

ОБЗОРЫ

© Коллектив авторов, 2016
УДК 618.1/2-073.432.19

**ОБЗОР ПОСМЕРТНЫХ ИНВАЗИВНЫХ И НЕ ИНВАЗИВНЫХ МЕТОДОВ
ИССЛЕДОВАНИЯ ПАТОЛОГИИ МАГИСТРАЛЬНЫХ СОСУДОВ
У ПЛОДОВ И НОВОРОЖДЁННЫХ**

*Д.А. Жакота¹, Н.С. Корчагина¹, Т.Э. Ворожбиева¹, Е.Л. Туманова¹,
М.В. Мнихович^{1,2,3}, Л.В. Нечаев¹, А.Р. Галлямова⁴*

ГБОУ ВПО «Российский национальный исследовательский медицинский
университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России,

ул. Островитянова, 1, 117997, г. Москва, Российская Федерация (1)

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт морфологии человека»,

ул. Цюрупы, 3, 117418, г. Москва, Российская Федерация (2)

Рязанский государственный медицинский университет

им. акад. И. П. Павлова, ул. Высоковольная, 9,

390026, г. Рязань, Российская Федерация (3)

ГБОУ ВПО «Московский государственный медико-стоматологический
университет им. А.И. Евдокимова» Минздрава России,

Делегатская ул., 20/1, 127473, г. Москва, Российская Федерация (4)

В статье представлены актуальные методы посмертной морфометрии магистральных сосудов плодов и новорождённых с учётом требований и разрешающей способности прижизненной диагностики врождённой патологии сердечно-сосудистой системы – МРТ, эхокардиографии и др.

Ключевые слова: морфометрия, плод, новорождённый, аорта, аутопсия, МРТ, эхокардиография.

**REVIEW OF POST-MORTEM INVASIVE AND NON-INVASIVE METHODS TO
STUDY THE PATHOLOGY OF GREAT VESSELS OF FETUSES AND NEWBORNS**

*D.A. Zhakota¹, N.S. Korchagina¹, T.E. Vorozhbieva,¹ E.L. Tumanova¹,
M.V. Mnihovich^{1,2,3}, L.V. Nechaev¹, A.R. Gallyamova⁴*

Pirogov Russian National Research Medical University,
Ostrovitianov str. 1, 117997, Moscow, Russian Federation (1)

Research Institute of Human Morphology,

Tsyurupa str., 3, 117418, Moscow, Russian Federation (2)

Ryazan State Medical University named after academician I.P. Pavlov,

Vysocovoltnaya str., 9, 390026, Ryazan, Russian Federation (3)

Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A.I. Evdokimov,

Delegatskaia str., 20/1, 127473, Moscow, Russian Federation (4)

The article presents the current methods of postmortem morphometric study great vessels fetuses and infants, taking into account the requirements and technical capabilities

in vivo diagnosis of congenital diseases of the cardiovascular system – MRI, echocardiography and other.

Keywords: morphometry, fetus, newborn, aorta, autopsy, MRI, echocardiography.

Морфология и анатомия сердца и магистральных сосудов при больших врождённых пороках описана в многих базовых руководствах отечественных и зарубежных авторов [1-5]. Классические руководства и работы представляют основные значимые описания и измерения патологических изменений по сравнению с нормой. На таких данных базируется основа понимания патологии.

Особенность практической работы и научных исследований в области педиатрии является постоянный рост и лабильность темпов роста [6]. По этой причине понятие нормы в педиатрии не является фиксированным и меняется по мере роста организма.

Проведённые базовые исследования морфометрии магистральных сосудов van Meurs-van Woezik et al. [7-9] с помощью измерительной линейки по сей день являются актуальными и ложатся в основание любого современного исследования магистральных сосудов плодов и новорождённых. По той простой причине, что метод легко воспроизводится на практике и эти же данные использовались для первичной оценки эффективности появляющихся новых инструментальных методов исследования, таких как эхокардиография (эхо-КГ) или магниторезонансная томография (МРТ).

