

УДК 612.438: [611.9+611.013]-07

## КОЛИЧЕСТВЕННАЯ МАКРОМИКРОСКОПИЧЕСКАЯ ТОПОГРАФИЧЕСКАЯ АНАТОМИЯ ТИМУСА ЧЕЛОВЕКА В ПРОМЕЖУТОЧНОМ ПЛОДНОМ ПЕРИОДЕ ОНТОГЕНЕЗА

Галеева Э.Н.

*ГБОУ ВПО «Оренбургский государственный медицинский университет» Минздрава РФ,  
Оренбург, e-mail: galeewa.elwira@yandex.ru*

Данные по макромикроскопической топографии и анатомии тимуса человека на этапе промежуточного плодного онтогенеза (16–22 недели) имеют практическое значение, поскольку специалисты УЗИ и МРТ диагностики широко используют сведения по нормальной анатомии и топографии органа как фундаментальную основу проводимых наблюдений. Полученные новые данные по топографии тимуса плода человека являются неотъемлемой частью при проведении современных методов лечения, таких как фетальная хирургия и терапия. В работе использован секционный материал 100 плодов человека, обоего пола, полученных при искусственном прерывании беременности по социальным показаниям в возрасте от 16 до 22 недель гестации. В исследовании использован комплекс морфологических методик: макромикроскопическое препарирование, гистотопографический метод и планиметрия горизонтальных срезов. Для оценки количественной скелетотопии тимуса в указанные периоды наблюдения были исследованы расстояние от центра тела позвонка исследуемого уровня до края задней поверхности отделов долей тимуса, расстояние от центра тела позвонка исследуемого уровня до края передней поверхности отделов долей тимуса, расстояние от рукоятки и тела грудины до края задней поверхности отделов долей тимуса, расстояние от рукоятки и тела грудины до края передней поверхности отделов долей тимуса, продольный размер шейного и грудного отделов долей тимуса, поперечный размер отделов долей тимуса, толщина (передне-задний размер) отделов долей тимуса, проводимые с уровня нижнего края  $Th_{II-III}$  по  $Th_V$ . Проведенная количественная оценка размерных характеристик тимуса плода человека, а также полученные новые данные по его внеорганный топографии и анатомии, произведенные в зависимости от уровней и плоскостей срезов торса, дополняют сведения по возрастной морфологии тимуса человека.

**Ключевые слова:** тимус, плод человека, грудная полость, фетальная топографическая анатомия

## QUANTITATIVE MICROMICROCURIES TOPOGRAPHIC ANATOMY OF THE THYMUS PERSON IN INTERMEDIATE FETAL THE PERIOD OF ONTOGENESIS

Galeeva E.N.

*Orenburg State Medical University, Orenburg, e-mail: galeewa.elwira@yandex.ru*

Data macroeconomically topography and anatomy of the thymus person on stage intermediate fetal ontogeny, with 16–22 weeks of practical importance, since specialists in ultrasound and MRI diagnostics are widely used information on normal anatomy and topography of the authority, as the fundamental basis of the conducted observations. New directions of the topography of the thymus fetal humans are an integral part in the provision of modern methods of treatment, such as fetal surgery and therapy. Used in the work of sectional material 100 fruit person, of either sex, obtained by artificial termination of pregnancy for social reasons in age from 16 to 22 weeks of gestation. The study used a complex morphological methods: micromicrocuries dissection, historiographically method and layout of horizontal slices. For the assessment of quantitative homotopie of the thymus in these periods of observation were investigated distance from the center of the vertebral body of the investigated level to the edge of the rear surface of the divisions of the lobes of the thymus, the distance from the center of the vertebral body of the investigated level to the edge of the front surface of the divisions of the lobes of the thymus, the distance from the arm and body of the sternum to the edge of the rear surface of the divisions of the lobes of the thymus, the distance from the arm and body of the sternum to the edge of the front surface of the divisions of the lobes of the thymus, the longitudinal size of the cervical and thoracic lobes of the thymus, the transverse size of the divisions of the lobes of the thymus, the thickness (front-back dimension) of the departments of the lobes of the thymus conducted with the level of the lower edge of the  $Th_{II-III}$   $Th_V$ . The quantitative assessment of the dimensional characteristics of the thymus fetal human and obtained new data on its unorginal topography and anatomy, made depending on the levels and planes of the sections of the torso, complete information on age-related morphology of the thymus person.

