

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПОСЛЕОЖОГОВОЙ РАНЫ У ДЕТЕЙ ПОСЛЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОПЛАСТИЧЕСКОГО КОЛЛАГЕНОВОГО МАТЕРИАЛА

Глуткин А. В., Вакульчик В. Г.

Гродненский государственный медицинский университет, Гродно, Беларусь

Введение. Оценка состояния заживших ожоговых ран после их лечения – актуальная проблема в настоящее время.

Цель. Оценить состояние послеожоговой раны через 1 и 6 месяцев после завершения лечения ожогов II-III (по МКБ-10) степени у детей с использованием биопластического коллагенового материала «Коллост» в разных формах и традиционной местной консервативной терапии с использованием гидроколлоидных повязок.

Материал и методы. Состояние зажившей раны оценивали при выписке, через 1 и 6 месяцев у 48 пациентов с использованием модифицированной Vapcouver scar (ведение ожоговых ран: основная группа – биопластический материал и гидроколлоидные повязки; контрольная группа – гидроколлоидные повязки).

Результаты. Использование нативного коллагена в комплексном лечении термической травмы способствует снижению относительного и абсолютного риска через 1 и 6 месяцев, снижению неблагоприятных тенденций со стороны послеожоговой раны.

Заключение. Полученные результаты предполагают дальнейшие исследования механизма влияния препаратов на основе коллагена I типа на динамику раневого процесса при термических ожогах, а также изучение действия его на отдельные характеристики раны, описываемые шкалой Vapcouver scar.

Ключевые слова: термический ожог, дети, рана, рубец, коллаген, раневые покрытия, Коллост.

Для цитирования: Глуткин, А. В. Оценка состояния послеожоговой раны у детей после использования биопластического коллагенового материала / А. В. Глуткин, В. Г. Вакульчик // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. 2020. Т. 18, № 3. С. 309-314. <http://dx.doi.org/10.25298/2221-8785-2020-18-3-309-314>.

Введение

На протяжении многих десятилетий термическая травма у детей – важная не только медицинская, но и социальная проблема. Обусловлено это трудностью лечения пострадавших, возрастающей тяжестью ожоговой травмы, которая часто заканчивается летальным исходом или приводит к инвалидизации и снижению качества жизни [1, 2]. Ежегодно в Республике Беларусь за медицинской помощью обращаются более 5000 детей с термической травмой. Быстрое восстановление целостности кожного покрова – одна из основных задач при лечении детей с ожогами. Местное лечение поверхностных ожогов (I степени (классификация глубины ожогового поражения представлена по МКБ 10)) с использованием традиционной консервативной терапии не представляет сложности при условии отсутствия инфицирования в ране и общей воспалительной реакции. Поверхностные раны, подчиняясь закономерностям регенерации тканей, самостоятельно эпителизируются в течение 8-12 суток после их получения и не оставляют рубцов [3].

Процесс физиологической эпителизации ожоговых поверхностей требует наличия коллагенового слоя, выполняющего роль матрицы для роста и организации собственной ткани, который при пограничных и глубоких ожогах отсутствует или сильно поврежден, а в основе образования патологических рубцов лежат нарушения процессов синтеза и деградации коллагена на разных этапах формирования рубца [4].

Развитие медицины, в частности раздела биотехнологий, в последние годы привело к соз-

данию нового направления в решении проблем заживления ран. Для стимуляции регенерации тканей используются наиболее перспективные коллагенсодержащие материалы, широко применяемые в мировой медицинской практике [5]. Один из современных коллагенсодержащих материалов – «Коллост» (Россия). Это высокомолекулярное соединение, относящееся к коллагену I типа, полученное из кожи крупного рогатого скота, обработанной таким образом, что эпидерма, жировая клетчатка и все дермальные клетки удалены без нарушения коллагеновой матрицы, создавая неиммуногенный, инертный материал, по своему составу и структуре максимально приближенный к человеческому коллагену [6]. Проблема ускорения эпителизации ожоговых ран с последующим получением наилучшего косметического результата актуальна в ургентной хирургии, в последние годы происходит интенсивное изучение данной проблемы.

