитни (Гланц, 1998).

**Результаты и обсуждение.** Анализ желудочковой системы головного мозга показал различия у мальчиков и девочек по всем исследуемым показателям. Среди мальчиков отмечено статистически значимое увеличение размеров передних рогов и тел ( $p < 0,01$ ), различий в симметрии боковых желудочков выявлено не было ( $p > 0,05$ ). При этом размеры передних рогов и тел желудочковой системы находятся выше нормы, но задние рога не увеличены. Анализ состояния третьего желудочка показал, что среди мальчиков чаще встречаются случаи его увеличения, выходящие за границы нормы. Среди других параметров статистически значимые различия отмечены для положения зуба С2 ( $p < 0,05$ ). У девочек отмечается большее число случаев, при которых он

центрирован или незначительно смещен (рис. 1). Также выявлено, что у большинства детей чаще встречаются случаи расширения межполушарной щели и третьего желудочка, увеличения размеров субарахноидального конвексительного пространства, но не отмечено статистически значимых различий в ширине незаращения листков прозрачной перегородки.

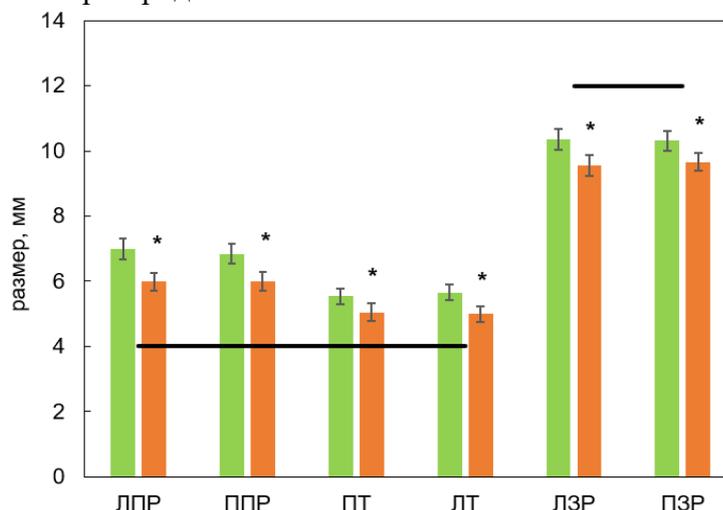


Рис. 1. Размеры боковых желудочков у обследованных детей: зеленые столбцы – мальчики, оранжевые – девочки; черная линия – норма (для задних рогов указана только нижняя граница); \* – статистически значимые различия

При анализе возрастных изменений статистически значимые различия выявлены между группами 1 и 2, а также между 2 и 4 группами. Это наблюдается по ширине межполушарной щели ( $p < 0,05$ ), наибольшая частота встречаемости ее расширения отмечена для детей в возрасте 3-6 и 6-9 месяцев. В других возрастных группах статистически значимых различий выявлено не было. Аналогичные изменения наблюдаются для размера субарахноидального конвексительного пространства, где частота встречаемости отклонений выше в группе 3-6 месяцев, чем в других возрастных группах ( $p < 0,01$ ). Изменений в положении зуба С2 обнаружено не было. Анализ ширины незаращения листков прозрачной перегородки показал, что у всех исследуемых групп данный показатель находится в пределах нормальных значений и к 12 месяцам частота встречаемости отклонений сводится к нулю.

Проводя анализ состояния желудочковой системы, было показано, что во всех возрастных группах наблюдается увеличение ее размеров (табл. 2). Максимальные отклонения от значений нормы отмечены по размерам передних рогов и телам боковых желудочков для

детей в возрасте 3-6 и 9-12 месяцев ( $p < 0,01$ ). В этих же группах на фоне симметрии боковых желудочков частота встречаемости расширения третьего желудочка выше, чем у детей других возрастов. Минимальные отклонения исследуемых показателей отмечены для детей 1-3 месяцев.

Таблица 2

Характеристика желудочковой системы головного мозга с учетом возраста обследованных детей