**Keywords:** thymus, human fetus, the chest cavity, fetal topographic anatomy

Секционная количественная морфометрия органов лимфоидной системы в плодный период развития человека представлена мало освещенными вопросами, фетальный тимус не является исключением [9, 10]. Топографические и морфометрические данные, полученные при секционном исследовании тимуса человека на этапах промежуточного плодного периода разви-

тия, имеют важное практическое значение для специалистов в области УЗИ и МРТ диагностики, иммунологии, детской эндокринологии, фетальной хирургии и терапии [1, 2, 6, 11, 14, 15]. Данная работа является продолжением серии исследований по фетальной топографической анатомии внутренних органов, выполняемых на кафедре анатомии человека Оренбургского

государственного медицинского университета [3, 5, 8].

**Цель исследования** – получить данные по количественной макромикроскопической топографии и анатомии тимуса человека в промежуточный плодный период развития.

### Материал и методы исследования

С целью объективизации топографической анатомии тимуса плода человека произведено изучение проекционной анатомии с использованием «Способа изучения прижизненной топографии» (патент РФ № 2171465 от 27.07.01 г, авторы: И.И. Каган, Л.М. Железнов, И.Н. Фатеев); распилов по Н.И. Пирогову в модификации в 3-х взаимно перпендикулярных плоскостях, макро- и микроскопического препарирования, макро- и микрофотографирования, изготовления гистотопограмм последующей окраской по Ван Гизону. Анализ полученных данных проводили с использованием компьютерных программ «MS Office Excel-2011», «МТНФ» (свидетельство № 2014617847 от 05.08.2014 г., авторы: Л.М. Железнов, Э.Н. Галеева, С.М. Щербаков, Л.Р. Макаева). Для каждого из параметров вычисляли среднее значение по выборке ( $\bar{x}$ ), выборочное стандартное отклонение (s) и стандартную ошибку среднего ( $\pm S\bar{x}$ ). Статистический анализ выявленных различий осуществляли с использованием критерия Стьюдента. Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез в данном исследовании принимали равным 0,05. Объектами для исследования послужили 100 плодов обоего пола, полученные в результате искусственного прерывания беременности по социальным показаниям, в возрасте от 16 до 22 недель гестации, все этические и юридические нормы соблюдены. Плоды были разделены на 4 возрастные группы. Определялись темп роста (ТР), прироста (ТП) и интенсивность роста. Для определения интенсивности роста различных количественных характеристик отделов тимуса использовался показатель «интенсивность роста» (ИР), определяемый в процентах по формуле

$$\text{ИР} = (D_2 - D_1) / 0,5(D_1 + D_2) \cdot 100\%,$$

где  $D_2$  – среднее значение изучаемой величины в более поздний срок;  $D_1$  – среднее значение изучаемой величины в более ранний срок (В.В. Соколов, Е.В. Чаплыгина, Н.Г. Соколова, 2005). На все виды исследований получено положительное разрешение локального этического комитета ГБОУ ВПО ОрГМА Минздрава России (протокол № 49 от 20.09.2011 г.).

### Результаты исследования и их обсуждение

В промежуточный плодный период онтогенеза человека тимус имеет вид 2-х тяжей, правого и левого соответственно, оформленных в виде двух долей. Отдельный тяж укладывается в различное количество оборотов, это визуально создает ошибочное представление о многодолевом строении тимуса плода. Отдельные завитки его долей имеют различную форму и размеры, степени выраженности завитков и оборотов тяжей, их направление, не имеют

