

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ НАВИГАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ В ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ РЕЦИДИВА ТРАВМАТИЧЕСКОГО ДАКРИОЦИСТИТА (КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ)

© С.А. Карпищенко, Н.Ю. Белдовская, А.Н. Александров, Е.В. Болознева, А.А. Карпов, А. Морозюк

ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России, Санкт-Петербург

Для цитирования: Карпищенко С.А., Белдовская Н.Ю., Александров А.Н., и др. Опыт применения навигационной системы в хирургическом лечении рецидива травматического дакриоцистита (клиническое наблюдение) // Офтальмологические ведомости. – 2019. – Т. 12. – № 1. – С. 83–88. <https://doi.org/10.17816/OV12183-88>

Поступила: 14.01.2019

Одобрена: 11.02.2019

Принята: 15.03.2019

✧ В статье представлен клинический пример хирургического лечения рецидива хронического гнойного дакриоцистита травматической этиологии. Под эндоскопическим контролем была выполнена ревизионная эндоназальная лазерная дакриоцисториностомия с постановкой биканаликулярного силиконового стента. Все этапы операции контролировали на дисплее навигационной станции. Навигационное оборудование применяли для точной визуализации структур полости носа и слезоотводящих путей при изменённой анатомии этой зоны вследствие травмы средней зоны лица и предварительных неудачных оперативных вмешательств. В ходе операции достигнута функциональная и анатомическая проходимость слёзных путей. Таким образом, навигационная станция является полезным вспомогательным инструментом, который позволяет в сложных хирургических ситуациях идентифицировать слёзный мешок, контролировать состояние слезоотводящих путей и окружающих их назальных структур, что в конечном счёте повышает результативность и безопасность вмешательства.

✧ **Ключевые слова:** эндоскопическая эндоназальная лазерная дакриоцисториностомия; лечение обструкций носослёзного канала; навигационная система; биканаликулярный силиконовый стент; слезоотводящие пути; травма средней зоны лица; травма лицевого черепа; хронический гнойный дакриоцистит, мультиспиральная компьютерная томография слезоотводящих путей.

EXPERIENCE IN NAVIGATION SYSTEM USE IN SURGICAL TREATMENT OF THE TRAUMATIC DACRYOCYSTITIS RECURRENCE (CLINICAL CASE)

© S.A. Karpishchenko, N.Yu. Beldovskaya, A.N. Aleksandrov, E.V. Bolozneva, A.A. Karpov, A. Moroziuk

Academician I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Saint Petersburg, Russia

For citation: Karpishchenko SA, Beldovskaya NYu, Aleksandrov AN, et al. Experience in navigation system use in surgical treatment of the traumatic dacryocystitis recurrence (clinical case). *Ophthalmology Journal*. 2019;12(1):83-88. <https://doi.org/10.17816/OV12183-88>

Received: 14.01.2019

Revised: 11.02.2019

Accepted: 15.03.2019

✧ The article presents a clinical case of surgical of a recurrent chronic purulent dacryocystitis of traumatic etiology. Under endoscopic control, the patient underwent a revisional endonasal laser dacryocystorhinostomy with bicanalicular silicone stent. All surgical steps were controlled on the navigation system display. Navigation equipment was used to accurately visualize the structures of the nasal cavity and lacrimal pathways, because the anatomy of this area was changed as a result of the midface trauma and preliminary unsuccessful surgical procedures. During surgery, the functional and anatomical patency of the lacrimal pathways was achieved. Thus, the navigation system is a useful supplementary equipment that allows identifying the lacrimal sac in complex surgical situations, to monitor the state

of lacrimal passages and surrounding nasal structures, which ultimately increases the effectiveness and safety of the procedure.

✧ **Keywords:** endoscopic endonasal laser dacryocystorhinostomy; treatment of the obstruction of nasolacrimal duct; navigation system; bicanalicular silicone stent; lacrimal pathways; trauma of midface; trauma of facial skull; chronic purulent dacryocystitis; multispiral computer tomography of lacrimal pathways (MSCT).