Цель работы: оценить состояние послеожоговой раны через 1 и 6 месяцев после завершения лечения ожогов II-III (по МКБ-10) степени у детей с использованием биопластического коллагенового материала «Коллост» в разных формах и традиционной местной консервативной терапии с использованием гидроколлоидных повязок.

Материал и методы

Проведено проспективное наблюдательное исследование отдаленных результатов лечения ожоговых ран II-III (по МКБ-10) степени после использования биопластического коллагенового материала «Коллост» в разных формах (7% гель, мембраны, порошок) и традиционной местной

консервативной терапии с гидроколлоидными повязками. Оценка отдаленных результатов проводилась на наличие патологических рубцов в период с 2017 по 2019 гг. В исследование были включены 48 пациентов в возрасте 1 [1; 3] года, которые поступали в отделение хирургии Гродненской областной детской клинической больницы с мозаичными ожогами преимущественно II-IIIА и небольшими участками IIIБ степени по четырехстепенной классификации, что соответствует II-III степени ожога по МКБ-10. На пятые-шестые сутки от получения ожоговой травмы после ее механической обработки (до появления «кровянистой росы» и здоровых тканей) в дополнение к традиционному лечению использовались медицинские изделия на основе нативного коллагена «Коллост» в виде 7% геля 2 мл, мембран 60×50×1,5 мм, порошка 2,0 г. Всем пациентам для предотвращения высыхания коллагенового биоматериала поверх него накладывались гидроколлоидные повязки. Контрольную группу составили пациенты, ведение ожоговых ран которых осуществлялось в условиях влажной среды с использованием идентичных гидроколлоидных повязок без предварительного нанесения на рану биопластического материала.

Контрольные точки (оценка состояния после ожоговой раны): выписка, через 1 и 6 месяцев после выписки. Оценка рубцовых изменений проводилась с применением модифицированной шкалы Vancouver scar scale (VSS), содержащей десять наиболее значимых признаков рубца: толщина, равномерность толщины, васкуляризация, пигментация, консистенция, изъязвления, температура, зуд и парестезии, прогрессирование, чувствительность [7]. Каждому критерию давалась оценка в баллах – от 0 до 3-4. Дополнительно проводилось измерение толщины кожной складки в области рубца с использованием штангенциркуля. Данные протоколировались в индивидуальной анкете и фотографировались. При каждом осмотре определялась сумма баллов и сравнивалась с предыдущим осмотром.

Критерии включения: подписанное информированное согласие родителями или законным представителем; пациенты обоего пола в возрасте от 1 до 12 лет; термический ожог II-III степени; местное состояние раны: площадь не более 5% поверхности тела, отсутствие некротизированных тканей и гнойного отделяемого.

Критерии исключения: сочетание термического ожога и острого отравления продуктами горения и угарным газом; ожог дыхательных путей; химические ожоги; электротравма; ожоги в комбинации со скелетной или черепно-мозговой травмой; наличие интеркуррентных заболеваний на момент получения ожоговой травмы; сепсис, сахарный диабет.

Включенные в исследование пациенты (n=48) распределялись на 2 группы в зависимости от метода лечения: основная группа (n=32) – биопластический материал + гидроколлоидные повязки; контрольная группа (n=16) – гидроколлоидные повязки. Группы между собой были сопоставимы по площади исследуемых ожоговых

ран при поступлении: основная группа – 11,1 [8,1; 28,2] см², контрольная группа – 11,9 [5,2; 16,8] см², p>0,05.

При статистическом анализе использовалась программа Statistica 10.0 (Statsoft Inc, US). Для проверки гипотезы о нормальности распределения признака применялся критерий Шапиро-Уилка. При распределении, отличающемся от нормального, данные репрезентированы в виде: Me (25%-75%), где Me – медиана, (25%-75%) – (25 перцентиль – 75 перцентиль). При попарном сравнении независимых выборок применялся критерий Манна-Уитни, при сравнении зависимых выборок – критерий Вилкоксона. За уровень статистической значимости принималось значение p<0,05. Анализ данных проводили в зависимости от назначенного вмешательства. Проведены расчеты относительного риска (ОР), снижения относительного риска (COP), снижения абсолютного риска (CAR), числа пациентов, которых надо лечить, чтобы предотвратить 1 неблагоприятный исход (ЧБНЛ), рассчитывалось отношение шансов для определенного исхода (ОШ). Доверительный интервал рассчитывался для 95% вероятности.

