

## ТОПОГРАФО-АНАТОМИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ СТАНОВЛЕНИЯ ТИМУСА И СЕЛЕЗЕНКИ В ПРОМЕЖУТОЧНОМ ПЛОДНОМ ПЕРИОДЕ

Л. М. Железнов, Э. Н. Галеева, Г. А. Попов, В. Г. Титов, О. Т. Вепринцева  
 ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный медицинский университет»  
 Минздрава России, г. Оренбург, Россия

*Цель исследования* – изучить морфометрические характеристики и топографию тимуса и селезенки человека в промежуточном плодном периоде онтогенеза.

*Материал и методы.* Изучение проекционной анатомии тимуса и селезенки с использованием метода описания количественной топографии органов выполнено на 100 плодах человека обоего пола на 16–22-й неделях гестации. В работе использовали методы распилов по Н. И. Пирогову в 3 взаимно перпендикулярных плоскостях; макро- и микроскопического препарирования, изготовления гистотопограмм.

*Результаты.* Увеличение длины тимуса и селезенки коррелирует с изменениями теменно-копчикового размера плода и расстояниями от позвоночного столба, что определяет характерные морфофункциональные связи между органами лимфоидной системы.

*Выводы.* На протяжении 16–22-й недель онтогенеза прослеживаются динамические изменения морфометрических параметров тимуса и селезенки, что объясняется становлением их топографии и анатомии.  
*Ключевые слова:* фетальная топография и анатомия, лимфоидная система плода человека, тимус, селезенка.

© L. M. Zheleznov, E. N. Galeeva, G. A. Popov, V. G. Titov, O. T. Veprintseva, 2017  
 Orenburg State Medical University, Orenburg, Russia

Topographic and Anatomic Patterns of Thymus and Spleen Formation in the Intermediate Fetal Period

*The purpose of the study* was to study the morphometric characteristics and topography of human thymus and spleen in the intermediate fetal period of ontogenesis.

*Materials and methods.* Study of the projection anatomy of the thymus and spleen using the method of describing the quantitative topography of organs was performed on 100 human fetuses of both sexes at the 16–22nd weeks of gestation. NI Pirogov cutting methods in 3 perpendicular planes, macro- and microscopic preparation and histotopographic sections were used.

*Results.* The increase in the length of the thymus and spleen correlates with changes in the parietal-coccyx fetal size and distances from the spinal column, which determines the characteristic of morphofunctional relationships between the organs of the lymphoid system.

*Conclusions.* Dynamic changes in the morphometric parameters of the thymus and spleen are observed during the 16–22<sup>nd</sup> weeks of ontogeny which is explained by the formation of their topography and anatomy.

*Key words:* fetal topography and anatomy of the lymphoid system of the human fetus, thymus, spleen.

### Введение

Сложный механизм взаимосвязи тимуса и селезенки обеспечивает нормальное функционирование лимфоидной системы на протяжении плодного периода онтогенеза человека. Изучение топографических и морфофункциональных связей тимуса и селезенки является важным критерием в диагностике и профилактике заболеваний, особенно в фетальном периоде развития [2, 4, 5, 6]. Вместе с тем, практически отсутствуют данные о количественной морфометрии тимуса и селезенки, их структурной организации и морфофункциональных связях на протяжении плодного онтогенеза. Представленная работа является продолжением серии исследований по фетальной топографической анатомии внутренних органов, выполняемых на кафедре анатомии человека Оренбургского государственного медицинского университета [3].

### Материал и методы исследования

В работе использован материал 100 плодов человека обоего пола на 16–22-й неделях гестации, полученных в результате искусственного прерывания беременности по социальным показаниям. На все виды исследований было получено положительное разрешение локально этического комитета ФГБОУ ВО ОрГМУ Минздрава России. Проведено изучение проекционной анатомии тимуса и селезенки с использованием метода описания количественной топографии органов; распилов по Н. И. Пирогову в 3 взаимно перпендикулярных плоскостях; макро- и микроскопического препарирования, изготовления гистотопограмм с последующей окраской по Ван-Гизону. Морфометрические данные были подвергнуты вариационно-статистической обработке в среде Windows-XP с использованием пакета прикладных программ «Microsoft

Excel 2010» и «Статистика 6.0». Вычисляли среднюю величину ( $X$ ), стандартную ошибку средней ( $Sx$ ), среднеквадратическое отклонение ( $\sigma$ ), минимальное ( $\min$ ) и максимальное ( $\max$ ) значения, определяли корреляционную зависимость между длиной тимуса, селезенки, теменно-копчиковым размером и расстояниями от центра тела позвонка до поверхности тимуса и селезенки плодов, используя коэффициент линейной корреляции Пирсона ( $r$ ). Статистическую достоверность полученных различий между величинами и коэффициентом корреляции Пирсона определяли при помощи вычисления вероятности ошибки по распределению Стьюдента ( $p$ ).

