

УДК 611.813.8:575.853

**ЗАКОНОМЕРНОСТИ МОРФОГЕНЕЗА  
БОКОВЫХ ЖЕЛУДОЧКОВ ГОЛОВНОГО МОЗГА  
В ПЛОДНОМ ПЕРИОДЕ ВНУТРИУТРОБНОГО РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕКА****Е.Ю. Дорошкевич****Гомельский государственный медицинский университет**

Представленные морфологические и морфометрические параметры позволяют установить закономерности структурных преобразований боковых желудочков головного мозга на протяжении плодного периода внутриутробного развития человека.

Полученные данные могут быть использованы как нормативная база морфологических и морфометрических показателей для выявления отклонений внутриутробного развития и строения боковых желудочков головного мозга человека.

Ключевые слова: морфогенез, конечный мозг, боковые желудочки.

**MECHANISM OF MORPHOGENESIS  
OF THE LATERAL VENTRICLES OF BRAIN  
IN THE FETAL PERIOD OF PRENATAL DEVELOPMENT OF MAN****E.Yu. Doroshkevich****Gomel State Medical University**

Submitted morphological and morphometrical parameters allow to establish patterns of structural transformations of the lateral ventricles of brain during the fetal period of prenatal development of man.

The received data can be used as a normative base of morphological and channel parameters for revealing deviations of prenatal development and structure of the lateral ventricles of head brain of the man.

Key words: morphogenesis, telencephalon, lateral ventricles.

Проводимые в настоящее время диагностические исследования центральной нервной системы требуют расширения и углубления знаний, касающихся вопросов пренатального морфогенеза боковых желудочков.

Имеющиеся многочисленные работы [1, 4, 6, 7, 8] посвящены изучению различных аспектов развития и строения конечного мозга, в которых основной упор делается на освещение вопроса гистогенеза, цитохимии и ультраструктуры нейронов серого вещества, либо гистофизиологии конечного мозга [2, 3, 5].

В литературе нами не обнаружены сведения о количественных характеристиках и закономерностях развития боковых желудочков в эмбриональном и плодном периодах морфогенеза человека. Вместе с тем, морфологические и морфометрические параметры боковых желудочков являются одним из критериев оценки онтогенеза головного мозга и могут служить основой для пренатальной диагностики врожденных нарушений развития.

Исходя из изложенного, изучение про-

цесса пренатального онтогенеза боковых желудочков с помощью морфометрического метода позволяет объективно оценить структурные преобразования конечного мозга, это и послужило целью нашего исследования.

***Материалы и методы***

Для получения качественных и количественных критериев настоящее исследование было проведено на 73 препаратах головного мозга плодов человека, не имеющих патологии центральной нервной системы. После препарирования под контролем МБС-10 изучалась форма и количественные показатели длины, ширины, высоты отделов боковых желудочков. Дополнительно применялся метод заполнения желудочков затвердевающей пластмассой Протокрил-М с последующей коррозией препарата. Для обработки полученных данных использовался метод вариационной статистики.

***Результаты и обсуждения***

У плодов в начале 4 месяца, 82–95 мм теменно-копчиковой длины (ТКД) боковые желудочки головного мозга соответствуют

долям полушарий и имеют бобовидную форму, вытянутую в переднезаднем направлении с перехватом в центральной части. В каждом из них можно выделить закладки переднего рога, центральной части, заднего и нижнего рогов.

В переднем роге выявляется передневерхняя, нижнелатеральная, медиальная стенки. Передневерхняя поверхность переднего рога образована за счет закладки лобной части лучистости и колена мозолистого тела. Нижнелатеральная стенка переднего рога представлена медиальной поверхностью головки хвостатого ядра, выступающего в полость переднего рога. Медиальную стенку образует тонкая пластинка прозрачной перегородки. На горизонтальном срезе, проведенном через лобную долю полушария, полость переднего рога бокового желудочка имеет форму, близкую к кругу. Длина переднего рога равна  $10,12 \pm 1,25$  мм, ширина —  $9,11 \pm 0,44$  мм, высота —  $9,05 \pm 0,54$  мм.