Результаты и обсуждение

При выписке у пациентов в обеих группах наблюдалась пигментация в области эпителизовавшихся ожоговых ран, достоверной разницы в группах по баллам не получено (рис. 1).



Рисунок 1. – Послеожоговая пигментация кожи в области живота и правого бедра (лечение порошком Коллост)

Figure 1. – Post-burn skin pigmentation in the abdomen and right thigh (treatment with Collost powder)

В таблице 1 представлена характеристика изменений со стороны ожоговой раны в течение всего периода наблюдения.

Через 1 месяц после эпителизации ожоговых ран во всех исследуемых группах наблюдались следующие результаты (рис. 2). В основной группе после использования препаратов нативного коллагена сумма баллов равнялась 2 [1,0; 3,0], в контрольной группе – 3,0 [3,0; 5,0], результаты были достоверно значимыми между собой (p<0,007). Между выпиской и первым месяцем достоверной разницы в группе коллагена не получено, а в группе, где использовались только гидроколлоидные повязки – p<0,001.

Таблица 1. – Характеристики ожоговой раны после ее эпителизации при выписке и через 1 месяц по шкале VSS

Table 1. – Characteristics of a burn wound after epithelialization at discharge and after 1 month on a VSS scale

Группы	Количество баллов	
	Выписка	1 месяц
Основная группа (биопластический материал + гидроколлоидные повязки)	2,0 [2,0; 2,0]	2,0* [1,0; 3,0]
Контрольная группа (гидроколлоидные повязки)	2,0 [2,0; 2,0]	3,0* [3,0; 5,0]

Примечание – * по отношению к выписке в группе контроля; & – по отношению к группе контроля в каждом временном промежутке, ($p < 0,05$)



Рисунок 2. – Ожоговая рана после эпителизации в области тыла правой стопы через 1 месяц (лечение мембраной Коллоуст)

Figure 2. – Burn wound after epithelization in the rear foot of the right foot after 1 month (treatment with Collost membrane)

Через 6 месяцев после эпителизации ожоговых ран в контрольной группе сумма баллов – 10 [8; 13,5], в основной группе – 2,0 [1,0; 3,0], ($p < 0,000001$), соответственно (табл. 2).

При количественном сравнении баллов по шкале VSS внутри групп по всем временным точкам в группе, где использовался коллагеновый биоматериал, достоверной разницы не получено ($p > 0,05$), а в контрольной группе: между выпиской и первым месяцем – $p < 0,001$, между первым и шестым месяцем – $p < 0,0004$.

Учитывая, что статистическая достоверность не является синонимом клинической значимости результатов исследования, ниже приведены данные о клинической эффективности использования данных медицинских изделий.

В таблице 3 представлены данные о влиянии использованных медицинских изделий в лечении ожоговых ран на состояние ожоговой раны после ее эпителизации.

Представленные в таблице 3 данные показывают, что применение препаратов нативного коллагена в комплексном лечении термической травмы способствует снижению риска развития неблагоприятных тенденций со стороны послеожоговой раны. Так, через 1 месяц после выписки

Таблица 2. – Характеристики ожоговой раны после ее эпителизации при выписке, через 1 и 6 месяцев по шкале VSS

Table 2. – Characteristics of a burn wound after epithelialization at discharge, after 1 and 6 months on a VSS scale

Группы	Количество баллов		
	Выписка	1 месяц	6 месяцев
Основная группа (биопластический материал + гидроколлоидные повязки)	2,0 [2,0; 2,0]	2,0* [1,0; 3,0]	2,0* [1,0; 3,0]
Контрольная группа (гидроколлоидные повязки)	2,0 [2,0; 2,0]	3,0* ϵ [3,0; 5,0]	10,0* [8,0; 13,5]

Примечание – * – по отношению к выписке в группе контроля; ϵ – по отношению к 6 месяцам в группе контроля; & – по отношению к группе контроля в каждом временном промежутке, ($p < 0,05$).

