

DOI: <http://doi.org/10.17816/2313-8726-2023-10-3-203-208>

Возможности дифференциальной диагностики лейомиосаркомы матки

Е.А. Соснова, А.А. Кордыс

Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет), Москва, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Лейомиосаркома матки — редкое злокачественное новообразование из гладкомышечных клеток, характеризующееся агрессивным течением и неблагоприятным прогнозом.

Ввиду неспецифичности и малой выраженности симптомов, особенно на ранних стадиях, дифференциальная диагностика лейомиосаркомы матки представляет значительные трудности. Из наиболее часто предъявляемых жалоб у пациенток с лейомиосаркомой матки можно выделить жалобы на боли в области малого таза, аномальные маточные кровотечения и симптомы сдавления близлежащих органов. Такая же клиническая симптоматика характерна для пациенток с лейомиомами матки.

Лейомиосаркому часто выявляют уже после гистологического исследования материала, полученного в ходе хирургического вмешательства по поводу миомы матки. В то же время предоперационная верификация злокачественного характера новообразования крайне важна для выбора оптимальной тактики хирургического лечения. Так, например, применение органосохраняющих методик и морцелляции в лечении предполагаемой лейомиомы матки может привести к диссеминации опухолевых клеток и значительно ухудшить прогноз у пациентки с недиагностированной лейомиосаркомой.

В данном обзоре рассматриваются существующие методы предоперационной диагностики лейомиосаркомы матки, их эффективность, а также возможности применения в клинической практике.

Ключевые слова: саркома; лейомиосаркома матки; лейомиома матки; новообразования матки.

Как цитировать:

Соснова Е.А., Кордыс А.А. Возможности дифференциальной диагностики лейомиосаркомы матки // Архив акушерства и гинекологии им. В.Ф. Снегирёва. 2023. Т. 10, № 3. С. 203–208. doi: 10.17816/2313-8726-2023-10-3-203-208

DOI: <http://doi.org/10.17816/2313-8726-2023-10-3-203-208>

Possibilities of differential diagnosis of uterine leiomyosarcoma

Elena A. Sosnova, Arina A. Kordys

I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russian Federation

ABSTRACT

Uterine leiomyosarcoma is a rare malignant neoplasm consisting of smooth muscle cells, characterized by an aggressive course and poor prognosis.

Differential diagnosis of uterine leiomyosarcoma is challenging due to the nonspecificity and low severity of symptoms, particularly in the early stages. Patients with uterine leiomyosarcoma commonly present with complaints of pelvic pain, abnormal uterine bleeding, and symptoms of compression of nearby organs. The same clinical symptoms are characteristics of patients with uterine leiomyomas.

Leiomyosarcoma is often detected after histologic examination of material obtained during surgery for uterine myoma. At the same time, preoperative verification of the malignant nature of the neoplasm is crucial in determining the optimal tactics of surgical treatment. For instance, the use of organ-preserving techniques and morcellation in the treatment of presumed uterine leiomyoma may result in the dissemination of tumor cells and significantly worsen the prognosis in patients with undiagnosed leiomyosarcoma.

This review discusses existing methods of preoperative diagnosis of uterine leiomyosarcoma, their efficacy, as well as the possibilities of application in clinical practice.

Keywords: sarcoma; uterine leiomyosarcoma; uterine leiomyoma; uterine neoplasms.

To cite this article:

Sosnova EA, Kordys AA. Possibilities of differential diagnosis of uterine leiomyosarcoma. *V.F. Snegirev Archives of Obstetrics and Gynecology*. 2023;10(3):203–208. (In Russ). doi: 10.17816/2313-8726-2023-10-3-203-208

Received: 27.05.2023

Accepted: 12.07.2023

Published: 17.09.2023

Новообразования матки — наиболее частая находка у женщин как репродуктивного, так и менопаузального возраста. Для выбора правильной тактики лечения и обеспечения лучшего прогноза важно раннее предоперационное выявление саркомы матки, так как данная патология требует специальной хирургической техники с целью предотвращения диссеминации опухолевых клеток. В большинстве случаев диагноз саркомы матки возможно достоверно установить уже после хирургического вмешательства по результатам гистологического исследования. Так, среди гистерэктомий по поводу миомы матки саркома была выявлена в 0,39% случаев [1]. По результатам исследования, проведённого в Норвегии в 2000–2012 годах, в 54,2% случаев лейомиосаркома была диагностирована лишь после хирургического лечения по поводу миомы матки [2].

