

УДК 611.711

МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ГРУДНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА И СПИННОГО МОЗГА ЧЕЛОВЕКА В ПРОМЕЖУТОЧНОМ ПЛОДНОМ ПЕРИОДЕ ОНТОГЕНЕЗА

Шальнева И.Р., Лященко Д.Н., Галиакбарова В.А.

ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный медицинский университет» Минздрава РФ, Оренбург, e-mail: gadilshinai@yandex.ru

Врожденные пороки развития являются одной из главных причин детской смертности и инвалидности. Известно, что деформации позвоночника выявляются очень рано. К ним относятся следующие anomalies: врожденные сколиозы, дефект дужек позвонков. В настоящее время стало возможным своевременное выявление врожденных пороков развития нервной системы с помощью современных методов пренатальной диагностики. Кроме того, в литературе имеются сведения о проведении интранатальных операций по коррекции данных пороков развития с помощью эндоскопического доступа. Однако для обоснования хирургических доступов необходимы сведения по анатомии позвоночного канала и спинного мозга в промежуточном плодном периоде онтогенеза. Целью исследования стало получение новых данных по анатомии грудного отдела позвоночника и соответствующей части спинного мозга. Материалом исследования послужили торсы 40 плодов обоего пола 16–22 недель развития, полученные в результате прерывания беременности. В результате исследования было выявлено, что все составные части позвонка сформированы: тело, дуга и отростки, также хорошо визуализируется спинной мозг. Но в данном возрастном периоде грудной отдел позвоночника имеет свои особенности.

Ключевые слова: фетальная анатомия, позвоночник, спинной мозг, плод.

MORPHOMETRIC PARAMETERS OF THORACIC REGION OF THE PERSON VERTEBRAL COLUMN AND SPINAL CORD IN THE INTERMEDIATE FETAL PERIOD OF ONTOGENESIS

Shalneva I.R., Liashchenko D.N., Galiakbarova V.A.

Orenburg State Medical University, Orenburg, e-mail: gadilshinai@yandex.ru

Congenital malformations are one of the main reasons of child mortality and disability. It is known that deformations of a vertebral column are revealed very much early. These include congenital scoliosis or the vertebral arches defect. Currently it became possible timely detection of the congenital malformations of nervous system by modern methods of the prenatal diagnosis. By the way, data about carrying out the intranatal operations on correction of this malformation by endoscopic approach are described in literature. However, data on anatomy of the vertebral column and a spinal cord in the intermediate fetal period of ontogenesis are necessary for justification of surgical approaches. The purpose of the study was receiving data on anatomy of the thoracic region of the vertebral column and spinal cord. As material of research were torsos of 40 fetus of both sexes of 16–22 weeks the developments gained as a result of pregnancy interruption. It was revealed as a result of research that all components of a vertebra are created: the body, an arch and processes, the spinal cord is also well visualized. But the thoracic region of the vertebral column has some features in this age period.

Keywords: fetal anatomy, vertebral column, spinal cord, fetus.

Развитие высокоинформативных методов визуализации развивающегося внутриутробно ребенка, таких как трехмерное (3D), четырехмерное (4D) УЗИ и МРТ плода, позволяет изучать анатомию и топографию внутренних органов, а также диагностировать некоторые anomalies развития [3]. Известно, что деформации позвоночника выявляются очень рано, особенно, например, врожденные сколиозы или дефект дужек позвонков (spina bifida), последняя чаще всего сопровождается спинномозговой грыжей [2,5]. Также, в литературе имеются сведения о проведении некоторых операций по коррекции данного

порока развития с помощью эндоскопического доступа еще на внутриутробном этапе [4]. Кроме того, выхаживание глубоко недоношенных новорожденных начинается с 22 недель развития массой более 500 грамм [1]. Грудной отдел позвоночника и соответствующая часть спинного мозга в промежуточном периоде онтогенеза до конца не изучены.

Целью исследования стало получение новых данных по анатомии позвоночника и спинного мозга в грудном отделе у плодов 16–22 недель развития.