Навигационное оборудование всё шире применяется в медицинской практике в течение последних 40 лет. Первые навигационные системы представляли собой довольно крупные металлические структуры, занимающие площадь, сопоставимую с жилой комнатой. С развитием эндоскопической эндоназальной хирургии, а также инженерных технологий совершенствовался и интерфейс навигационного оборудования [1]. Современная навигация в оториноларингологии представлена двумя вариантами: оптической и электромагнитной. В системе *оптической навигации* предусмотрена камера с инфракрасным излучением. На хирургический инструмент крепится специальный маркер, далее рабочий инструмент регистрируется в системе путём построения его математической модели, основанной на отражённых инфракрасных лучах. По углу отражения сигнала система определяет местоположение и угол наклона инструмента. Такой процесс триангуляции напоминает работу известной всем GPS-навигации, наиболее часто применяющейся на смартфонах и в автомобильных навигаторах. Действие *электромагнитной навигации* схоже с оптической. Главное отличие заключается в наличии излучателя (эмиттера), формирующего электромагнитное поле, в котором располагаются голова пациента, фиксированная референционной рамкой, и хирургические инструменты.

Такое современное оборудование позволяет совмещать анатомические структуры пациента с результатами компьютерной томографии/магнитно-резонансной томографии, что повышает безопасность оперативного лечения. При совмещении этих результатов получается трёхмерное томографическое изображение, которое визуализируется в режиме реального времени на экране станции, то есть три окна изображения представляют три плоскости: фронтальную, сагиттальную и аксиальную, а на четвёртом окне отображается экран эндоскопа. На экране также отражается кончик инструмента, и хирург может дополнительно контролировать и проверять известные ориентиры. К сожалению, как

при построении любой математической модели, при сопоставлении результатов лучевых исследований и реальных структур пациента возникает погрешность. Величина погрешности обусловлена точностью действий оператора во время регистрации и разрешающей способностью собственно навигационного оборудования. Для уменьшения этой погрешности инженеры разработали специальную программу, в которую заранее вносят точные размеры и формы ринохирургических эндоскопических инструментов. Благодаря этому погрешность инструментов снижается практически до нуля. Точность работы навигационной станции в таком случае приравнивается к 100 %.

Для хирургических эндоскопических вмешательств на структурах лицевого скелета черепа больше подходит электромагнитная навигационная станция с заранее внесёнными в неё сведениями об используемых инструментах [2]. В оториноларингологии навигационное оборудование применяют в различных случаях: при ревизионных вмешательствах на структурах полости носа и околоносовых пазухах (когда отсутствуют известные ориентиры); при новообразованиях околоносовых синусов (с целью максимального удаления опухоли в пределах здоровых тканей); при эндоскопической эндоназальной фронтотомии (лобная пазуха является наиболее сложной для трансназального открытия); при выполнении междисциплинарных оперативных вмешательств [3].

В последнее время наблюдается повышенный интерес к навигационным системам при использовании в комплексном хирургическом лечении патологии слезоотводящих путей [4]. Для восстановления слезоотведения прибегают к операции дакриоцисториностомии, при этом эндоскопический эндоназальный подход обеспечивает безопасность и высокую эффективность [5]. Навигационные системы обычно не применяют при первичной дакриоцисториностомии, но они могут быть полезны при ревизионных вмешательствах, а также в сложных случаях вторичной приобретённой обструкции