Саркомы матки — это редко встречающиеся злокачественные опухоли женской репродуктивной системы, они составляют около 3–7% всех случаев злокачественных новообразований матки [3]. Из гистологических вариантов саркомы матки к наиболее часто встречающимся относятся лейомиосаркома, эндометриальная стромальная саркома и карциносаркома (опухоль смешанного генеза, состоящая из эпителиальных и соединительнотканых компонентов) [4, 5].

На долю лейомиосарком приходится около 40% всех неэпителиальных опухолей матки. Чаще всего лейомиосаркомы развиваются *de novo*, но не исключена также вероятность их развития из лейомиом [4].

Сложность предоперационной диагностики лейомиосаркомы матки обусловлена неспецифичностью и малой выраженностью симптомов, особенно на ранних стадиях. Пациентки с лейомиосаркомой матки могут предъявлять жалобы на аномальные маточные кровотечения, боли в области малого таза, увеличение живота в объеме, а также симптомы сдавления близлежащих органов, такие, как учащённое мочеиспускание, недержание мочи, проблемы с дефекацией [6]. Такие же жалобы характерны для пациенток с лейомиомами. Риск выявления саркомы матки выше у женщин старшего возраста, в постменопаузе, с предшествующим онкологическим заболеванием; в частности, описаны случаи саркомы матки у женщин с ранее выявленным раком молочной железы, принимающих тамоксифен. Также риск увеличивается при быстром росте новообразования (более 6 недель в год), его субсерозном расположении [7].

В настоящее время не существует надёжного метода, который позволил бы на предоперационном этапе с высокой вероятностью дифференцировать лейомиосаркому матки от доброкачественной патологии. Из лабораторных методов для диагностики может быть использован уровень сывороточной лактатдегидрогеназы (ЛДГ) — фермента, катализирующего превращение лактата в пируват в процессе гликолиза. Известно, что активность ЛДГ повышается при различных злокачественных

новообразованиях. В нескольких исследованиях показано, что повышенный уровень ЛДГ является независимым предиктором лейомиосаркомы [8, 9]. Чувствительность и специфичность метода повышаются при сочетании с визуализацией новообразования с помощью магнитно-резонансной томографии (МРТ) и позитронно-эмиссионной томографии с компьютерной томографией (ПЭТ-КТ) [10].

Наиболее доступным инструментальным методом для выявления и первоначальной классификации новообразований в области малого таза является трансвагинальная эхография с цветным доплеровским картированием и доплерометрией. Подозрительными в отношении саркомы считают образования диаметром 8 см и более [11], с неоднородной эхогенностью, дегенеративно-кистозными изменениями и повышенной васкуляризацией [12, 13]. Однако возможности ультразвукового исследования для дифференциальной диагностики лейомиомы и лейомиосаркомы матки ограничены.

КТ также имеет небольшую ценность в дифференциальной диагностике, однако она может быть использована у пациенток с острой тазовой болью, особенно при перекруте субсерозной лейомиомы. У женщин с лейомиосаркомой КТ используют для стадирования болезни и выявления отдалённых метастазов. КТ также считается оптимальным методом для выявления послеоперационных осложнений [14].

Из всех доступных методов дифференциальной диагностики образований малого таза наиболее эффективный и точный на данный момент — диффузионно-взвешенная МРТ [15], основанная на принципе изменения движения молекул воды в патологических тканях, особенно в режиме T2-взвешенных изображений (DWI-T2WI), чувствительных к регистрации патологических процессов, с оценкой кажущегося коэффициента диффузии (ADC) [16, 17].

Один из наиболее характерных маркеров клеточной трансформации в злокачественных опухолях — повышенный метаболизм глюкозы; ^{18}F -фтордезоксиглюкоза (ФДГ) — аналог природной глюкозы, используемый для оценки гликолитической активности в тканях при ПЭТ. ПЭТ с ^{18}F -ФДГ — точный метод для выявления рецидива у пациенток с саркомой матки [18]. Он также может использоваться для дифференциальной диагностики новообразований матки и выявления метастазов в случае обнаружения злокачественного процесса, однако высокая стоимость и низкая доступность ограничивают применение данной методики.