### Результаты и их обсуждение

В результате исследования было отмечено, что доли тимуса располагаются в виде двух свернутых тяжей. Выявлены различные его формы (пирамидальная – 70%, колбовидная – 25%, цилиндрическая – 5%). В начале исследования (16–17-я недели) тимус определялся в пределах  $Th_I-Th_{II}$ , в 18–19 недель – на уровне  $Th_{II}$ , на 20–22-й неделях опускался до уровня  $Th_{II}-Th_{III}$ . Было выявлено, что на 16–22-й неделях четко определяется долевое строение селезенки, где 1–5 поперечных вырезок различной глубины представляют собой внешний ориентир сегментарного и долевого строения сосудистого русла селезенки. Характерной особенностью рельефа висцеральной поверхности селезенки на 16–22-й неделях онтогенеза является наличие внутреннего (промежуточного) края селезенки, разделяющего желудочную и надпочечниковую поверхности.

Горизонтальные срезы торса плода на 16–22-й неделях отличаются характерными особенностями и постоянным месторасположением анатомических образований и структур, что может быть использовано как ориентир при определении уровня изолированного среза. Наиболее характерная топографо-анатомическая картина может быть изучена на следующих срезах: «срез на уровне яремных вен» (уровень  $S_{VII}-Th_{II}$ ); «срез на уровне левой плечеголовной вены и сосудов дуги аорты» (уровень  $Th_{II}-Th_{III}$ ); «срез на уровне дуги аорты и бифуркации трахеи» (уровень  $Th_{IV}-Th_{IV}$ ); «срез на уровне трех сосудов и артериального протока» (уровень  $Th_V-Th_{VI}$ ). Нами установлено, что шейный отдел тимуса более интенсивно (в 1.5–1.6 раза), чем грудной отдалялся от позвоночного столба. При этом шейный и грудной отделы правой доли тимуса плода приближены к груди и располагаются более вентрально, по сравнению с отделами левой доли. Оценка изменения продольного, поперечного размеров и толщины отделов тимуса выявила, что к концу периода линейные характеристики продольного раз-

мера увеличиваются в 1.5–2 раза, а поперечные и толщина – в 2 раза. Расстояние от центра тела позвонка до задней поверхности тимуса увеличилось для шейного отдела на 44–47.8%, для грудного – на 26.9–29.4%, до передней поверхности для шейного отдела – на 50.4–56.2%, для грудного отдела – на 38.4–44.2%.

Оценка топографии селезенки показала, что в качестве стандартных срезов следует использовать: «срез на уровне верхней трети тела желудка, выше ворот селезенки» (уровень  $Th_{VII}-Th_X$ ); «срез на уровне ворот селезенки» (уровень  $Th_X-Th_{XI}$ ); «срез ниже ворот селезенки» (уровень  $Th_{XI}-Th_{XII}$ ), на которых селезенка занимает четко обозначенные сектора и зоны, с тенденцией смещения органа от наружных секторов к внутренним. Продольный размер селезенки на уровне  $Th_X-Th_{XI}$  увеличивается в 2.42 раза, поперечный размер (ширина) – в 1.62 раза, толщина – в 3.30 раза. Расстояние от центра тела позвонка до селезенки увеличивается в 1.57–1.69 раза. Гистотопографические исследования грудной и брюшной полостей подтверждают и детализируют анатомические особенности и синтопические взаимоотношения тимуса и селезенки с окружающими органами.

Соотношения между двумя размерами можно оценить числовым показателем – коэффициентом корреляции [1]. На 16–22-й неделях прослеживается динамика развития длин и расстояний от центра тела позвонка исследуемого уровня до краев поверхностей тимуса и селезенки с высоким положительным значением коэффициента линейной корреляции Пирсона, который составляет  $r=0.89$  (0.05,6). Следует также отметить, что стойкое увеличение длин тимуса и селезенки коррелирует с изменениями теменно-копчикового размера плода в зависимости от срока гестации, что отражается сильной прямой коррелятивной связью со значениями  $r=0.92$  (0.05,6).