Материалом исследования послужили торсы 40 плодов обоего пола 16–22 недель развития, полученные в результате прерывания беременности по социальным показаниям у здоровых женщин с соблюдением всех юридических и деонтологических норм, принятых в Российской Федерации.

Методами исследования явились макромикроскопическое препарирование, ряд дополнительных сведений был получен при использовании гистотопографического метода и метода распилов по Н.И. Пирогову. На изготовленных препаратах проводили изучение описательной и количественной анатомии грудного отдела позвоночника и соответствующего отдела спинного мозга. Все полученные количественные данные подвергали вариационно-статистической обработке с вычислением их средней величины (X), ошибки средней (S_x), среднеквадратического отклонения (α), минимальных и максимальных значений, темпа прироста ($T_{пр}$). При проведении статистических расчетов использовалась программа «Microsoft Excel».

Результаты полученных данных и их обсуждение. В ходе настоящего исследования было выявлено, что в рассматриваемом периоде онтогенеза отчетливо определяется позвоночник со всеми его структурами. После удаления частей тела позвонка и остистых отростков отчетливо визуализируется спинной мозг.

Для более детального изучения анатомии грудных позвонков они были исследованы на горизонтальных срезах по Н.И. Пирогову. При выполнении данного раздела рассматривали три группы срезов в соответствии с их скелетотопическими уровнями: Th_{I-III} , Th_{IV-VII} , $Th_{VIII-XI}$. Подобное деление на группы обусловлено различием топографии внутренних органов грудной полости на данных скелетотопических уровнях.

При изучении горизонтальных распилов грудного отдела позвоночника определяются: тело, дуга, поперечные отростки позвонка, позвоночное отверстие, представленные на рисунке 1.

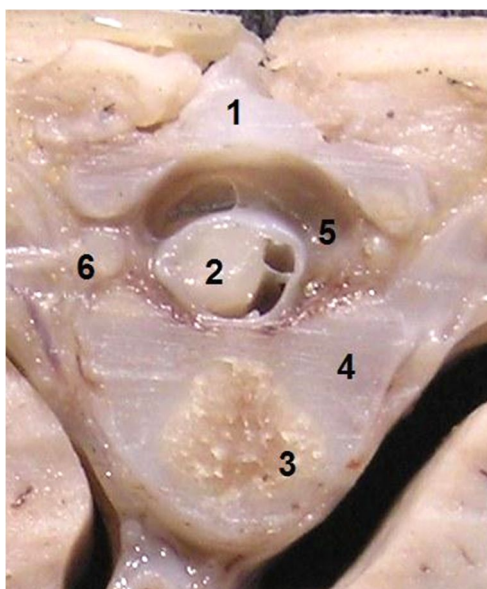


Рис. 1. Грудной позвонок у плодов 16–22 недель развития

Фото горизонтального среза по Н.И. Пирогову, уровень Th_{IV}, вид сверху.

Случай № 56, срок развития – 18–19 недель, пол – мужской. 1 – дуга позвонка, 2 – спинной мозг, 3 – очаг окостенения, 4 – тело позвонка, 5 – межпозвоночные пространства, 6 – щель между дугой и телом позвонка.

Обращает на себя внимание тот факт, что на данном сроке развития дуга позвонка с телом еще не сращены и между ними есть небольшая щель (рис. 1). На 16–17 неделях развития расстояние между телом позвонка и дугой на уровне Th_{I-III} справа составило $1,61 \pm 0,14$ мм, слева – $1,45 \pm 0,20$ мм; на уровне Th_{IV-VII} справа достигло $1,43 \pm 0,17$ мм, слева – $1,26 \pm 0,11$ мм; на уровне Th_{VIII-XII} справа было равно $1,60 \pm 0,14$ мм, слева – $1,64 \pm 0,19$ мм, соответственно. Вначале изученного возрастного периода данный показатель справа в абсолютных значениях был чуть больше, чем слева ($p \geq 0,05$). К 22 неделе развития средние значения расстояния между телом позвонка и его дугой постепенно увеличиваются и достигают следующих значений: на уровне Th_{I-III} (справа и слева) $1,86 \pm 0,17$ мм и $1,99 \pm 0,19$ мм; на уровне Th_{VI-VII} $1,68 \pm 0,17$ мм и $1,76 \pm 0,21$ мм; на уровне Th_{VIII-XII} $1,60 \pm 0,11$ мм и $1,65 \pm 0,16$ мм соответственно. К концу изученного возрастного периода касательно билатеральных показателей отмечается иная тенденция: слева абсолютные значения больше, чем справа ($p \geq 0,05$).