Показатель	Возрастная группа				P					
	1	2	3	4	1-2	1-3	1-4	2-3	2-4	3-4
<b>СБЖ</b>										
симметричны	31	78	45	23	-	-	-	-	-	-
асимметричны	22	60	48	23						
ЛПР, мм	<b>5,18±0,20</b>	<b>6,82±0,17</b>	<b>6,63±0,21</b>	<b>7,08±0,33</b>	0,01	0,01	0,01	-	-	0,05
ППР, мм	<b>4,97±0,19</b>	<b>6,67±0,16</b>	<b>6,64±0,19</b>	<b>7,15±0,32</b>	0,01	0,01	0,01	-	-	-
ПТ, мм	<b>4,18±0,17</b>	<b>5,57±0,13</b>	<b>5,46±0,16</b>	<b>5,77±0,27</b>	0,01	0,01	0,01	-	-	-
ЛТ, мм	<b>4,28±0,17</b>	<b>5,58±0,13</b>	<b>5,47±0,16</b>	<b>5,66±0,26</b>	0,01	0,01	0,01	-	-	-
ЛЗР, мм	8,62±0,21	10,24±0,16	10,16±0,20	10,57±0,40	0,01	0,01	0,01	-	-	0,05
ПЗР, мм	8,37±0,21	10,22±0,15	10,24±0,19	10,81±0,31	0,01	0,01	0,01	-	-	0,05
<b>Ш Ж</b>										
не расширен	33	44	29	11	0,01	0,01	0,01	-	-	-
расширен	20	94	64	35						

*Примечание.* Передне-задний размер четвертого желудочка не указан (у всех обследуемых не расширен). Жирным отмечены значения, превышающие норму.

В нейросонографической практике для диагностики нарушений ликвородинамики кроме отдельного анализа параметров, используют также их сочетанный вариант. Для этого были проанализированы данные, когда при выявлении нарушений учитываются оба параметра, как по наружному, так и по внутреннему типу. Больше число случаев для наружного типа отмечено для детей в возрасте 3-6 (65,22%) и 6-9 (58,06%) месяцев; для внутреннего типа эти показатели составили 40,86% для детей 6-9 месяцев и 36,96% для детей 9-12 месяцев, соответственно. С учетом половых особенностей данный отклонения чаще встречаются у мальчиков (60,77% и 36,46%).

Анализируя полученные данные, можно отметить, что диапазон нарушений, по которым наблюдаются изменения структур головного мозга, весьма широк. Среди детей раннего возраста (от 2 месяцев до 1 года) по данным С.Е. Johanson et al. (2008), Т.С. Подлевских и др. (2010) наиболее часто встречающиеся нарушениями являются именно ликвородинамические, на долю которых по данным Е.А. Макаровой (2016) приходится примерно до 80% случаев. Второе место занимают перивентрикулярные отеки (около 30%), на третьем месте – кисты (субэпендимальные, передних рогов или тел боковых желудочков, сосудистых сплетений) (около 28%).

**Заключение.** Исследование структур головного мозга выявило вариацию параметров боковых желудочков, где у мальчиков частота

встречаемости увеличения размеров передних рогов и тел выше, чем у девочек ( $p < 0,01$ ), что сопровождается увеличением субарахноидального конвексительного пространства на фоне асимметрии боковых желудочков. Наибольшие отклонения отмечены в размерах левого и правого передних рогов для детей 6-9 месяцев и для детей в возрасте 9-12 месяцев ( $p < 0,01$ ), что сопровождается увеличением ширины полости прозрачной перегородки ( $p < 0,05$ ). Среди всех исследуемых групп с учетом половой специфики отмечено преобладание нарушений ликвородинамики по внутреннему и по внешнему типу, частота встречаемости которых выше для мальчиков ( $p < 0,05$ ).

### Список литературы

- Васильев А.Ю., Ольхова Е.Б.* 2008. Ультразвуковая диагностика в детской практике. М.: ГЭОТАР-Медиа. 160 с.
- Велькоборски Х.-Ю., Йеккер П., Маурер Я., Манн В.Ю.* 2016. Ультразвуковая диагностика заболеваний головы и шеи. М.: МЕДпресс-информ. 176 с.
- Гланц С.* 1998. Медико-биологическая статистика. М.: Практика. 459 с.
- Гуревич А.И., Зубарева Е.А., Богуславская М.А., Титова Е.А., Вокуева Т.И., Кочетова Е.А.* 2017. Ультразвуковые методы исследования в педиатрии. Вып. 6. М. 48 с.
- Дворяковский И.В.* 2009. Ультразвуковая анатомия здорового ребенка. М.: ООО «Фирма СТРОМ». 384 с.
- Зубарева Е.А., Зубарев А.Р., Патрушева Е.Н.* 2000. Нейросонография: итоги и перспективы развития // Ультразвуковая диагностика. № 2. С. 99-112.
- Зубарева Е.А., Улезко Е.А.* 2004. Нейросонография у детей раннего возраста. Минск: Парадокс. 188 с.
- Клиточенко Г.В., Тонконоженко Н.Л., Малюжинская Н.В., Кривоножкина П.С.* 2015. Развитие головного мозга у детей и факторы риска. Волгоград: Изд-во ВолГМУ. 260 с.
- Коржова Ю.В.* 2018. Нейросонография у детей раннего возраста с отягощенным акушерским и гинекологическим анамнезом // Актуальные проблемы экспериментальной и клинической медицины: материалы 76-й междунар. науч-практ. конф. молодых ученых и студентов (25-28 апреля 2018 г., Волгоград). Волгоград: Волгоградский государственный медицинский университет. С. 547.
- Подлевских Т.С., Попова И.В., Токарев А.Н., Беляков В.А.* 2010. Предикторы риска и диагностика внутрижелудочковых кровоизлияний у новорожденных // Вятский медицинский вестник. № 3. С. 41-44.
- Пыков М.И., Ватолин К.В., Быкова Ю.К., Милованова О.А.* 2015. Детская ультразвуковая диагностика. Т. 3. Неврология. Сосуды головы и шеи. М.: Издательский дом Видар-М. 368 с.
- Brinker T., Stora E., Morrison J., Klinge P.* 2014. A new look at cerebrospinal fluid