Совершенствование и появление новых методов визуализации и измерения, а также возрастающие потребности клинических специалистов в уточнении данных нормы при разных методах исследования, побуждают производить повторные работы в различных популяциях, включая взрослую возрастную группу. А с учётом расширяющихся возрастных границ в неонатологии подобные исследования приобретают ещё большую актуальность. И такие исследования проводились и прово-

дятся многократно и параллельно анатомами, патологами и клиническими специалистами.

Каждый из специалистов в своей области сталкивается с ограничением метода или сложностью сбора данных для своего исследования.

У клинических специалистов УЗИ-диагностики существуют технические ограничения метода и определённый субъективизм при измерениях [10, 11]. К техническим ограничениям относится позиция датчика при 2d исследовании. Даже в срезе через три сосуда возникают проблемы с однозначной интерпретацией результата, т.к. срез луча проходит тангенциально. А для оценки доступны только определённые участки аорты. Пришедшие в массовое использование режимы 3d и 4d ситуацию не исправили [12]. Значимых улучшений качества диагностики пороков магистральных сосудов не произошло, т.к. оба этих режима являются обобщением массива данных 2d режима. И специалистам УЗИ-диагностики приходится использовать для постановки диагноза косвенные признаки в совокупности с классическими данными морфометрии. Кроме того, значительным ограничением является методика измерения и уровень подготовки специалиста [10, 11]. Данную проблему постоянно пытаются решить путём выпуска руководств и рекомендаций обществ специалистов УЗИ-диагностики. Остаётся несомненным, что метод фетальной и постнатальной эхо-КГ остаётся универсальным неинвазивным методом исследования для выявления критических пороков сердечно-сосудистой системы (ССС) [13] и данные нормы от этого метода могут быть применимы и для патологоанатомических исследований.

Прижизненное применение МРТ и спиральной МРТ в повседневной практике

неонатологии пока не распространены из-за возрастных и технических ограничений. Однако, использование современных неинвазивных методов посмертного изучения, направленные на изучение строения ССС плодов, тоже находят отражение в литературе [14-17]. Sandaite et al. [14] использовали МРТ аппарата мощностью 3 Тесла для анализа ССС без аномалий у плодов со сроком гестации от 13 до 38 недель. Изучались внутренние размеры сердца в проекциях 4-х камер (сопоставимо с рутинным режимом эхо-КГ) и магистральных сосудов в поперечной и сагиттальной плоскостях. Данный метод позволяет расширить возможности классического патологоанатомического исследования в случаях, когда вскрытие невозможно произвести или оно вызывает технические трудности из-за малых размеров объекта.

Анатомы чаще всего в последние годы сталкиваются с проблемой сбора материала и потребностью в более точных методах измерения. Хотя погрешности в измерениях на данный момент можно уменьшить за счёт накопленных массивов данных полученных при эхо-КГ. У патологов тоже есть ограничения для подбора объектов исследования из-за массива патологии от прерывания беременности по медицинским показаниям [18]. Немаловажной причиной неоднородности исследований является отсутствие единого стандарта для измерений и разделения на группы при макроскопическом исследовании плодов и новорождённых. За групповой признак чаще принимают срок гестации или массу тела при рождении. Более рациональным может оказаться выбор площади поверхности тела за групповой признак, как это используют специалисты эхо-КГ.

В подавляющем большинстве морфологических исследований точки измерения магистральных сосудов совпадают [7, 18-21]. Наиболее распространены измерения в следующих точках: восходящая аорта над клапанами, восходящая аорта перед отхождением плечеголового ствола, перешеек аорты, артериальный проток,

нисходящий отдел аорты, лёгочный ствол, правая и левая лёгочные артерии. Важность выбора точек измерения в настоящее время обусловлена сопоставлением их с техническими возможностями эхо-КГ, в первую очередь.

Классическим методом макроскопического исследования является измерение внутреннего периметра сосудов линейкой. Измерения проводятся непосредственно на вскрытии или после фиксации органокомплекса в растворе формалина. Ограничением данной методологии является деформация сосудов при рассечении, надавливание на ткань линейкой и дегидратация в 4-10% растворе формалина.