слезоотводящих путей [4]. В зарубежной литературе имеется ряд публикаций, в которых представлен опыт успешного использования навигационных систем в хирургическом лечении обструкции носо-слёзного канала. Так, Day et al. сообщили о 53-летнем мужчине с двусторонней обструкцией носо-слёзного канала, возникшей вторично, на фоне длительного злоупотребления кокаином. Ороназальный свищ, а также обширные эндоскопические анатомические изменения полости носа потребовали использования навигационной станции для выполнения эндоскопической эндоназальной дакриоцистириности [6]. В другой работе Morley et al. описали 54-летнего пациента с левосторонним повреждением носо-слёзного канала, возникшим после гемимаксилэктомии по поводу синоназальной карциномы. Трубка Lester-Jones была успешно размещена в полости носа под эндоскопическим контролем при помощи интраоперационной навигационной станции [7]. О своём опыте использования навигационной системы при эндоскопической эндоназальной лазерной дакриоцистириности (ЭЭЛДЦРС) сообщают Ali et al. Они представили три успешных случая лечения вторичной приобретённой обструкции носо-слёзного канала у пациентов с грубыми назоорбитоэтмоидальными переломами, а также случай успешного хирургического лечения обструкции слезоотводящих путей у девушки 16 лет с врождённой аринией и микрофтальмией [8, 9].

Отечественные авторы также сообщают о положительном опыте проведения эндоскопической дакриоцистириности под контролем навигационной системы у 10 пациентов с хроническим дакриоциститом [10]. Авторы отмечают, что использование навигационной системы позволяет определять интраоперационное положение слёзного мешка по отношению к костным стенкам полости носа, носовым раковинам, околоносовым пазухам как при типичных вариантах анатомического расположения, так и при дислокациях. Всё это, в сочетании с эндоскопической визуализацией, даёт возможность контролировать положение инструментов в потенциально опасных зонах полости носа.

Цель: на конкретном клиническом примере показать преимущества и оценить эффективность использования навигационной системы (Medtronic) при выполнении эндоскопической эндоназальной лазерной дакриоцистириности.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Первым этапом перед хирургическим вмешательством на слёзных путях (после проведения традиционных дакриологических проб и выявления патологии слезоотведения) необходимо выполнить мультиспиральную компьютерную томографию с контрастированием слёзных путей в стандартном положении. Компьютерная томография полости носа, околоносовых пазух с контрастированием слёзных путей — хорошо зарекомендовавший себя метод визуализации уровня стеноза или непроходимости слезоотводящих путей, а также оценки состояния окружающих тканей и структур. Трёхмерная реконструкция позволяет хирургу рассматривать изображение в нескольких проекциях, повышает точность диагностики и способствует выбору оптимального оперативного доступа. Данные, полученные после выполнения мультиспиральной компьютерной томографии, загружали в навигационную станцию, где проводили их обработку. Для операций на структурах полости носа в условиях клиники оториноларингологии применяли электромагнитное навигационное оборудование. По стандартному алгоритму регистрировали пациента в системе, совмещали анатомические структуры пациента с цифровыми данными. Затем под эндоскопическим контролем выполняли ЭЭЛДЦРС. На каждом этапе оперативного вмешательства локализацию слёзного мешка и инструментов контролировали на дисплее навигационной станции.

КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

В клинику офтальмологии ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. академика И.П. Павлова» обратилась женщина 39 лет, в течение 5 лет страдающая хроническим гнойным дакриоциститом слева. В момент осмотра она предъявляла жалобы на левостороннее слезотечение, гнойное отделяемое из слёзного мешка при надавливании на область внутреннего угла глазного яблока. Впервые указанные симптомы возникли через месяц после травмы средней зоны лица вследствие дорожно-транспортного происшествия в 2016 г. При обследовании выявлена обструкция слёзных путей на уровне носослёзного канала слева. В 2016 г. пациентке была выполнена левосторонняя дакриоцистириность наружным доступом в городском стационаре. Через 3 месяца после операции она вновь стала предъявлять жалобы на слезотечение, пери-