Для дифференциальной диагностики лейомиомы и лейомиосаркомы могут использоваться биопсия или выскабливание эндометрия. Оба этих метода имеют низкую чувствительность и сравнительно одинаковую эффективность. Однако некоторые авторы отдают предпочтение пайпель-биопсии эндометрия ввиду меньшей травматичности. Более высокая чувствительность данных методов в выявлении лейомиосаркомы матки обнаружена у женщин с кровотечением в постменопаузе [19, 20].

Один из возможных инструментальных методов для дифференциальной диагностики лейомиосаркомы матки — это биопсия новообразования через полость матки под ультразвуковым контролем [21]. Для верификации диагноза материал, полученный в ходе биопсии, может быть отправлен не только на гистологическое, но также и на иммуногистохимическое исследование, в частности выявление маркеров Ki-67 и CD34 [22]. Несмотря на хорошие перспективы, данный метод не получил широкой распространённости в связи с технической сложностью и высокой стоимостью. Стандартом хирургического лечения лейомиосаркомы матки является тотальная гистерэктомия. В репродуктивном периоде придатки матки могут быть сохранены при условии макроскопически не изменённых яичников [4]. В случае лейомиом применяют минимально инвазивные органосохраняющие методики. Более того, в некоторых случаях в процессе хирургического лечения лейомиомы матки используется морцелляция — размельчение ранее удалённых узлов для последующего их извлечения через небольшие разрезы. В случае недиагностированной лейомиосаркомы этот процесс может привести к диссеминации опухолевых клеток и ухудшить прогноз пациентки [23, 24].

Лейомиосаркома матки — редкая опухоль с агрессивным течением и плохим прогнозом. По этой причине ранняя диагностика данной патологии крайне важна для улучшения выживаемости. К сожалению,

существующие в настоящее время диагностические методики не обладают абсолютной точностью для ранней дифференциальной диагностики лейомиосаркомы матки и доброкачественной патологии и нуждаются в дальнейшем совершенствовании и разработке новых алгоритмов.

ДОПОЛНИТЕЛЬНО

Вклад авторов. Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.

Финансирование. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

ADDITIONAL INFO

Authors' contribution. All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

Funding source. This study was not supported by any external sources of funding.

Competing interests. The authors declares that there are no obvious and potential conflicts of interest associated with the publication of this article.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Multinu F., Casarin J., Tortorella L., et al. Incidence of sarcoma in patients undergoing hysterectomy for benign indications: a population-based study // *Am J Obstet Gynecol.* 2019. Vol. 220, N. 2. P. 179.e1–179.e10. doi: 10.1016/j.ajog.2018.11.1086
2. Skorstad M., Kent A., Lieng M. Preoperative evaluation in women with uterine leiomyosarcoma. A nationwide cohort study // *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2016. Vol. 95, N. 11. P. 1228–1234. doi: 10.1111/aogs.13008
3. Major F.J., Blessing J.A., Silverberg S.G., et al. Prognostic factors in early-stage uterine sarcoma. A Gynecologic Oncology Group study // *Cancer.* 1993. Vol. 71, N. 4 Suppl. P. 1702–1709. doi: 10.1002/cncr.2820710440
4. Ульрих Е.А. Особенности лечения сарком матки // *Практическая онкология.* 2013. Т. 14, № 2. С. 127–134.
5. Mbatani N., Olawaiye A.B., Prat J. Uterine sarcomas // *Int J Gynaecol Obstet.* 2018. Vol. 143, Suppl. 2. P. 51–58. doi: 10.1002/ijgo.12613
6. Chantasartassamee P., Kongsawatvorakul C., Rermluk N., et al. Preoperative clinical characteristics between uterine sarcoma and leiomyoma in patients with uterine mass, a case-control study // *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2022. Vol. 270. P. 176–180. doi: 10.1016/j.ejogrb.2022.01.013
7. Chen I., Firth B., Hopkins L., et al. Clinical Characteristics Differentiating Uterine Sarcoma and Fibroids // *JSLs.* 2018. Vol. 22, N. 1. P. e2017.00066. doi: 10.4293/JSLs.2017.00066
8. Zhang G., Yu X., Zhu L., et al. Preoperative clinical characteristics scoring system for differentiating uterine leiomyosarcoma from fibroid // *BMC Cancer.* 2020. Vol. 20, N. 1. P. 514. doi: 10.1186/s12885-020-07003-z
9. Nagai T., Takai Y., Akahori T., et al. Highly improved accuracy of the revised PREoperative sarcoma score (rPRESS) in the decision of performing surgery for patients presenting with a uterine mass // *Springerplus.* 2015. Vol. 4. P. 520. doi: 10.1186/s40064-015-1318-7
10. Goto A., Takeuchi S., Sugimura K., Maruo T. Usefulness of Gd-DTPA contrast-enhanced dynamic MRI and serum determination of LDH and its isozymes in the differential diagnosis of leiomyosarcoma from degenerated leiomyoma of the uterus // *Int J Gynecol Cancer.* 2002. Vol. 12, N. 4. P. 354–361. doi: 10.1046/j.1525-1438.2002.01086.x
11. Cho H.-Y., Kim K., Kim Y.-B., No J.H. Differential diagnosis between uterine sarcoma and leiomyoma using preoperative clinical characteristics // *J Obstet Gynaecol Res.* 2016. Vol. 42, N. 3. P. 313–318. doi: 10.1111/jog.12915
12. Exacoustos C., Romanini M.E., Amadio A., et al. Can gray-scale and color Doppler sonography differentiate between uterine leiomyosarcoma and leiomyoma? // *J Clin Ultrasound.* 2007. Vol. 35, N. 8. P. 449–457. doi: 10.1002/jcu.20386
13. Ludovisi M., Moro F., Pasciuto T., et al. Imaging in gynecological disease (15): clinical and ultrasound characteristics of uterine