Однако, в педиатрической практике этот метод имеет ещё технические ограничения из-за малых размеров исследуемых объектов. В случаях изучения анатомической структуры ССС плодов и новорождённых рационально использовать бинокулярное увеличительное стекло [22] или стереоскопический микроскоп [19-21]. Для диссекции удобней использовать микрохирургический инструмент. Особенно это становится актуально при изучении плодов со сроком гестации менее 20 недель. Следствием малых размеров изучаемых сосудов является и переход на измерение внешнего диаметра сосуда. Для измерения внешних диаметров можно использовать штангенциркуль, цифровой штангенциркуль или встроенную линейку стереомикроскопа. Хотя в этом случае частично вносятся дополнительные погрешности измерений, т.к. методы визуализации эхо-КГ и МРТ используют внутренние диаметры.

В работе Angelini et al. [18] приводится метод измерения внутреннего диаметра на гистологических препаратах. Для этого изготавливались парафиновые поперечные срезы сосудов, измерялся внутренний периметр и рассчитывался диаметр. Чтобы избежать ошибки авторы проводили измерения дважды каждого сосуда. Усложнение процедуры морфометрии произошло вследствие деформации сосудов после фиксации в формалине

и в процессе изготовления гистологических препаратов.

Существуют работы, описывающие картирование дуги аорты с помощью множества точек по фотоснимку. С последующим применением для расчётов размеров математической модели и программного обеспечения [23, 24]. Расчёт подтверждался измерением внутреннего диаметра поперечных срезов дуги аорты. Данный метод не инвазивного исследования помогает получить точные данные о линейных и объёмных параметрах изви-тых сосудов без нарушения их целостности и деформации.

Также стоит упомянуть методологию измерения сосудов по фотоснимку [25]. При фотосъёмке линейка располагается по краю снимка и не закрывает измеряемый объект. Полученный цифровой фотоснимок открывают в графическом редакторе с возможностью накладывать линии с подсчётом количества пикселей. Сначала в области линейки измеряют

сколько пикселей в одном сантиметре на фотоснимке. Потом наложив линию по длине измеряемого объекта подсчитывают количество пикселей в этой линии. Полученное значение пикселей в измеряемом объекте пересчитывают в сантиметры или миллиметры. Таким простым способом получают экономию времени на вскрытии и создание многофункциональных приложений для протокола патологоанатомического исследования.

Как мы видим методы посмертной морфометрии ССС плодов и новорождённых существенно расширили свои технические возможности и полностью соответствуют современным клинико-диагностическим требованиям.

Подводя итог можно заключить, что сбор данных морфометрии плодов человека является актуальной задачей для специалистов многих отраслей медицины. Полученные данные помогают формировать целостное понимание проблемы и построению чёткой стратегии научного поиска.

Конфликт интересов отсутствует

Литература

1. Банкл Г. Врожденные пороки сердца и крупных сосудов. М.: Медицина, 1980. 311 с.
2. Белоконь Н.А. Врожденные пороки сердца. М.: Медицина, 1990. 352 с.
3. Бокерия Л.А., Беришвили И.И. Хирургическая анатомия сердца: в 3-х т. М.: НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН, 2006. 406 с.
4. Шарыкин А.С. Перинатальная кардиология: руководство для педиатров, акушеров, неонатологов. М.: Волшебный фонарь, 2007. 259 с.
5. Митьков В.В., Медведев М.В. Клиническое руководство по ультразвуковой диагностике: в 3-х т. М.: Видар, 1996.
6. Луцай Е.Д., Железнов Л.М. Интенсивность роста соматометрических параметров плода в разные периоды пренатального онтогенеза // Астраханский медицинский журнал. 2012. Т. 7, № 4. С. 168-170.
7. van Meurs-Van Woezik H., Klein H.W., Krediet P. Normal internal calibres of ostia of great arteries and of aortic isthmus in infants and children // Heart. 1977. Vol. 39, № 8. P. 860-865.
8. Van Meurs-Van Woezik H., Klein H.W., Markus-Silvis L., Krediet P. Comparison of the growth of the tunica media of the ascending aorta, aortic isthmus and descending aorta in infants and children // J. Anat. 1983. Vol. 136, № Pt 2. P. 273-281.
9. van Meurs-Van Woezik H., Krediet P. Measurements of the descending aorta in infants and children: comparison with other aortic dimensions // J. Anat. 1982. Vol. 135, № Pt 2. P. 273-279.
10. Бартагова М.Н., Беспалова Е.Д., Бокерия Е.Л. Ультразвуковая диагностика патологии дуги аорты у плода:

- современное состояние проблемы // Детские болезни сердца и сосудов. 2015. Т. 3. С. 5-15.
11. Затикян Е.П. Реальные возможности эхографической диагностики коарктации аорты у плода // Акушерство и гинекология. 2012. Т. 8, №1. С. 51-55.
 12. Марцинкевич Г.И., Соколов А.А. Эхокардиография у детей, антропометрические и возрастные нормы, сравнительные возможности трехмерной эхокардиографии // Сибирский медицинский журнал. 2010. Т. 25, № 1. С. 67-71.
 13. Соколов А. Сопоставление результатов фетальной и постнатальной эхокардиографии // Российский вестник перинатологии и педиатрии. 2014. Т. 3. С. 66-70.
 14. Sandaite I., De Catte L., Moerman P., Gewillig M., Fedele L., Deprest J., Claus F. A morphometric study of the human fetal heart on post-mortem 3-tesla magnetic resonance imaging // Prenat. Diagn. 2013. Vol. 33, № 4. P. 1-10.
 15. Griffiths P., Paley M., Whitby E. Post-mortem MRI as an adjunct to fetal or neonatal autopsy // Lancet. 2005. Vol. 365, № 9466. P. 1271-1273.
 16. Brookes J.A.S., Hall-Craggs M.A., Sams V.R., Lees W.R. Non-invasive perinatal necropsy by magnetic resonance imaging // Lancet. 1996. Vol. 348, № 9035. P. 1139-1141.
 17. Votino C., Jani J., Verhoye M., Bessieres B., Fierens Y., Segers V. et al. Post-mortem examination of human fetal hearts at or below 20 weeks' gestation: a comparison of high-field MRI at 9.4 T with lower-field MRI magnets and stereomicroscopic autopsy // Ultrasound Obstet. Gynecol. 2012. Vol. 40, №4. P. 437-444.
 18. Angelini A., Allan L.D., Anderson R., Crawford D.C., Chita S.K., Ho S.Y. Measurements of the dimensions of the aortic and pulmonary pathways in the human fetus: a correlative echocardiographic and morphometric study // Br. Heart J. 1988. Vol. 60, № 3. P. 221-226.
 19. Alvarez L., Aranega A., Saucedo R. et al. Morphometric data concerning the great arterial trunks and their branches // Int. J. Cardiol. 1990. Vol. 29, №2. P. 127-139.
 20. Castillo E. Halley, Arteaga-Martínez M., García-Peláez I., Villasis-Keever M.A., Aguirre O.M., Morán V. et al. Morphometric study of the human fetal heart. I. Arterial segment // Clin. Anat. 2005. Vol. 18, № 4. P. 260-268.
 21. Szpinda M. The normal growth of the thoracic aorta in human fetuses // Folia Morphol. (Warsz). 2007. Vol. 66, № 2. P. 131-137.
 22. Nowak D., Kozłowska H., Żurada A., Gielecki J. The development of the pulmonary trunk and the pulmonary arteries in the human fetus // Polish Ann. Med. 2011. Vol. 18, № 1. P. 31-41.
 23. Gielecki J., Syc B., Wilk R., Musiał-Kopiejka M., Piwowarczyk-Nowak A. Quantitative evaluation of aortic arch development using digital-image analysis // Ann. Anat. 2006. Vol. 188, № 1. P. 19-23.
 24. Gielecki J. St., Wilk R., Syc B., Musiał-Kopiejka M., Piwowarczyk-Nowak A. Digital-image analysis of the aortic arch's development and its variations // Folia Morphol. (Warsz). 2004. Vol. 63, № 4. P. 449-454.
 25. Ansari S., Dadmehr M., Eftekhari B., McConnell D.J., Ganji S., Azari H. et al. A simple technique for morphological measurement of cerebral arterial circle variations using public domain software (Osiris) // Anat. Cell Biol. 2011. Vol. 44, № 4. P. 324-330.