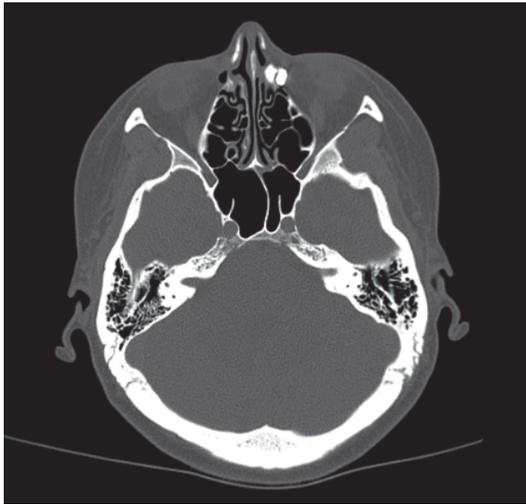


Рис. 1. Мультиспиральная компьютерная томография полости носа, околоносовых пазух с контрастированием слёзных путей

Fig. 1. Multispiral computer tomography of nasal cavity, paranasal sinuses with contrast-enhancement of lacrimal pathways

одически возникающее гноетечение из слёзных точек слева.

Пациентка была осмотрена офтальмологом, проведены традиционные дакриологические пробы и диагностирован рецидив хронического гнойного дакриоцистита слева.

На серии снимков при мультиспиральной компьютерной томографии слёзных путей было

видно, что контрастное вещество полностью заполняло слёзный мешок, но в полость носа не поступало (рис. 1). Было принято решение о выполнении эндоскопической эндоназальной дакриоцисториностомии с применением полупроводникового диодного лазера в контактном режиме (2017). В послеоперационном периоде жалоб на слезотечение не было, при промывании жидкость свободной струёй прошла в нос. Спустя год после эндоскопической операции пациентка вновь отметила слезотечение, периодическое гноетечение слева. Был поставлен диагноз: «Рецидив хронического гнойного дакриоцистита слева». С учётом уже выполненных ранее двух хирургических вмешательств по поводу хронического гнойного дакриоцистита травматической этиологии и наличия травмы лицевого скелета черепа в анамнезе, было принято решение о проведении ревизионной операции с постановкой биканаликулярного силиконового стента под контролем этапов операции с помощью навигационного оборудования.

Оперативное вмешательство (ревизионная ЭЭЛДЦРС в 2018 г.) выполняли в условиях клиники оториноларингологии под общим наркозом, под контролем навигационной системы и при помощи полупроводникового лазера с длиной волны 970 нм в контактном непрерывном режиме (рис. 2).



Рис. 2. Общий вид операционной с установкой навигационной системы

Fig. 2. General view of operating room with navigation system installed

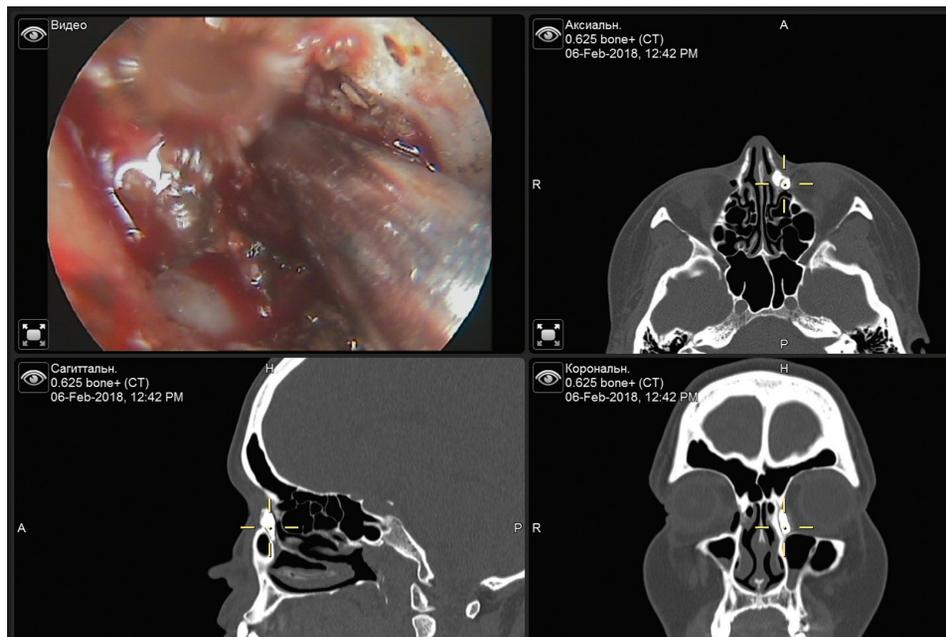


Рис. 3. Изображение с навигационной станции, показывающее рентгенологическую и эндоскопическую картину полости носа и слезоотводящих путей