строго определенной последовательности, не зависят от возраста плода, но находятся в прямой зависимости от положения других участков тимуса и рядом расположенных структур средостения. Обе доли тимуса размещены в общей соединительно тканной капсуле. У долей тимуса определяются шейный и грудной отделы, между собой они соединены соединительно тканными перемычками в области перехода шейного отдела в грудной. В результате наблюдений было замечено большое разнообразие форм тимуса, определялись так называемые атипичные формы в виде «башмачка», «листка клевера», но с сохранением общих черт, присущих данному органу, где отчетливо выявлялись более узкая часть – шейный отдел (ш/о) и более расширенная часть – грудной отдел (гр/о) тимуса. По результатам исследования продольный размер шейного отдела тимуса справа наиболее существенно и достоверно ( $p \leq 0,05$ ) увеличивается к 22 неделе исследуемого периода развития в 1,95 раза, а слева в 1,65 раза. На протяжении исследуемого периода справа сохраняется равномерное нарастание показателя, а слева определяется нарастание к середине и концу исследуемого периода. Продольный размер грудного отдела тимуса справа наиболее существенно, при  $p \leq 0,05$ , увеличивается к концу исследуемого периода развития в 1,83 раза, а слева в 1,92 раза, при этом, интенсивность роста продольного размера грудного отдела тимуса справа и слева примерно одинакова и составляет 59 и 63 % соответственно. Таким образом, продольный размер правой доли тимуса, в начале периода наблюдений, на 16–17 неделе, примерно равен продольному размеру левой доли, в середине исследуемого периода, на 18–21 неделях, длина правой доли несколько меньше левой, а к концу исследуемого промежуточного плодного онтогенеза, к 22 неделе, заметно некоторое преобладание длины правой доли над левой за счет ее грудного отдела (табл. 1).

Поперечный размер шейного отдела тимуса справа существенно и достоверно ( $p \leq 0,05$ ) увеличивается к концу изучаемого периода в 2,35 раза, а слева – в 1,96 раза. Интенсивность роста поперечного размера шейного отдела тимуса более выражена справа в начале и середине периода, а поперечный размер грудного отдела тимуса справа наиболее существенно, при  $p \leq 0,05$ , увеличивается к концу исследуемого периода в 1,65 раза, а слева в 1,91 раза соответственно. Также было определено, что на 16–17 неделе поперечный размер правой доли тимуса примерно равен поперечному размеру левой доли, а к середине и концу пе-

риода наблюдений, с 18 по 22 недели, отмечено некоторое преобладание поперечного размера левой доли тимуса над правой (табл. 2).

**Таблица 1**

Средние значения продольного размера отделов долей тимуса в различные сроки промежуточного плодного периода онтогенеза человека ( $\bar{X} \pm S_x$  мм)

Отделы долей тимуса	Срок внутриутробного периода					
	16–17 неделя	18–19 неделя	20–21 неделя	22 неделя	ТП (%)	ИР (%)
ш/о справа	2,67 ± 0,54	3,30 ± 0,28	4,22 ± 0,81	5,20 ± 0,65	95	65
ш/о слева	3,34 ± 0,43	3,48 ± 0,84	4,32 ± 0,60	5,51 ± 1,55	65	49
гр/о справа	6,01 ± 0,81	6,20 ± 0,91	6,70 ± 0,49	11,0 ± 0,95	83	59
гр/о слева	5,20 ± 0,64	6,94 ± 0,95	7,40 ± 0,63	10,0 ± 0,89	92	63

**Таблица 2**

Средние значения поперечного размера отделов долей тимуса в различные сроки промежуточного плодного периода онтогенеза человека ( $\bar{X} \pm S_x$  мм)

Отделы долей тимуса	Срок внутриутробного периода					
	16–17 неделя	18–19 неделя	20–21 неделя	22 неделя	ТП (%)	ИР (%)
ш/о справа	1,62 ± 0,14	2,39 ± 0,20	3,59 ± 0,49	3,80 ± 0,35	135	80
ш/о слева	2,03 ± 0,31	2,35 ± 0,28	3,10 ± 0,49	3,97 ± 1,24	96	65
гр/о справа	4,48 ± 0,29	5,56 ± 0,46	6,80 ± 0,61	7,40 ± 1,41	65	49
гр/о слева	4,10 ± 0,32	4,12 ± 0,42	7,42 ± 0,70	7,85 ± 1,30	91	63