Таблица 3. – Данные оценки эффективности использования биопластических материалов и стандартного лечения через 6 месяцев

Table 3. – Assessment data on the use of bioplastic materials and standard treatment after 6 months

Критерии клинической эффективности	Длительность наблюдения	
	1 месяц	6 месяцев
ОР	32,1%	30,0%
СОР	67,9%	70,0%
САР	59,4% ДИ 45,5-73,3	65,6% ДИ 52,2-79,0
ЧБНЛ	2 (1,68) ДИ 1,36-2,19	2 (1,52) ДИ 1,37-1,92
ОШ	17,9	38,3

выявлено снижение абсолютного риска развития негативных изменений в области раны на 59,4%; при этом необходимо применять препарат у 2 пациентов, чтобы предотвратить 1 неблагоприятный исход. При терапии стандартными методами (гидроколлоидные повязки) отрицательная динамика послеожоговой раны будет наблюдаться в 17,9 раза чаще (рис. 3), чем при использовании биопластического материала».

Анализ результатов лечения через 6 месяцев (табл. 3) свидетельствует, что использование стандартной терапии привело к росту числа отрицательных результатов в контрольной группе (ОШ=38,3). В анализируемых наблюдениях с применением биопластического коллагенового материала получено снижение как относительного, так и абсолютного риска развития негативных изменений в области зажившей раны. Чтобы избежать отрицательных последствий у одного пациента, достаточно использовать данный препарат у 2 детей. Не получено достоверных различий в эффективности препаратов в сроках наблюдения 1 и 6 месяцев.



Рисунок 3. – Послеожоговый рубец в области тыла левой стопы через 6 месяцев (лечение гидроколлоидной повязкой)

Figure 3. – Post-burn scar in the back of the left foot after 6 months (treatment with a hydrocolloid dressing)

Эффективность медицинского изделия Коллост объясняется следующими факторами. Биопластический материал обладает значительной биосовместимостью, что позволяет применять его для закрытия кожных ожоговых дефектов разной локализации и глубины. Сохраненная структура коллагеновых волокон способствует быстрому проникновению камбиальных клеток покровных здоровых тканей внутрь коллагенового матрикса, их пролиферации и росту новой полноценной ткани на месте дефекта. Во 2 фазе (пролиферации) раневого процесса происходит более быстрое замещение эмбрионального коллагена (III типа), на коллаген I типа, благодаря чему в 3 фазу заживления раны (фаза реорганизации) поддерживается баланс между синтезом и деструкцией коллагена, что приводит к формированию нормального рубца. Известно, что «Коллост», выступая в роли внеклеточного матрикса, обеспечивает направленный контакт эпителиальных клеток и фибробластов, создавая их оптимальную миграцию и ориентацию, тем самым связывает клетки для формирования новой ткани; фибробласты, кровеносные и лимфатические сосуды, нервные волокна из окружающей здоровой ткани, внедряясь в коллагеновую матрицу, распространяются строго по ней, в ре-

зультате биопластический материал, постепенно рассасываясь в течение процесса заживления, формирует новый аутодермальный слой, тем самым исключается беспорядочный рост грануляционной ткани, что препятствует возникновению рубцов [8, 9].

Таким образом, полученные результаты предполагают дальнейшие исследования механизма влияния препаратов на основе коллагена I типа на динамику раневого процесса при термических ожогах, а также изучение действия его на отдельные характеристики раны, описываемые шкалой Vancouver Scar.

Выводы

1. При лечении ожоговых ран IIIA-IIIБ степени (II-III степени по МКБ-10) изменения со стороны послеожоговой раны у детей наблюдаются во всех группах лечения, однако в группе стандартной терапии (гидроколлоидные повязки) изменения более выражены: через 1 месяц составляют 3 балла, через 6 месяцев – 10 баллов по шкале VSS.

2. При количественном сравнении между группами, где использовался биопластический материал, достоверной разницы не получено ни через 1 месяц, ни через 6 месяцев, а при стандартной терапии к 6 месяцам количество баллов по шкале VSS увеличивается в 3 раза.