- sarcoma // *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2019. Vol. 54, N. 5. P. 676–687. doi: 10.1002/uog.20270
14. Sun S., Bonaffini P.A., Nougaret S., et al. How to differentiate uterine leiomyosarcoma from leiomyoma with imaging // *Diagn Interv Imaging.* 2019. Vol. 100, N. 10. P. 619–634. doi: 10.1016/j.diii.2019.07.007
15. Столярова И.В., Яковлева Е.К., Шаракова В.В. Оценка диагностической эффективности методики диффузно-взвешенных МР-изображений в диагностике патологии тела матки // *Вопросы онкологии.* 2015. Т. 61, № 6. С. 986–993.
16. Camponovo C., Neumann S., Zosso L., Mueller M.D., Raio L. Sonographic and Magnetic Resonance Characteristics of Gynecological Sarcoma // *Diagnostics (Basel).* 2023. Vol. 13, N. 7. P. 1223. doi: 10.3390/diagnostics13071223
17. Namimoto T., Yamashita Y., Awai K., et al. Combined use of T₂-weighted and diffusion-weighted 3-T MR imaging for differentiating uterine sarcomas from benign leiomyomas // *Eur Radiol.* 2009. Vol. 19, N. 11. P. 2756–2764. doi: 10.1007/s00330-009-1471-x
18. Sadeghi R., Zakavi S.R., Hasanzadeh M., et al. Diagnostic performance of fluorine-18-fluorodeoxyglucose positron emission tomography imaging in uterine sarcomas: systematic review and meta-analysis of the literature // *Int J Gynecol Cancer.* 2013. Vol. 23, N. 8. P. 1349–1356. doi: 10.1097/IGC.0b013e3182a20e18
19. Bansal N., Herzog T.J., Burke W., Cohen C.J., Wright J.D. The utility of preoperative endometrial sampling for the detection of uterine sarcomas // *Gynecol Oncol.* 2008. Vol. 110, N. 1. P. 43–48. doi: 10.1016/j.ygyno.2008.02.026
20. Hinchcliff E.M., Esselen K.M., Watkins J.C., et al. The Role of Endometrial Biopsy in the Preoperative Detection of Uterine Leiomyosarcoma // *J Minim Invasive Gynecol.* 2016. Vol. 23, N. 4. P. 567–572. doi: 10.1016/j.jmig.2016.01.022
21. Stukan M., Rutkowski P., Smadja J., Bonvalot S. Ultrasound-Guided Trans-Uterine Cavity Core Needle Biopsy of Uterine Myometrial Tumors to Differentiate Sarcoma from a Benign Lesion-Description of the Method and Review of the Literature // *Diagnostics (Basel).* 2022. Vol. 12, N. 6. P. 1348. doi: 10.3390/diagnostics12061348
22. Yoshida C., Ichimura T., Kawamura N., et al. A scoring system for histopathologic and immunohistochemical evaluations of uterine leiomyosarcomas // *Oncol Rep.* 2009. Vol. 22, N. 4. P. 725–731. doi: 10.3892/or_00000493
23. Bogani G., Cliby W.A., Aletti G.D. Impact of morcellation on survival outcomes of patients with unexpected uterine leiomyosarcoma: a systematic review and meta-analysis // *Gynecol Oncol.* 2015. Vol. 137, N. 1. P. 167–172. doi: 10.1016/j.ygyno.2014.11.011
24. Bretthauer M., Goderstad J.M., Løberg M., et al. Uterine morcellation and survival in uterine sarcomas // *Eur J Cancer.* 2018. Vol. 101. P. 62–68. doi: 10.1016/j.ejca.2018.06.007