Максимальные значения интенсивности роста толщины шейного отдела правой доли тимуса приходятся на срок 16–17 неделя и составляют 65,6%. В начале и середине исследуемого периода происходит увеличение толщины шейного отдела левой доли тимуса в 2 раза и заметно снижается к концу исследуемого периода. На протяжении исследуемого периода толщина грудного отдела правой доли тимуса на всех уровнях увеличивается в 1,5 раза. Темп роста толщины грудного отдела левой доли тимуса увеличивается в 2,33 раза, а интенсивность роста составляет 79,7%. Толщина отделов тимуса на всем протяжении периода наблюдений имеет тенденцию превышения размерных характеристик указанного показателя у левой доли тимуса, причем заметный скачок показателя, в 1,6 раза, определяется между 19 и 20 неделями промежуточного онтогенеза. Между 16 и 19 неделями промежуточного плодного онтогенеза тимус скелетотопически проецируется между правой грудинной и левой окологрудинной линиями, в конце периода наблюдений, в 20–22 недели, между правой и левой окологрудинными линиями и может доходить до правой передней подмышечной, а слева до левой срединноключичной линии, определяемые изменения происходят за счет грудных отделов долей тимуса. Верхний край шейного отдела правой и левой доли тимуса располагается в пределах верхнего края  $Th_{II}$ , а нижний край грудного

отдела долей приходится на уровень  $Th_{IV}$ – $Th_V$ , что соответствует уровню нижнего края II и верхнего края III ребра. На сагиттальных распилах торса плода выявляется преобладание по протяженности грудного отдела над шейным отделом долей тимуса, где между указанными отделами определяется угол, открытый кпереди. К концу периода наблюдений передняя поверхность грудного отдела правой доли тимуса тесно прилежит к задней поверхности рукоятки и верхней части тела грудины. Своей задней поверхностью шейный отдел тимуса прилежит к шейному отделу трахеи, верхней части перикарда, покрывающий спереди начальные отделы аорты и легочного ствола, дуге аорты с отходящими от нее крупными сосудами, левой плечеголовной и верхней полой венам, левой легочной артерии. Нижняя поверхность капсулы тимуса прилежит к поперечному синусу перикарда. На уровне  $Th_{III}$  –  $Th_{IV}$  к задней поверхности тимуса примыкают верхняя полая вена, восходящая часть и дуга аорты, плечеголовной ствол, левая плечеголовная вена, которая может проходить через ткань долей тимуса. Нижняя поверхность основания соприкасается с ушками и желудочками сердца плода, покрытых перикардом. Так, в начале периода горизонтальный срез приходится на уровень  $Th_{III}$  –  $Th_{IV}$  позвонков, причем визуализируется основание сердца и магистральные сосуды, тогда как весь тимус заканчивается несколько выше, на уровне среза «дуги

арты», т.е. на уровне  $Th_{III}$ . В середине и конце исследуемых периодов горизонтальный срез на уровне «трех сосудов» визуализируется на уровне  $Th_{IV}$ - $Th_V$  позвонков, где определяются как основание сердца, крупные сосуды средостения, так и грудной отдел тимуса. Гистотопографические исследования грудной полости подтверждают и детализируют анатомические особенности и синтопические взаимоотношений тимуса относительно основания сердца, магистральных сосудов, легких, лимфатических узлов груди. На протяжении исследованного периода определяется, что грудной отдел тимуса плотно прилежит к груди. С использованием устройства, включающего систему вертикальных, горизонтальных, радиарных и круговых координат, имеющих общую точку отсчета в середине тела позвонка исследуемого уровня, было определено, что на 16–22 неделях пренатального онтогенеза тимус занимает положение в пределах VIII–X секторов, VIII–IX–X–XI радиусов и размещается в пределах окружностей В-С. Становление топографии тимуса на 16–22 неделях онто-

генеза, а также изменение размерных характеристик отделов его долей подтверждаются исследованием значений расстояний от центра тела позвонка и задней поверхности грудины до шейного и грудного отделов тимуса. Для оценки количественной скелетотопии тимуса были исследованы расстояние от центра тела позвонка исследуемого уровня до края задней поверхности отделов долей тимуса, расстояние от центра тела позвонка исследуемого уровня до края передней поверхности отделов долей тимуса, расстояние от рукоятки и тела грудины до края задней поверхности отделов долей тимуса, расстояние от рукоятки и тела грудины до края передней поверхности отделов долей тимуса, проводимые с уровня нижнего края  $Th_{II-III}$  по  $Th_V$  в разные этапы промежуточного плодного периода развития. Определяется, что на уровне  $Th_{IV-V}$  в начале исследуемого периода грудной отдел левой доли тимуса близко прилежит к груди, а к середине и концу периода наблюдений более приближенным к передней грудной стенке становится грудной отдел тимуса справа (табл. 3).