Центральная часть бокового желудочка вытянута в переднезаднем направлении параллельно срединной плоскости. В центральной части определяется верхняя стенка, дно (нижнелатеральная) и медиальная стенка. Верхнюю стенку образует теменная часть лучистости закладки мозолистого тела. Дно центральной части бокового желудочка образовано: латерально телом хвостатого ядра, медиальнее располагается пограничная полоска и дорсальная поверхность зрительного бугра, прикрытая в данном месте прикрепленной пластинкой, лежащей непосредственно под сосудистым сплетением. Медиальной границей центральной части бокового желудочка является тело закладки свода. На фронтальном срезе центральная часть бокового желудочка имеет форму овала, вытянутого в ширину. Длина центральной части составляет  $12,14 \pm 1,15$  мм, ширина —  $10,17 \pm 0,15$  мм, высота —  $9,01 \pm 0,18$  мм.

Задний рог бокового желудочка имеет медиальную, латеральную, дорсальную (верхнюю) стенки. Наружную и верхнюю стенки заднего рога образует часть волокон закладки мозолистого тела, так называемый покров. На внутренней стенке намечается продольная складка, незначительно вогнутая в полость заднего рога, закладка шпоры птицы, она соответствует переднему отделу закладки шпорной бо-

розды. Полость заднего рога бокового желудочка на фронтальном срезе имеет форму, близкую к кругу, вытянутому вентродорсально. Длина заднего рога равна  $7,14 \pm 0,25$  мм, ширина —  $7,02 \pm 0,32$  мм, высота —  $8,23 \pm 0,26$  мм.

У плодов человека начала 4 месяца отграничивается нижний рог бокового желудочка. В нем можно выделить медиальную, латеральную, верхнюю и нижнюю (вентральную) стенки. Медиальную стенку нижнего рога бокового желудочка образует закладка гиппокампа, которая выпячивается в полость нижнего рога и имеет вид серповидно изогнутой, белой продольной складки, начинающейся впереди закладки птичьей шпоры и продолжающейся кпереди в нижний рог. Гиппокамп соответствует проекции борозды гиппокампа. Латеральную и верхнюю стенку нижнего рога образует часть волокон закладки мозолистого тела, покрова. С медиальной стороны на верхней стенке определяется хвост хвостатого ядра, загибающийся книзу и кпереди. Вентральная, узкая стенка нижнего рога образована слабо выпуклой закладкой коллатерального треугольника, вдающейся в начальную часть нижнего рога. В целом, нижний рог в этом сроке представляет собой полость, направленную по дуге вниз и вперед. На фронтальном срезе нижний рог имеет щелевидную форму. Его длина равна  $8,24 \pm 0,38$  мм, ширина —  $3,81 \pm 0,07$  мм, высота —  $5,02 \pm 0,07$  мм.

К концу 4 месяца пренатального развития (100—141 мм ТКД) боковые желудочки увеличиваются в переднезаднем направлении и приобретают форму удлинненного полулуния, их топография остается прежней, но размеры увеличиваются в сравнении с параметрами начала 4 месяца. Так, длина переднего рога равна  $14,36 \pm 1,09$  мм, ширина —  $10,08 \pm 0,35$  мм, высота —  $9,12 \pm 0,23$  мм. Длина центральной части составляет  $15,65 \pm 1,15$  мм, ширина —  $10,44 \pm 0,26$  мм, высота —  $9,07 \pm 0,12$  мм. Длина заднего рога равна  $7,52 \pm 0,34$  мм, ширина —  $7,33 \pm 0,09$  мм, высота —  $8,53 \pm 0,38$  мм. Увеличение параметров нижнего рога по сравнению с предыдущим сроком у плодов человека второй половины четвертого месяца связано с формированием латеральной ямки и обособлением височной доли полушария. Его длина составляет  $13,42 \pm 0,35$  мм, ширина —  $4,06 \pm 0,08$  мм, высота —  $6,22 \pm 0,09$  мм.

На 5 месяце внутриутробной жизни человека (142–219 мм ТКД) в сравнении с 4 месяцем развития усложняется конфигурация больших полушарий, определяется передний и задний отделы шпорной борозды, борозда мозолистого тела остается неглубокой, теменная и височная области нависают в виде валика над открытым островком. В задней стенке пятого мозгового пузыря определяются непарное — срединное отверстие четвертого желудочка (Мажанди) и два боковых, латеральных отверстия четвертого желудочка (Люшка). Выявляется мягкая (сосудистая) и тонкая паутинная оболочка. Уменьшаются размеры боковых желудочков в сравнении с размерами полушарий. Боковые желудочки сохраняют сложную форму и прежнюю топографию. Их размеры соответственно увеличиваются, так, длина переднего рога равна  $15,28 \pm 1,14$  мм, ширина —  $10,13 \pm 0,26$  мм и высота —  $9,14 \pm 0,28$  мм. Длина центральной части соответствует  $19,12 \pm 0,84$  мм, ширина —  $10,65 \pm 0,18$  мм и высота —  $9,11 \pm 0,25$  мм. Длина заднего рога равна  $8,27 \pm 0,65$  мм, ширина —  $7,81 \pm 0,12$  мм и высота —  $9,03 \pm 0,12$  мм. Длина нижнего рога составляет  $16,17 \pm 0,95$  мм, ширина —  $4,27 \pm 0,11$  мм, высота —  $6,58 \pm 0,12$  мм.