References

1. Bancl G. *Vrozhdenny`e poroki serdca i krupny`kh sosudov [Congenital malformations of the heart and major blood vessels]*. Moscow: Medicine; 1980. 311 p. (in Russian)
2. Belokon` HA. *Vrozhdenny`e poroki serdca [Congenital heart defects]*. M.: Medicine; 1990. 352 p. (in Russian)
3. Bokeriia LA, Berishvili II. *Hirurgi-*

- cheskaia anatomii serdca: v 3 t. [Surgical anatomy of the heart: in 3 vol.].* M.: NTSSSH them. Bakulev RAMS; 2006. 406 p. (in Russian)
4. Shary`kin AS. *Perinatal`naia kardiologiya. Rukovodstvo dlia pediatrov, akusherov, neonatologov [Perinatal Cardiology. Guidelines for pediatricians, obstetricians, neonatologists].* M.: Magic Lantern; 2007. 259 p. (in Russian)
 5. Mit`kov VV, Medvedev MV. *Clinicheskoe rukovodstvo po ul`trazvukovoi` diagnostike: v 3 t. [Clinical guidelines for ultrasound diagnosis: in 3 vol.].* Moscow: Vidar; 1996. (in Russian)
 6. Lutcai` ED, Zheleznov LM. Intensivnost` rosta somatometricheskikh parametrov ploda v razny`e periody` prenatal`nogo ontogeneza [The intensity of growth somatometric fetal parameters in different periods of prenatal ontogenesis]. *Astrahanskij medicinskij zhurnal [Astrakhan Medical Journal].* 2012; 7(4): 168-70. (in Russian)
 7. van Meurs-van Woezik H, Klein HW, Krediet P. Normal internal calibres of ostia of great arteries and of aortic isthmus in infants and children. *Serdce [Heart].* 1977; 39(8): 860-865. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=483332&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
 8. van Meurs-van Woezik H, Klein H, Markus-Silvis L, Krediet P. Comparison of the growth of the tunica media of the ascending aorta, aortic isthmus and descending aorta in infants and children. *J Anat.* 1983; 136 (Pt 2): 273-281. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=1170973&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
 9. van Meurs-Van Woezik H, Krediet P. Measurements of the descending aorta in infants and children: comparison with other aortic dimensions. *J Anat.* 1982; 135 (Pt 2): 273-279. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=1168232&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
 10. Bartagova MN, Bepalova ED, Bokeriia EL. Ul`trazvukovaia diagnostika patologii dugi aorty` u ploda: sovremennoe sostoianie problemy` [Ultrasound diagnosis of the pathology of the aortic arch in the fetus: the current state of the problem]. *Detskie bolezni serdca i sosudov [Children Heart and vascular disease].* 2015; 3: 5-15. (in Russian)
 11. Zatikian EP. Real`ny`e vozmozhnosti e`hograficheskoi` diagnostiki koarktatsii aorty` u ploda [Real opportunities echographic diagnosis of coarctation of the aorta in the fetus]. *Akusherstvo i ginekologija [Obstetrics and gynecology].* 2012; 8 (1): 51-55. Available from: <http://www.aig-journal.ru/ru/archive/article/11228> (in Russian)
 12. Martcinkevich GI, Sokolov AA. E`hokardiografiia u detei`, antropometricheskie i vozrastny`e normy`, sravnitel`ny`e vozmozhnosti trekhmernoii` e`hokardiografii [Echocardiography in children, age and anthropometric standards, comparative possibilities of three-dimensional echocardiography]. *Sibirskij medicinskij zhurnal [Siberian Medical Journal].* 2010; 25(1): 67-71. (in Russian)
 13. Sokolov A. Sopotavlenie rezul'tatov fetal`noi` i postnatal`noi` e`hokardiografii [Comparison of the results of fetal and postnatal echocardiography]. *Rossiiskij vestnik perinatologii i pediatrii [Russian Gazette Perinatology and Pediatrics].* 2014; 3: 66-70. Available from: http://www.ped-perinatology.ru/rus/arhiv/59_2014/3/abstracts/neonat/neonat_s66.html (in Russian)
 14. Sandaite I, De Catte L, Moerman P, Ge-willig M, Fedele L, Deprest J, et al. A morphometric study of the human fetal heart on post-mortem 3-tesla magnetic resonance imaging. *Prenat Diagn.* 2013; 33(4): 1-10. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1002/pd.4070>
 15. Griffiths P, Paley M, Whitby E. Post-mortem MRI as an adjunct to fetal or neonatal autopsy. *Lancet.* 2005; 365 (9466): 1271-1273. Available from: <http://www.lancet.com>