REFERENCES

1. Multinu F, Casarin J, Tortorella L, et al. Incidence of sarcoma in patients undergoing hysterectomy for benign indications: a population-based study. *Am J Obstet Gynecol.* 2019;220(2):179.e1–179.e10. doi: 10.1016/j.ajog.2018.11.1086
2. Skorstad M, Kent A, Lieng M. Preoperative evaluation in women with uterine leiomyosarcoma. A nationwide cohort study. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2016;95(11):1228–1234. doi: 10.1111/aogs.13008
3. Major FJ, Blessing JA, Silverberg SG, et al. Prognostic factors in early-stage uterine sarcoma. A Gynecologic Oncology Group study. *Cancer.* 1993;71(4 Suppl.):1702–1709. doi: 10.1002/cncr.2820710440
4. Ul'rikh EA. Features of the treatment of uterine sarcoma. *Practical Oncology.* 2013;14(2):127–134. (In Russ).
5. Mbatani N, Olawaiye AB, Prat J. Uterine sarcomas. *Int J Gynecol Obstet.* 2018;143 Suppl. 2:51–58. doi: 10.1002/ijgo.12613
6. Chantasartassamee P, Kongsawatvorakul C, Rermuk N, et al. Preoperative clinical characteristics between uterine sarcoma and leiomyoma in patients with uterine mass, a case-control study. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2022;270:176–180. doi: 10.1016/j.ejogrb.2022.01.013
7. Chen I, Firth B, Hopkins L, et al. Clinical Characteristics Differentiating Uterine Sarcoma and Fibroids. *JSLs.* 2018;22(1):e2017.00066. doi: 10.4293/JSLs.2017.00066
8. Zhang G, Yu X, Zhu L, et al. Preoperative clinical characteristics scoring system for differentiating uterine leiomyosarcoma from fibroid. *BMC Cancer.* 2020;20(1):514. doi: 10.1186/s12885-020-07003-z
9. Nagai T, Takai Y, Akahori T, et al. Highly improved accuracy of the revised PREoperative sarcoma score (rPRESS) in the decision of performing surgery for patients presenting with a uterine mass. *Springerplus.* 2015;4:520. doi: 10.1186/s40064-015-1318-7
10. Goto A, Takeuchi S, Sugimura K, Maruo T. Usefulness of Gd-DTPA contrast-enhanced dynamic MRI and serum determination of LDH and its isozymes in the differential diagnosis of leiomyosarcoma from degenerated leiomyoma of the uterus. *Int J Gynecol Cancer.* 2002;12(4):354–361. doi: 10.1046/j.1525-1438.2002.01086.x
11. Cho H-Y, Kim K, Kim Y-B, No JH. Differential diagnosis between uterine sarcoma and leiomyoma using preoperative clinical characteristics. *J Obstet Gynaecol Res.* 2015;42(3):313–318. doi: 10.1111/jog.12915
12. Exacoustos C, Romanini ME, Amadio A, et al. Can gray-scale and color Doppler sonography differentiate between uterine leiomyosarcoma and leiomyoma? *J Clin Ultrasound.* 2007;35(8):449–457. doi: 10.1002/jcu.20386
13. Ludovisi M, Moro F, Pasciuto T, et al. Imaging in gynecological disease (15): Clinical and ultrasound characteristics of uterine sarcoma. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2019;54(5):676–687. doi: 10.1002/uog.20270
14. Sun S, Bonaffini PA, Nougaret S, et al. How to differentiate uterine leiomyosarcoma from leiomyoma with imaging. *Diagn Interv Imaging.* 2019;100(10):619–634. doi: 10.1016/j.diii.2019.07.007
15. Stolyarova IV, Yakovleva EK, Sharakova VV. Evaluation of diagnostic effectiveness of the method of diffusion-weighted MR-images in diagnosis of pathology of the uterine body. *Problems in Oncology.* 2015;61(6):986–993. (In Russ).
16. Camponovo C, Neumann S, Zosso L, Mueller MD, Raio L. Sonographic and Magnetic Resonance Characteristics of Gynecological Sarcoma. *Diagnostics (Basel).* 2023;13(7):1223. doi: 10.3390/diagnostics13071223