Таблица 3

Средние значения расстояния от центра тела позвонка исследуемого уровня до задней поверхности шейного и грудного отделов долей тимуса в различные сроки промежуточного плодного периода онтогенеза ( $X \pm S_x$  мм)

Уровень среза		Срок внутриутробного периода							
		16–17 неделя		18–19 неделя		20–21 неделя		22 неделя	
		ш/о	гр/о	ш/о	гр/о	ш/о	гр/о	ш/о	гр/о
$Th_{II}$ и $Th_{III-IV}$	справа	6,53±0,52	7,99±0,29	8,22±0,58	12,15±0,75	9,52±0,68	14,35±0,88	7,59±0,53	14,26±1,42
	слева	6,03±0,44	8,04±0,27	7,89±0,56	12,51±0,96	8,28±0,21	12,89±0,69	8,30±0,32	13,71±0,94
$Th_{III-IV}$ и $Th_{IV-V}$	справа	7,66±0,35	12,29±0,45	9,10±0,62	15,64±1,43	11,94±0,67	15,92±0,80	12,47±0,93	16,52±1,15
	слева	7,67±0,54	12,44±0,59	9,30±0,42	16,99±0,94	11,47±0,75	15,51±0,89	12,02±0,64	16,30±1,08

Темпы роста значений показателей кратчайшего расстояния от центра тела позвонка до передней поверхности шейного отдела тимуса справа на уровне  $Th_{II}$  и  $Th_{III-IV}$  примерно одинаково увеличиваются к концу периода наблюдений и составляют 1,32 и 1,67 раза, а слева – в 1,47 и 1,78 раза соответственно. Отмечено увеличение темпов роста указанного расстояния у грудного отдела тимуса справа на уровне  $Th_{III-IV}$

в 1,78 раза, а на уровне  $Th_{IV-V}$  в 1,57 раза. Справа наибольшая интенсивность роста отмечается у шейного отдела тимуса на уровне  $Th_{II-III}$  и грудного отдела на уровне  $Th_{III-IV}$ , где интенсивность роста составляет 50,4% и 56,5% соответственно, наименьшая – у шейного отдела тимуса на уровне  $Th_{II}$ , которая составляет не более 27%. Наиболее интенсивно дистанция изменяется к середине и к концу периода наблюдения

в верхней трети шейного и грудного отделов тимуса на уровне Th<sub>II-III</sub> и Th<sub>III-IV</sub>, где интенсивность роста составляет 56 и 53% соответственно. Практически не изменялся темп роста данного показателя у шейного и грудного отделов тимуса на уровне Th<sub>II</sub> и Th<sub>IV-V</sub>, где интенсивность роста составляет не более 38,4 и 38,5% соответственно. Расстояние от задней поверхности грудины до задней поверхности шейного и грудного отделов тимуса справа в середине исследуемого периода удалялось в 1,5 раза от начального параметра. Данное расстояние удаляется у грудного отдела тимуса примерно на одинаковое расстояние в начале и середине исследуемого периода. Наибольшая интенсивность роста шейного отдела тимуса справа отмечается в начале и середине исследования на уровне Th<sub>II-III</sub> (87%), а наименьшая у грудного отдела на уровне Th<sub>IV-V</sub>, которая составляла не более 34,9%. Слева средние значения расстояния от задней поверхности грудины до задней поверхности шейного отдела тимуса на уровне Th<sub>III-IV</sub> увеличиваются и интенсивность роста грудного отдела тимуса слева составляет на уровне Th<sub>III-IV</sub> 62%, на уровне Th<sub>IV-V</sub> 57%.