Fig. 3. The image from navigation station showing X-ray and endoscopic view of nasal cavity and lacrimal pathways

Рубцовую ткань иссекали в проекции костного окна. Далее при помощи бора удаляли остатки костного массива. На заключительном этапе через верхнюю и нижнюю слёзные точки поставили биканаликулярный силиконовый стент с последующей фиксацией его концов узлами в полости носа. На каждом этапе нахождение инструмента относительно структур полости носа контролировали при помощи навигационной станции (рис. 3).

Навигационное оборудование использовали для точного определения структур полости носа и слёзных путей в условиях изменённой анатомии, что способствовало точному планированию и безопасному проведению эндоскопического вмешательства.

В послеоперационном периоде осложнений не было. Силиконовый стент был удалён через 3 месяца. Спустя 1 год и 4 месяца после операции сохраняется функциональная и анатомическая проходимость слёзных путей. Жалоб на слезотечение нет.

ВЫВОДЫ

Данная навигационная станция является полезным вспомогательным инструментом, который позволяет в сложных хирургических ситуациях идентифицировать слёзный мешок, слезоотводящие пути и окружающие их назальные структуры, что повышает эффективность и безопасность вмешательства и обеспечивает

хорошие функциональные результаты в послеоперационном периоде.

Прозрачность финансовой деятельности: никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.

Конфликт интересов у авторов отсутствует. Финансовой заинтересованности нет.

ЛИТЕРАТУРА

1. Strauss G, Limpert E, Strauss M, et al. Evaluation of a daily used navigation system for FESS. *Laryngorhinootologie*. 2009;88(12):776-781. <https://doi.org/10.1055/s-0029-1237352>.
2. Карпищенко С.А., Мартынихина М.С., Болознева Е.В., Станчева О.А. Использование компьютер-ассистированных навигационных систем при эндоскопической эндоназальной хирургии пациентов с муковисцидозом // *Folia Otorhinolaryngologiae et Pathologiae Respiratoriae*. – 2017. – Т. 23. – № 3. – С. 103–109. [Karpishchenko SA, Martinihina MS, Bolozneva EV, Stancheva OA. Computer-assisted navigation systems and FESS in patients with cystic fibrosis. *Folia Otorhinolaryngologiae et Pathologiae Respiratoriae*. 2017;23(3):103-109. (In Russ.)]
3. Galletti B, Gazia F, Freni F, et al. Endoscopic sinus surgery with and without computer assisted navigation: A retrospective study. *Auris Nasus Larynx*. 2018. <https://doi.org/10.1016/j.anl.2018.11.004>.
4. Ali MJ, Singh S, Naik MN, et al. Interactive navigation-guided ophthalmic plastic surgery: the utility of 3D CT-DCG-guided dacrylocaliza-