17. Namimoto T, Yamashita Y, Awai K, et al. Combined use of T₂-weighted and diffusion-weighted 3-T MR imaging for differentiating uterine sarcomas from benign leiomyomas. *Eur Radiol.* 2009;19(11):2756–2764. doi: 10.1007/s00330-009-1471-x
18. Sadeghi R, Zakavi SR, Hasanzadeh M, et al. Diagnostic performance of fluorine-18-fluorodeoxyglucose positron emission tomography imaging in uterine sarcomas: systematic review and meta-analysis of the literature. *Int J Gynecol Cancer.* 2013;23(8):1349–1356. doi: 10.1097/IGC.0b013e3182a20e18
19. Bansal N, Herzog TJ, Burke W, Cohen CJ, Wright JD. The utility of preoperative endometrial sampling for the detection of uterine sarcomas. *Gynecol Oncol.* 2008;110(1):43–48. doi: 10.1016/j.ygyno.2008.02.026
20. Hinchcliff EM, Esselen KM, Watkins JC, et al. The Role of Endometrial Biopsy in the Preoperative Detection of Uterine Leiomyosarcoma. *J Minim Invasive Gynecol.* 2016;23(4):567–572. doi: 10.1016/j.jmig.2016.01.022
21. Stukan M, Rutkowski P, Smadja J, Bonvalot S. Ultrasound-Guided Trans-Uterine Cavity Core Needle Biopsy of Uterine Myometrial Tumors to Differentiate Sarcoma from a Benign Lesion-Description of the Method and Review of the Literature. *Diagnostics (Basel).* 2022;12(6):1348. doi: 10.3390/diagnostics12061348
22. Yoshida C, Ichimura T, Kawamura N, et al. A scoring system for histopathologic and immunohistochemical evaluations of uterine leiomyosarcomas. *Oncol Rep.* 2009;22(4):725–731. doi: 10.3892/or_00000493
23. Bogani G, Cliby WA, Aletti GD. Impact of morcellation on survival outcomes of patients with unexpected uterine leiomyosarcoma: a systematic review and meta-analysis. *Gynecol Oncol.* 2015;137(1):167–172. doi: 10.1016/j.ygyno.2014.11.011
24. Bretthauer M, Goderstad JM, Løberg M, et al. Uterine morcellation and survival in uterine sarcomas. *Eur J Cancer.* 2018;101:62–68. doi: 10.1016/j.ejca.2018.06.007

ОБ АВТОРАХ

***Кордыс Арина Алексеевна**, студентка;

адрес: 119991, Москва, ул. Б. Пироговская, д. 2, стр. 4;

ORCID: 0009-0003-9170-706X;

e-mail: arina.kordys@yandex.ru

Соснова Елена Алексеевна, д-р мед. наук, профессор;

ORCID: 0000-0002-1732-6870;

eLibrary SPIN: 6313-9959;

e-mail: sosnova-elena@inbox.ru

AUTHORS INFO

***Arina A. Kordys**, student;

address: 119991, Moscow, B. Pirogovskaya str., 2, build. 4;

ORCID: 0009-0003-9170-706X;

e-mail: arina.kordys@yandex.ru

Elena A. Sosnova, MD, Dr. Sci. (Med.), Professor;

ORCID: 0000-0002-1732-6870;

eLibrary SPIN: 6313-9959;

e-mail: sosnova-elena@inbox.ru

*Автор, ответственный за переписку / Corresponding author