При изучении расстояния между остистым отростком и передней поверхностью тела позвонка на горизонтальных распилах по Н.И. Пирогову, значения которого представлены в таблице 1, было отмечено, что данный показатель с увеличением возраста плода постепенно нарастает на всем протяжении изученного возрастного периода к 22 неделе. В то же время в пределах каждой возрастной группы плодов этот показатель постепенно уменьшается в дистальном направлении относительно уровня позвоночника. Подобная закономерность

была отмечена во всех четырех изученных группах плодов. Наибольшие размеры позвонка во всех группах плодов были отмечены на уровне Th_{I-III}. Анализ данного показателя позволяет говорить о том, что в 16–22 недели развития переднезадний размер позвонков в пределах грудного отдела позвоночника изменяется неравномерно.

Таблица 1

Средние ($X \pm S_x$) значения расстояния между остистым отростком и передней поверхностью тела грудного позвонка на уровнях Th_{I-III}, Th_{IV-VII}, Th_{VIII-XII} у плодов человека 16–22 недель развития

Возраст/ Уровень	16–17 недель	18–19 недель	20–21 недели	22 недели
Th _{I-III}	10,73±0,85	12,94±0,83	12,90±0,75	14,47±0,81
Th _{IV-VII}	10,27±0,63	10,81±0,51	12,42±0,96	13,95±0,73
Th _{VIII-XII}	10,30±0,50	10,23±0,40	11,45±0,50	13,83±0,50

При более детальном изучении морфометрических характеристик грудного отдела позвоночника рассматривали следующие параметры: переднезадний и поперечный размеры тел позвонков и позвоночного канала.

Таблица 2

Переднезадний и поперечный размеры тел позвонков и позвоночного канала у плодов 16–17 недель и 22 недель развития ($X \pm S_x$, мм)

Срок развития Уровень	16–17 недель			22 недели		
	Th _{I-III}	Th _{IV-VII}	Th _{VIII-XII}	Th _{I-III}	Th _{IV-VII}	Th _{VIII-XII}
Переднезадний размер тела позвонка	4,67±0,32	4,64±0,42	4,51±0,25	5,54±0,31	5,42±0,26	5,81±0,26
Поперечный размер тела позвонка	6,98±0,41	5,50±0,32	6,37±0,23	8,21±0,65	7,25±0,31	8,71±0,51
Переднезадний размер позвоночного канал	4,37±0,33	3,97±0,24	3,98±0,26	6,17±0,38	5,67±0,29	5,58±0,21
Поперечный размер позвоночного канала	5,37±0,42	4,72±0,28	4,64±0,34	7,58±0,55	6,44±0,39	6,29±0,33

Анализируя результаты, приведенные в таблице 2, можно отметить, что переднезадний размер тела позвонка уменьшается в дистальном направлении в 16–17 недель развития, тогда как на 22-й постепенно уменьшается к уровню Th_{I-III}, а затем снова увеличивается. Аналогичная тенденция сохраняется и у поперечного размера тела позвонка: с уровня Th_{I-III} показатели снижаются к Th_{IV-VII}, а затем снова нарастают. Причем данная тенденция с увеличением срока развития сохраняется. Переднезадний и поперечный размеры позвоночного канала уменьшаются в дистальном направлении в начале и в конце изученного возрастного периода.