#### Заключение

Становление топографо-анатомических особенностей тимуса в промежуточный плодный период онтогенеза происходит в результате динамических изменений количественных показателей значений расстояний от позвонка исследуемого уровня и грудины, а также размерных характеристик продольного, поперечного размеров и толщины шейного и грудного отдела, которые увеличиваются практически в два раза, что отражается изменением показателей интенсивности роста. На наш взгляд, это связано с особенностями топографии и продолжающейся трансформацией как отделов правой и левой долей тимуса, так и близко расположенных структур средостения плода в указанные периоды развития. Таким образом, наибольшими по своим размерным характеристикам и наиболее интенсивно развивающимися становятся нижняя треть шейных и верхняя треть грудных отделов правой и левой доли, отмечено, что справа и слева грудные отделы увеличиваются с одинаковой скоростью (56 и 53% соответственно), при этом грудной отдел правой доли тимуса к концу периода исследования становится более близко расположенным к грудины. В доступной нам литературе мы не встретили сведений по динамике изменения размерных характеристик шейного и грудного отделов долей

тимуса человека в пренатальном периоде онтогенеза, которые необходимо учитывать при его скрининговом исследовании. Полученные количественные данные дополняют картину описания возрастной топографии тимуса человека [4, 7, 12, 13].

*Работа выполнена на средства областного гранта в сфере науки и научнотехнической деятельности (постановление Правительства Оренбургской области № 410-П от 25.06.2014 г.).*

#### Список литературы

1. Ахтемийчук Ю.Т. Лапароскоп для морфологических исследований плодов человека / Ю.Т. Ахтемийчук, А.В. Цыгикало, П.М. Скорейко // Морфология. – 2006. – Т. 129, № 4. – С. 14.
2. Бекмухамбетов Е.Ж. Закономерности эмбриофетального морфогенеза тимуса / Е.Ж. Бекмухамбетов, Т.Ж. Умбетов, Ж.Е. Комекбай // Морфология. – 2011. – Т. 140, № 5. – С. 35.
3. Галеева Э.Н. Топография тимуса человека в раннем плодном периоде его развития // Российский медико-биологический вестник им. И.П.Павлова. – 2013. – № 4. – С. 29–34.
4. Галичанська О.М. Варіантна анатомія органів і структур верхнього средостіння у 5-місячного плода / О.М. Галичанська, Т.В. Хмара // Труды Крымского государственного медицинского университета им. С.И. Георгиевского. – 2010. – Т. 146, ч. VI. – С. 82.
5. Железнов Л.М. Топография сердца и крупных сосудов средостения в раннем плодном периоде онтогенеза человека / Л.М. Железнов, Д.Н. Лященко, Л.О. Шаликова, Э.Н. Галеева // Морфология. – 2013. – Т.144, № 5. – С. 21–24.
6. Казакова Е.А. Визуализация тимуса у плодов / Е.А. Казакова, И.В. Жуков, Г.Р. Вагапова // Практическая медицина. – 2013. – № 04(№ 72). – С. 86–90.
7. Пивченко П.Г. Топография и строение тимуса человека во второй половине пренатального онтогенеза [Электронный ресурс] / П.Г. Пивченко, А.А. Пасюк // Достижения медицинской науки Беларуси: электрон. мед. журн. – 2005. – Режим доступа: <http://www.med.by/dmn/book.php>.
8. Топографическая анатомия органов грудной полости человека в раннем плодном периоде / Л.М. Железнов, Э.Н. Галеева, Д.Н. Лященко, С.Н. Михайлов, И.М. Яхина // Морфология. – 2008. – Т. 134, № 5. – С. 39–42.
9. Хлыстова З.С. Становление иммуногенеза плода человека. – М.: Медицина, 1987. – 166 с.
10. Anatomy and Physiology of the Thoracic Lymphatic System / M.L. Brotons, C. Bolca, E. Frechette, J. Deslauriers // Thorac. Surg. Clin. – 2012. – Vol. 22. – P. 139–153.
11. Diameter of the normal fetal thymus on ultrasound / J.Y. Cho, J.Y. Min, Y.H. Lee, B.M. Crindle, L.K. Hornberger, S.J. Yoo // Ultrasound Obstet Gynecol. – 2007. – P. 634–638.
12. Gardiner H. The fetal three-vessel and tracheal view revisited / H. Gardiner, R. Chaoui // Seminars in Fetal & Neonatal Medicine. – 2013. – Vol. 18. – P. 261–268.
13. Halychanska O.M. Atypical topography of the thyroid gland, thymus and the vessels of the superior mediastinum in 6-month old fetus / O.M. Halychanska, A.V. Andriychuk, N.S. Antoniuk // Khist. AllUkr. med. journ. stud. & young doctors. – 2012. – Iss. 14. – P. 14.
14. The development of the fetal thymus: an in utero sonographic evaluation / Y. Zalel, R. Gamzu, S. Mashlach, R. Achiron // Prenatal diagnosis. – 2002. – Vol. 22, № 2. – P. 114–117.
15. Ultrasound measurements of the transverse diameter of the fetal thymus in uncomplicated singleton pregnancies /