- tion in secondary acquired lacrimal duct obstructions. *Clin Ophthalmol.* 2017;11:127-133. <https://doi.org/10.2147/OPTH.S127579>.
5. Белдовская Н.Ю., Карпищенко С.А., Баранская С.В., Карпов А.А. Патология слёзных органов у пациентов со злокачественными опухолями щитовидной железы после терапии радиоактивным йодом и методы её коррекции // Офтальмологические ведомости. – 2017. – Т. 10. – № 4. – С. 13–17. [Beldovskaya NY, Karpishchenko SA, Baranskaya SV. Lacrimal system pathology in patients with malignant thyroid tumors after radioactive iodine therapy, and its correction methods. *Ophthalmology journal.* 2017;10(4):13-17. (In Russ.).] <https://doi.org/10.17816/OV10413-17>.
 6. Day S, Hwang TN, Pletcher SD, et al. Interactive image-guided endoscopic dacryocystorhinostomy. *Ophthalmic Plast Reconstr Surg.* 2008;24(4):338-340. <https://doi.org/10.1097/IOP.0b013e31817e6133>.
 7. Morley AM, Collyer J, Malhotra R. Use of an image-guided navigation system for insertion of a Lester-Jones tube in a patient with disturbed orbito-nasal anatomy. *Orbit.* 2009;28(6):439-441. <https://doi.org/10.3109/01676830903180322>.
 8. Ali MJ, Naik MN. Image-Guided Dacryolocalization (IGDL) in Traumatic Secondary Acquired Lacrimal drainage Obstructions (SALDO). *Ophthalmic Plast Reconstr Surg.* 2015;31(5):406-409. <https://doi.org/10.1097/IOP.0000000000000502>.
 9. Ali MJ, Singh S, Naik MN. Image-guided lacrimal drainage surgery in congenital arhinia-microphthalmia syndrome. *Orbit.* 2017;36(3):137-143. <https://doi.org/10.1080/01676830.2017.1280059>.
 10. Ободов В.А., Агеев А.Н., Крушинин А.В., и др. Эндоназальная эндоскопическая дакриоцисториностомия с использованием навигационной системы // Материалы X Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Фёдоровские чтения–2012»; Москва, 20–22 июня 2012 г. – М., 2012. – С. 82. [Obodov VA, Ageev AN, Krushinin AV, et al. Endonazal'naya endoskopicheskaya dakriotsistorinostomiya s ispol'zovaniem navigatsionnoy sistemy. In: Proceedings of the 10th All-Russian scientific-practical conference with international participation "Fedorovskie chteniya-2012"; Moscow, 20-22 Jun 2012. Moscow; 2012. P. 82. (In Russ.)]

Сведения об авторах

Сергей Анатольевич Карпищенко — д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой оториноларингологии с клиникой. ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России, Санкт-Петербург. E-mail: karpischenkos@mail.ru.

Наталья Юрьевна Белдовская — канд. мед. наук, доцент кафедры офтальмологии с клиникой. ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России, Санкт-Петербург. E-mail: beldovskay@mail.ru.

Алексей Никитич Александров — канд. мед. наук, доцент кафедры оториноларингологии с клиникой. ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России, Санкт-Петербург. E-mail: nikitich54@cloud.com.

Елизавета Викторовна Болознева — канд. мед. наук, ассистент кафедры оториноларингологии с клиникой. ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России, Санкт-Петербург. E-mail: bolozneva-ev@yandex.ru.

Артемий Алексеевич Карпов — клинический ординатор кафедры оториноларингологии с клиникой. ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России, Санкт-Петербург. E-mail: artemiykarpov@mail.ru.

Анна Морозюк — аспирант кафедры офтальмологии с клиникой. ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России, Санкт-Петербург. E-mail: ana.moroziuk@gmail.com.

Information about the authors

Sergej A. Karpishchenko — MD, PhD, DMedSc, Professor, Head of the Department. Otorhinolaryngology Department. Academician I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russia. E-mail: karpischenkos@mail.ru.

Natalia Yu. Beldovskaya — MD, PhD, Associate Professor of Ophthalmology Department. Academician I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russia. E-mail: beldovskay@mail.ru.

Alexey N. Aleksandrov — MD, PhD, Associate Professor of Otorhinolaryngology Department. Academician I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russia. E-mail: nikitich54@cloud.com.

Elizaveta V. Bolozneva — MD, PhD, Assistant Otorhinolaryngology Department. Academician I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russia. E-mail: bolozneva-ev@yandex.ru.

Artemia A. Karpov — Clinical Resident, Otorhinolaryngology Department. Academician I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russia. E-mail: artemiykarpov@mail.ru.

Ana Moroziuk — MD, Aspirant. Ophthalmology Department. Academician I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russia. E-mail: ana.moroziuk@gmail.com.