Кроме того, при изучении тел позвонков было отмечено наличие хорошо выраженных очагов окостенения, которые занимают практически все тело позвонка. В 16–17 недель развития данный показатель на уровне Th_{I-III} составляет 1,86×1,78 мм, Th_{IV-VII} – 2,22×2,50 мм, Th_{VIII-XII} – 2,50×2,90 мм. На 22 неделе на уровне Th_{I-III} он был равен 2,93×3,99 мм, Th_{IV-VII} – 3,07×3,85 мм, Th_{VIII-XII} – 3,77×4,38 мм соответственно. Необходимо отметить, что рост размеров ядер окостенения увеличивается в дистальном направлении относительно грудного отдела позвоночного столба, максимальное значение данного параметра наблюдается на уровне Th_{VIII-XII}, как на 16, так и на 22 неделях развития. Поперечный размер ядра окостенения тела позвонка превышает переднезадний, данная закономерность сохраняется с увеличением срока развития.

На распилах по Н.И. Пирогову в рассматриваемом периоде онтогенеза спинной мозг располагается в позвоночном канале и окружен своими оболочками, как видно на рис. 2.

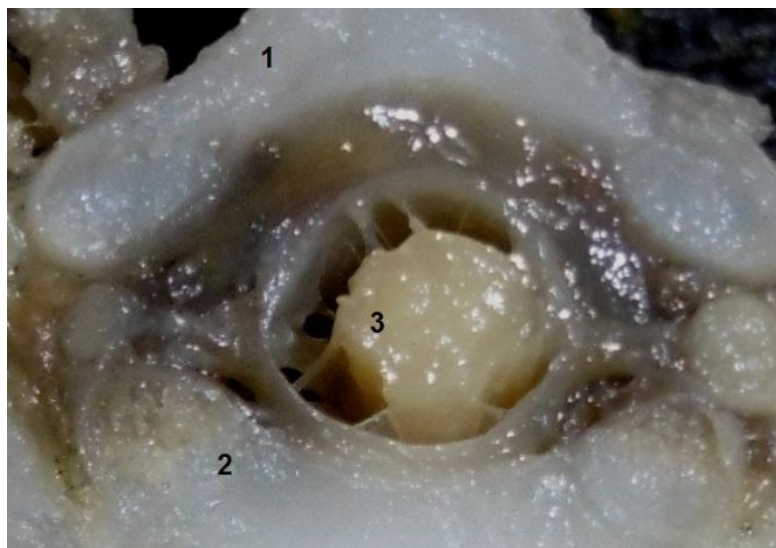


Рис. 2. Спинной мозг в позвоночном канале плода

Фото горизонтального среза плода по Н.И. Пирогову, уровень Th_I, случай № 9, срок развития – 16–17 недель, пол – женский. 1 – дуга позвонка, 2 – тело позвонка, 3 – спинной мозг.

В ходе исследования была выполнена морфометрия переднезаднего и поперечного размеров спинного мозга на трех скелетотопических уровнях: Th_{I-III}, Th_{IV-VII}, Th_{VIII-XII}. Результаты полученных данных представлены в диаграмме.