3. При изучении неблагоприятных тенденций со стороны послеожоговой раны через 1 месяц после выписки выявлено снижение абсолютного риска развития негативных изменений в области раны на 59,4% (ДИ 45,5-73,3), необходимо применить коллаген I типа у 2 пациентов, чтобы предотвратить 1 неблагоприятный исход, через 6 месяцев отмечается снижение как относительного, так и абсолютного риска развития негативных изменений в области зажившей раны, ЧБНЛ: 2 (1,52) (ДИ 1,37-1,92).

4. Через 1 месяц при терапии стандартными методами (гидроколлоидные повязки) отрицательная динамика послеожоговой раны будет наблюдаться в 17,9 раза чаще, через 6 месяцев приводит к росту числа отрицательных результатов (ОШ=38,3).

Литература

1. Epidemiological characteristics and factors affecting length of hospital stay for children and adults with burns in Zunyi, China: a retrospective study / T. Wang [et. al.] // Peer J. – 2018. – Vol. 6. – P. e5740. – doi: 10.7717/peerj.5740.
2. Electrophotobiomodulation in the treatment of facial post-burn hypertrophic scars in pediatric patients / N. G. Elmelegy [et al.] // Ann. Burns Fire Disasters. – 2018. – Vol. 31, iss. 2. – P. 127-132.
3. Афаунова, О. Н. Использование раневых покрытий при раннем хирургическом лечении ожогов II и IIIA степени у детей [Электронный ресурс] / О. Н. Афаунова, С. Б. Богданов, А. А. Завражнов // Комбустиология. – 2014. – № 52-53. – Режим доступа: <http://combustiology.ru/journal/glava-4-mestnoe-medikamentoznoe-lechenie-ran-ozhogov-i-ih-posledstvij>. – Дата доступа: 05.20.2018.
4. Применение современных методов визуализации в оценке состояния и прогнозировании развития патологических рубцов / Е. Б. Богомолова [и др.] // Медицина. – 2017. – Т. 5, № 3. – С. 58-75.
5. Demircan, M. Preliminary results in single-step wound closure procedure of full-thickness facial burns in children by using the collagen-elastin matrix and review of pediatric facial burns / M. Demircan, T. Cicek, M. I. Yetis // Burns. – 2015. – Vol. 41, iss. 6. – P. 1268-1274. – doi: 10.1016/j.burns.2015.01.007.
6. Эффективность и безопасность местного применения коллагенового биоматериала в комплексном лечении синдрома диабетической стопы / В. А. Ступин [и др.] // Хирургия. Журнал имени Н.И. Пирогова. – 2018. – № 6. – С. 91-100. – doi: 10.17116/hirurgia2018691-100.
7. Baryza, M. J. The Vancouver Scar Scale: an administration tool and its interrater reliability / M. J. Baryza,