На 6 месяце пренатального развития (220–235 мм ТКД) выделяются передняя и задняя часть шпорной борозды, центральная (роландова) борозда, определяется закладка теменно-затылочной и верхней височной борозды. Задние края теменной и височной областей смыкаются, что приводит к оперкуляции островка. Боковые желудочки головного мозга имеют сложную форму, и с ростом полушарий их отделы увеличиваются в размерах, а анатомия и топография остаются прежними. Длина переднего рога равна  $17,62 \pm 1,25$  мм, ширина —  $10,35 \pm 0,32$  мм и высота —  $9,17 \pm 0,38$  мм. Центральная часть бокового желудочка на шестом месяце внутриутробного развития имеет длину, равную  $25,57 \pm 1,25$  мм, ширину и высоту, соответствующие  $10,83 \pm 0,25$  мм и  $9,15 \pm 0,14$  мм. Длина заднего рога равна  $9,48 \pm 0,42$  мм, ширина —  $8,36 \pm 0,23$  мм, высота —  $9,15 \pm 0,28$  мм. Морфометрические параметры нижнего рога возрастают, так его длина равна  $23,12 \pm 0,78$  мм, ширина —  $4,55 \pm 0,14$  мм, высота —  $8,05 \pm 0,11$  мм.

У плодов человека на 7 месяце внутриутробного развития (236–270 мм ТКД) отде-

лы шпорной борозды становятся глубже. Определяются боковая затылочная, верхняя височная, субцентральная, верхняя и боковая теменные борозды. Анатомия и топография боковых желудочков плодов данного возраста подобны их строению у взрослого человека, однако их параметры увеличиваются, а форма усложняется в сравнении с предыдущим сроком. Так, длина переднего рога равна  $19,36 \pm 1,32$  мм, ширина —  $10,74 \pm 0,28$  мм и высота —  $9,22 \pm 0,25$  мм. Длина центральной части равна  $27,43 \pm 1,09$  мм, ширина —  $10,94 \pm 0,19$  мм и высота —  $9,16 \pm 0,13$  мм. Длина заднего рога составляет  $10,95 \pm 0,38$  мм, ширина —  $9,04 \pm 0,31$  мм, высота —  $9,72 \pm 0,14$  мм. Длина нижнего рога —  $25,04 \pm 0,53$  мм, ширина —  $4,81 \pm 0,12$  мм и высота —  $8,42 \pm 0,13$  мм.

На 8 месяце (271–309 мм ТКД) углубляются теменно-затылочная борозда и центральная борозда, выявляются средняя и краевая лобная борозды. Анатомия и топография отделов боковых желудочков в данном сроке остаются прежними, однако в сравнении с 7 месяцем развития увеличиваются их размеры. Так, длина переднего рога равна  $21,56 \pm 1,25$  мм, ширина —  $11,35 \pm 0,14$  мм и высота —  $9,26 \pm 0,19$  мм. Длина центральной части равна  $29,25 \pm 1,12$  мм, ширина —  $11,53 \pm 0,25$  мм, высота —  $9,19 \pm 0,12$  мм. Длина заднего рога —  $11,84 \pm 0,52$  мм, ширина —  $9,37 \pm 0,22$  мм и высота —  $10,38 \pm 0,12$  мм. Длина нижнего рога составляет  $26,61 \pm 0,92$  мм, ширина равна  $5,02 \pm 0,09$  мм и высота —  $8,73 \pm 0,15$  мм.

У плодов человека на 9 месяце (310 мм ТКД и более) на полушариях мозга есть все постоянные борозды I-ой категории и некоторые их вторичные ветви. Боковые желудочки имеют сложную форму, близкую по строению с желудочками взрослого человека. В них можно выделить передний рог, центральную часть, задний и нижний рога.