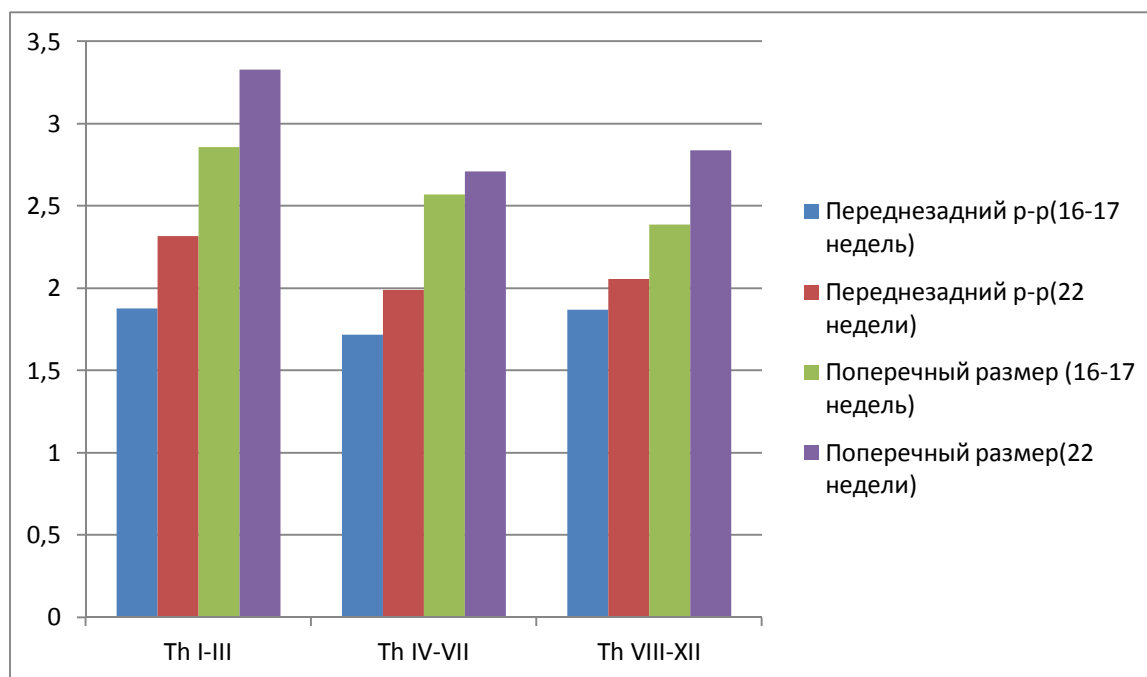


Диаграмма. Динамика изменений переднезаднего и поперечного размеров спинного мозга в начале и в конце изученного периода у плодов человека

Данные, представленные в диаграмме, показывают, что средние значения переднезаднего размера спинного мозга постепенно нарастают к концу изученного возрастного периода. Данная тенденция наблюдалась во всех исследуемых возрастных группах. Необходимо отметить, что для поперечного размера спинного мозга характерно аналогичное нарастание значений в 16–22 недели развития. Поперечный размер спинного мозга превалировал над переднезадним, что характерно для всего изученного периода.

Изучение положения спинного мозга в позвоночном канале выявило, что наиболее часто, в 70 % наблюдений, спинной мозг занимает центральное переднее положение и прилежит к задней поверхности тела позвонка, в оставшихся случаях спинной мозг смещен к остистому отростку, либо располагается в центре позвоночного канала. При наиболее часто встречающемся варианте между его задней поверхностью и задней стенкой позвоночного канала отчетливо определяется щелевидное пространство.

Заключение. Новые данные, полученные в ходе настоящего исследования, расширяют представления морфологов о пренатальной анатомии костных и нервных структур человека и могут быть полезны неонатологам и в фетальной хирургии.

Список литературы

1. Приказ Минздравсоцразвития России № 1687н от 27.12.2011 «О медицинских критериях рождения, форме документа о рождении и порядке ее выдачи». – URL: <http://base.garant.ru/70113066>.
2. Виссарионов С.В. Врожденные пороки позвоночника: вопросы диагностики и лечения некоторых аномалий / С.В. Виссарионов, И.В. Попов // Научные обзоры. – 2006. – Т.7, № 4. – С.175-179.
3. Козлова О.И. Пренатальная диагностика аномалий позвоночника, приводящих к врожденным сколиозам / О.И. Козлова, Н.В. Косовцова, Е.Ф. Шаманская // Пренатальная диагностика. – 2009. – Т.8, № 3. – С. 298-301.
4. Стрижаков А.Н. Внутриутробная хирургия / А.Н. Стрижаков, И.В. Игнатко // Вопросы гинекологии, акушерства и перинатологии. – 2003. – Т.2, № 3. – С.30 –36.
5. Ульрих Э.В. Деформации позвоночника на фоне нарушения сегментации грудного отдела у новорожденных и детей первого полугодия жизни / Э.В. Ульрих, С.О. Рябых // Хирургия позвоночника. – 2008. – № 1. – С. 24-31.