circulation [Electronic resource] // Fluids and Barriers of the CNS. Режим доступа: <http://www.fluidsbarrierscns.com/content/11/1/10> (дата обращения: 22.01.2020).

*Johanson C.E., Duncan J.A., Klinge P.M., Brinker T., Stopa E.G., Silverberg G.D.* 2008. Multiplicity of cerebrospinal fluid functions: new challenges in health and disease // *Cerebrospinal Fluid Res.* V. 5. P. 1-32.

*Vertinsky A.T., Barnes P.D.* 2007. Macrocephaly, increased intracranial pressure, and hydrocephalus in the infant and young child // *Top Magn. Reason. Imaging.* V. 18(1). P. 31-51.

## **ASSESSMENT OF THE STATE OF BRAIN STRUCTURES IN CHILDREN OF THE FIRST YEAR OF LIFE ACCORDING TO ULTRASOUND**

**D.I. Ignatev<sup>1</sup>, E.A. Belyakova<sup>1</sup>, Yu.A. Kovaleva<sup>2</sup>, V.G. Osipova<sup>3</sup>,  
A.E. Daniluk<sup>1</sup>, A.A. Romanchenko<sup>1</sup>, A.A. Korsakova<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Tver State University, Tver

<sup>2</sup>Medical Center «Dobriy Doctor», Tver

<sup>3</sup>School № 1430, Moscow

A comparative study of the ventricular system and brain structures in children of the first year of life in 2019 was conducted according to neurosonography data. Taking into account sexual specificity, the predominance of disorders of cerebrospinal fluid dynamics by internal and external type in all age groups was noted. An increase in the size of the ventricular system (left and right anterior horns) was detected in children 6-9 and 9-12 months.

**Keywords:** *brain, children, ventricular system, neurosonography, ultrasound diagnostics, cerebrospinal fluid dynamics.*

### *Об авторах:*

ИГНАТЬЕВ Данила Игоревич – кандидат биологических наук, доцент кафкдры зоологии и физиологии, ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет», 170100, Тверь, ул. Желябова, д. 33; e-mail: Ignatev.DI@tversu.ru.

БЕЛЯКОВА Евгения Александровна – кандидат биологических наук, доцент кафкдры зоологии и физиологии, ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет», 170100, Тверь, ул. Желябова, д. 33; e-mail: Belyakova.EA@tversu.ru.

КОВАЛЕВА Юлия Алексеевна – врач УЗ-диагностики, ООО «Добрый доктор», 170006, Тверь, ул. Брагина, д. 18.

ОСИПОВА Валерия Геннадьевна – учитель биологии, ГБОУ Школа № 1430, 127572, Москва, ул Новгородская, д. 21А; e-mail: bio.biology@tversu.ru.

ДАНИЛЮК Анастасия Евгеньевна – студентка 3 курса биологического факультета направления Биология, ФГБОУ ВО «Тверской государственной университет», 170100, Тверь, ул. Желябова, д. 33; e-mail: bio.biology@tversu.ru.

РОМАНЧЕНКО Анастасия Андреевна – студентка 3 курса биологического факультета направления Биология, ФГБОУ ВО «Тверской государственной университет», 170100, Тверь, ул. Желябова, д. 33; e-mail: bio.biology@tversu.ru.

КОРСАКОВА Анастасия Анатольевна – студентка 2 курса магистратуры направления Биология, ФГБОУ ВО «Тверской государственной университет», 170100, Тверь, ул. Желябова, д. 33; e-mail: bio.biology@tversu.ru.

Игнатъев Д.И. Оценка состояния структур головного мозга у детей первого года жизни по данным ультразвукового исследования / Д.И. Игнатъев, Е.А. Белякова, Ю.А. Ковалева, В.Г. Осипова, А.Е. Данилюк, А.А. Романченко, А.А. Корсакова // Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология. 2021. № 4(64). С. 14-20.

УДК 612.6  
DOI: 10.26456/vtbio220