I. Musilova, M. Kacarovskiy, T. Reslova, J. Tosner // *Neuroendocrinology Letters*. – 2010. – Vol. 31, № 6. – P. 101–105.

### References

1. Akhtemiychuk Yu.T., Tsigikalo A.V., Skoreyko P.M. *Morphology*, 2006, Vol. 129, no. 4, pp. 14.
2. Bekmukhambetov E. Zh., Umbetov T. Zh., Komek-bay Zh. E. *Morphology*, 2011, Vol.140, no. 5, pp. 35.
3. Galeyeva, E.N. *the Russian medicobiological messenger of I.P. Pavlov*, 2013, no 4, pp. 29–34.
4. Galichanska O.M., Chmara T. V. *Works of the Crimean state medical university of S.I. Georgiyevsky*, 2010, Vol. 146, no VI, pp. 82.
5. Zheleznov L.M., Lyashchenko D.N., Shalikova L.O., Galeyeva E.N. *Morphology*, 2013, Vol.144, no. 5, pp. 21–24.
6. Kazakova E.A., Zhukov I.V., Vagapova G.R. *Applied medicine*, 2013, Vol. 4, no. 72, pp. 86–90.
7. Pivchenko P.G., Pasyuk A.A. *Achievements of medical science of Belarus: electron. medical. journal*, 2005, access mode: <http://www.med.by/dmn/book.php>.
8. Zheleznov L.M., Galeyeva E.N., Lyashchenko D.N., Mikhaylov S.N., Yakhina I.M., *Morphology*, 2008, Vol. 134, no. 5, pp. 39–42.
9. Hlystova S.S. *M.: Medicine*, 1987, 166 p.
10. Brotons M.L., Bolca C., Frechette E., Deslauriers J. *Thorac. Surg. Clin.*, 2012, Vol. 22, pp. 139–153.
11. Cho J.Y, Min J.Y., Lee Y.H., Crindle B.M., Homberger L.K., Yoo S.J. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2007, pp. 634–638.
12. Gardiner H., Chaoui R. *Seminars in Fetal & Neonatal Medicine*, 2013, Vol. 18, pp. 261–268.
13. Halychans'ka O.M., Andriychuk A.V., Antoniuk N.S. *Khst. AllUkr. med. journ. stud. & young doctors*, 2012, Vol. 14, pp. 14.
14. Zalel Y., Gamzu R., Mashiach S., Achiron R. *Prenatal diagnosis*, 2002, Vol. 22, no 2, pp. 114–117.
15. Musilova I., Kacarovskiy M., Reslova T., Tosner J. *Neuroendocrinology Letters*, 2010, Vol. 31, no 6, pp. 101–105.

### Рецензенты:

Чемезов С.В., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой оперативной хирургии и клинической анатомии им. С.С. Михайлова, ГБОУ ВПО ОрГМУ Минздрава России, г. Оренбург;

Лященко Д.Н., д.м.н., профессор кафедры анатомии человека, ГБОУ ВПО ОрГМУ Минздрава России, г. Оренбург.

Работа поступила в редакцию 10.12.2014.