### Выводы

На протяжении 16–22-й недель онтогенеза прослеживаются динамические изменения морфометрических параметров тимуса и селезенки, что объясняется становлением их топографии и анатомии. Корреляционные взаимоотношения показателей морфометрии тимуса и селезенки с антропометрическими параметрами плода на протяжении промежуточного онтогенеза, представляют собой один из критериев морфофункциональной связи между первичными и вторичными органами лимфоидной системы. Полученные сведения имеют важное теоретическое значение, как для антропометрии, так и для возрастной анатомии плодного периода, дополняют и расширяют диапазон сведений об анатомической изменчивости.

### Список литературы

1. Автандилов Г. Г. Медицинская морфометрия: руководство. М.: Медицина; 1990. 382.
2. Бородин Ю. И. Лимфология как интегративная медико-биологическая наука. Вестник лимфологии. 2009; 4: 6–9.
3. Галеева Э. Н. Закономерности становления топографии и анатомии лимфоидной системы грудной и брюшной полостей в промежуточном плодном периоде онтогенеза человека и их прикладное значение: автореф. дис. ... д-ра. мед. наук. Оренбург; 2016. 42.
4. Пономарев Б. Л., Обухова Л. Е., Высоцкий Ю. А. и др. Эмбрио- и фетогенез структурных элементов стромы и эндотелиоцитов селезенки человека. Сибирское медицинское обозрение. 2011; 68 (2): 39–42.
5. Хлыстова З. С. Становление иммуногенеза плода человека. М.: Медицина; 1987. 166.
6. Nowel C. S., Farley A. M., Blackburn C. C. Thymus organogenesis and development of the thymic stroma. *Methods in molecular biology*. 2007; 380: 125–162.

### References

1. Avtandilov G.G. *Meditinskaya morfometriya: rukovodstvo* [Medical morphometry: The guide]. Moscow: Meditsina; 1990. 382 (in Russian).
2. Borodin Yu. I. *Limfologiya kak integrativnaya mediko-biologicheskaya nauka* [Lymphology as an integrative biomedical science]. *Vestnik limfologii*. 2009; 4: 6–9 (in Russian).
3. Galeeva E.N. *Zakonomernosti stanovleniya topografii i anatomii limfoidnoy sistemy grudnoy i bryushnoy polostey v promezhutochnom plodnom periode ontogeneza cheloveka i ikh prikladnoe znachenie: avtoref. dis. ... d-ra. med. nauk* [The formation of the topography and anatomy of the

- lymphoid system the thoracic and abdominal cavities in the intermediate fetal period of human ontogenesis and their application value: *Doct. Med. Sci. Diss. Abs.*] Orenburg; 2016. 42 (in Russian).
4. Ponomarev B.L., Obukhova L.E., Vysotskiy Yu.A. et al. Embryo- i fetogenez strukturnykh elementov stromy i endoteliotsitov selezhenki cheloveka [Embryogenesis and fetogenesis of structural elements of stroma and endothelial cells in human spleen]. *Siberian Medical Review*. 2011; 68 (2): 39–42.
5. Khlystova Z.S. *Stanovlenie immunogeneza ploda cheloveka* [The formation of immunogenesis of the human fetus]. Moscow: Meditsina; 1987. 166.
6. Nowel C.S., Farley A.M., Blackburn C.C. Thymus organogenesis and development of the thymic stroma. *Methods in molecular biology*. 2007; 380: 125–162.

### Сведения об авторах

**Железнов Лев Михайлович** – д-р мед. наук, профессор, зав. кафедрой анатомии человека ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный медицинский университет» Минздрава России. 460000, г. Оренбург, ул. Советская, 6.  
**Галеева Эльвира Науфатовна** – д-р мед. наук, профессор, профессор кафедры анатомии человека ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный медицинский университет» Минздрава России. 460000, г. Оренбург, ул. Советская, 6.

**Попов Геннадий Александрович** – канд. мед. наук, доцент кафедры анатомии человека ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный медицинский университет» Минздрава России. 460000, г. Оренбург, ул. Советская, 6.

**Титов Владимир Григорьевич** – канд. мед. наук, доцент кафедры анатомии человека ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный медицинский университет» Минздрава России. 460000, г. Оренбург, ул. Советская, 6.

**Вепринцева Ольга Тихоновна** – канд. мед. наук, доцент кафедры анатомии человека ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный медицинский университет» Минздрава России. 460000, г. Оренбург, ул. Советская, 6.

Поступила в редакцию 7.04.2017 г.