Анатомия и топография переднего рога бокового желудочка остаются прежними, но увеличились его размеры. Так, длина переднего рога равна  $23,31 \pm 1,43$  мм, ширина составляет  $11,46 \pm 0,17$  мм и высота —  $9,37 \pm 0,23$  мм. На фронтальном срезе центральная часть бокового желудочка имеет форму щели, ее длина равна  $31,69 \pm 1,05$  мм, ширина —  $11,83 \pm 0,28$  мм и высота —  $9,25 \pm 0,14$  мм. Анатомия и топография заднего рога бокового желудочка подобны предыдущему сроку раз-

вития. На фронтальном разрезе полость заднего рога имеет форму треугольника, его длина равна  $12,25 \pm 0,65$  мм, ширина —  $10,18 \pm 0,25$  мм и высота —  $12,51 \pm 0,13$  мм. Длина нижнего рога составляет  $28,33 \pm 1,12$  мм, ширина —  $5,15 \pm 0,11$  мм, высота —  $9,14 \pm 0,17$  мм.

#### **Выводы**

1. Полученные морфологические и морфометрические данные свидетельствуют о расширении боковых желудочков головного мозга в раннем плодном периоде, что указывает на наличие физиологической гидроцефалии в течение четвертого месяца внутриутробной жизни, обусловленной скоплением ликвора в замкнутой вентрикулярной системе. На 5 месяце пренатального онтогенеза разрешается физиологическая гидроцефалия, так как образуются отверстия Люшки и Мажанди, что приводит к выравниванию давления снаружи мозгового пузыря и внутри желудочковой системы.

2. Изменение топографии и морфометрических параметров боковых желудочков в течение 4 месяца пренатального развития обусловлено, с одной стороны, ротацией полушарий и обособлением нижнего рога, с другой — морфофункциональными преобразованиями зрительного бугра, приводящими к превалированию длины и ширины центральной части над другими отделами боковых желудочков головного мозга человека.

3. Начиная с 5, вплоть до 9 месяца внутриутробного развития увеличиваются размеры, и усложняется форма боковых желудочков, что обусловлено неравномерным ростом полушарий головного мозга; к моменту рождения боковые желудочки приобретают характерные черты.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. *Ата-Муратова Ф.А.* Развивающийся мозг: системный анализ. — М.: Медицина, 1980. — 295 с.
2. *Батуев А.С.* Нейрофизиология коры головного мозга. — Л.: Изд-во ЛГУ, 1984. — 213 с.
3. *Богданов О.В.* Функциональный эмбриогенез мозга. — Л.: Медицина, 1978. — 182 с.
4. *Ионтов А.С., Макаров Ф.Н., Гранстрем Э.Э. и др.* Архитектоника синапсов и организация связей коры головного мозга. — Л.: Наука, 1990. — 120 с.
5. *Книст И.Н., Курова Н.С., Кориневский А.В.* Динамика топограмм потенциалов и функциональное состояние коры больших полушарий животных и человека. — М.: Наука, 1982. — 165 с.
6. *Кориунов А.Г., Сычева Р.В., Голанов А.В.* Иммуногистохимическая характеристика нейроцитом больших полушарий головного мозга // Архив патологии. — 1997. — № 1. — С. 51—57.
7. *Максимова Е.В.* Онтогенез коры больших полушарий. — М.: Наука, 1990. — 184 с.
8. *Linnarsson S., Willson C.A., Ernfors P.* Cell death in regenerating populations of neurons in BDNF mutant mice // Brain Res Mol Brain Res. — 2000. — Vol. 75. — № 1. — P. 61—69.

*Поступила 14.02.2005*

## **АНАЛИЗ ОТРАВЛЕНИЙ ЭТИЛЕНГЛИКОЛЕМ В ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ ЗА ПЕРИОД 1998–2004 ГОДОВ**

**Ю.А. Овсиюк, Т.Н. Сацура**

**Гомельский государственный медицинский университет  
Управление по Гомельской области государственной службы  
медицинских судебных экспертиз**

Произведено изучение заключений экспертов отдела общих экспертиз и судебно-химической лаборатории Управления по Гомельской области Государственной службы медицинских судебных экспертиз за период с 1998 по 2004 гг., в которых основной причиной смерти явилось острое отравление этиленгликолем. Анализ выполненных экспертиз позволит улучшить качество забора биологического материала для производства судебно-химического исследования, сократит сроки проведения этих экспертиз и расширит их возможности по обнаружению этиленгликоля.

Ключевые слова: отравления, этиленгликоль, судебно-химическая экспертиза.