- //www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15811461
16. Brookes JA, Hall-Craggs MA, Sams VR, Lees WR. Non-invasive perinatal necropsy by magnetic resonance imaging. *Lancet*. 1996; 348 (9035): 1139-1141. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8888168>
 17. Votino C, Jani J, Verhoye M, Bessieres B, Fierens Y, Segers V, et al. Postmortem examination of human fetal hearts at or below 20 weeks' gestation: a comparison of high-field MRI at 9.4 T with lower-field MRI magnets and stereomicroscopic autopsy. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2012; 40(4): 437-444. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22605566>
 18. Angelini A, Allan LD, Anderson RH, Crawford DC, Chita SK, Ho SY. Measurements of the dimensions of the aortic and pulmonary pathways in the human fetus: a correlative echocardiographic and morphometric study. *Br Heart J*. 1988; 60(3): 221-226. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=1216557&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
 19. Alvarez L, Aránega A, Saucedo R, Contreras JA, López F, Aránega A. Morphometric data concerning the great arterial trunks and their branches. *Int J Cardiol*. 1990; 29(2): 127-139. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2269533>
 20. Castillo EH, Arteaga-Martínez M, García-Peláez I, Villasis-Keever MA, Aguirre OM, Morán V, et al. Morphometric study of the human fetal heart. I. Arterial segment. *Clin Anat*. 2005; 18(4): 260-268. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15832353>
 21. Szpinda M. The normal growth of the thoracic aorta in human fetuses. *Folia Morphol (Warsz)*. 2007; 66(2): 131-137.
 22. Nowak D, Kozłowska H, Żurada A, Gielecki J. The development of the pulmonary trunk and the pulmonary arteries in the human fetus. *Polish Ann Med*. 2011; 18(1): 31-41. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1230801311700212>
 23. Gielecki J, Syc B, Wilk R, Musiał-Kopiejka M, Piwowarczyk-Nowak A. Quantitative evaluation of aortic arch development using digital-image analysis. *Ann Anat*. 2006; 188(1): 19-23. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0940960205000786>
 24. Gielecki J St, Wilk R, Syc B, Musiał-Kopiejka M, Piwowarczyk-Nowak A. Digital-image analysis of the aortic arch's development and its variations. *Folia Morphol (Warsz)*. 2004; 63(4): 449-454.
 25. Ansari S, Dadmehr M, Eftekhari B, Mc Connell DJ, Ganji S, Azari H, et al. A simple technique for morphological measurement of cerebral arterial circle variations using public domain software (Osiris). *Anat Cell Biol*. 2011; 44(4): 324-330. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3254886&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>

Жакота Д.А. – к.м.н., доцент кафедры патологической анатомии и клинической патологической анатомии педиатрического факультета, ГБОУ ВПО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России.
E-mail: zhakota_da@rsmu.ru

Корчагина Н.С. – ассистент кафедры патологической анатомии и клинической патологической анатомии педиатрического факультета, ГБОУ ВПО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России.
E-mail: nskorchagina@gmail.com

Ворожбиева Т.Э. – ассистент кафедры патологической анатомии и клинической патологической анатомии педиатрического факультета, ГБОУ ВПО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России.
E-mail: vorozhbieva@gmail.com

Туманова Е.Л. – д.м.н., профессор, зав. кафедрой патологической анатомии и клинической патологической анатомии педиатрического факультета, ГБОУ ВПО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России.
E-mail: elena07tumanova@yandex.ru

Мнихович М.В. – к.м.н., доцент кафедры патологической анатомии и клинической патологической анатомии педиатрического факультета, ГБОУ ВПО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России.
E-mail: mnichmaxim@yandex.ru

Нечаев Л.В. – ординатор кафедры патологической анатомии и клинической патологической анатомии педиатрического факультета, ГБОУ ВПО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России.
E-mail: zmey.haruspex@gmail.com

Галлямова А.Р. – ординатор кафедры патологической анатомии, ГБОУ ВПО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Минздрава России.
E-mail: kik_ass_13@mail.ru