- G. A. Baryza // *J. Burn Care Rehabil.* – 1995 – Vol. 16, iss. 5. – P. 535-538. – doi: 10.1097/00004630-199509000-00013.
- Карасев, М. М. Новейшие достижения фармацевтической разработки, основанные на использовании коллагена / М. М. Карасев, М. А. Редина, О. В. Белоусова // *Фармация и фармакология.* – 2015. – № 5 (12). – С. 12-17.
 - Клиническая эффективность биопластического коллагенового материала «Коллост» у детей с термической травмой (многоцентровое исследование) / Л. И. Будкевич [и др.] // *Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии.* – 2018. – Т. 8, № 3. – С. 34-44. – doi: 10.30946/2219-4061-2018-8-3-34-44.
 - Wang T, Nie C, Zhang H, Zeng X, Yu H, Wei Z, Yang C, Shi X. Epidemiological characteristics and factors affecting length of hospital stay for children and adults with burns in Zunyi, China: a retrospective study. *Peer J.* 2018;6:e5740. doi: 10.7717/peerj.5740.
 - Elmelegy NG, Hegazy AM, Sadaka MS, Abdeldaim DE. Electrophotobiomodulation in the treatment of facial post-burn hypertrophic scars in pediatric patients. *Ann. Burns. Fire Disasters.* 2018;31(2):127-132.
 - Afaunova ON, Bogdanov SB, Zavrazhnov AA. Ispolzovanie ranevnyh pokrytij pri rannem hirurgicheskom lechenii ozhogov II i IIIA stepeni u detej. *Kombustsiologija* [Internet]. 2014;(52-53). Available from: <http://combustsiolog.ru/journal/glava-4-mestnoe-medikamentoznoe-lechenie-ran-ozhogov-i-ih-posledstvij>. (Russian).
 - Bogomolova EB, Martusevich AK, Klemenova IA, Janin DV, Galka AG. Primenenie sovremennyh metodov vizualizacii v ocenke sostojanija i prognozirovanii razvitiya patologicheskikh rubcov [Application of Modern Methods of Visualization in Study and Prognosing of Pathological Scars]. *Medicina* [Medicine]. 2017;(3):58-75. (Russian).
 - Demircan M, Cicek T, Yetis MI. Preliminary results in single-step wound closure procedure of full-thickness facial burns in children by using the collagen-elastin matrix and review of pediatric facial burns. *Burns.* 2015;41(6):1268-74. doi: 10.1016/j.burns.2015.01.007.
 - Stupin VA, Silina EV, Gorskij VA, Gorjunov SV, Zhidkih SJU, Komarov AN, Sivkov AS, Gabitov RB, Zolotareva LS, Sinelnikova TG, Barancevich ER, Bogomolov MS, Korejba KA, Bogdanov EA, Krivihin VT, Bakunov MJu, Eliseeva ME, Krivihin DV. Jefferktivnost i bezopasnost mestnogo primenenija kollagenovogo biomateriala v kompleksnom lechenii sindroma diabeticheskoj stopy [Efficacy and safety of collagen biomaterial local application in complex treatment of the diabetic foot syndrome (final results of the multicenter randomised study)]. *Hirurgija. Zhurnal imeni N.I. Pirogova* [Pirogov Russian Journal of Surgery]. 2018;6:91-100. doi: 10.17116/hirurgia2018691-100. (Russian).
 - Baryza MJ, Baryza GA. The Vancouver Scar Scale: an administration tool and its interrater reliability. *J. Burn Care Rehabil.* 1995;16(5):535-8. doi: 10.1097/00004630-199509000-00013.
 - Karasev MM, Redina MA, Belousova OV Novejshie dostizhenija farmacevticheskoj razrabotki, osnovannye na ispolzovanii kollagena [The newest achievements of pharmaceutical development based on the use of collagen]. *Farmacija i farmakologija* [Pharmacy & Pharmacology]. 2015;5(12):12-17. (Russian).
 - Budkevich LI, Kovalchuk VI, Hlutkin AV, Brazol MA, Mirzojan GV, Gnipov PA, Salistyj PV, Chikinev JuV, Shmyrin AA, Gabitov RB. Klinicheskaja jefferktivnost bioplasticheskogo kollagenovogo materiala «Kollost» u detej s termicheskoj travmoj (mnogocentrovoe issledovanie) [Clinical efficiency of bioplastic collagen material “Collost” in children with thermal injury (multicenter study)]. *Rossijskij vestnik detskoj hirurgii, anesteziologii i reanimatologii* [Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care]. 2018;8(3):34-44. doi: 10.30946/2219-4061-2018-8-3-34-44. (Russian).

ASSESSMENT OF POST-BURN WOUNDS IN CHILDREN AFTER USING BIOPLASTIC COLLAGEN MATERIAL

Hlutkin A. V., Vakulchyk V. G.

Grodno State Medical University, Grodno, Belarus

Background. Assessment of the state of healed burn wounds after their treatment is an urgent problem at the present time.

Aim of the research. To assess the condition of post-burn wounds in 1 and 6 months after the completion of treatment of II-III degree burns (according to ICD-10) in children using bioplastic collagenous material "Collost" in various forms and traditional local conservative therapy using hydrocolloid dressings.

Material and methods. The condition of the healed wound was assessed at discharge, as well as after 1 and 6 months in 48 patients using modified Vancouver Scar Scale (management of burn wounds: main group - bioplastic material and hydrocolloid dressings; control group - hydrocolloid dressings).

Results. The use of native collagen in the complex treatment of thermal trauma helps to reduce the relative and absolute risk after 1 and 6 months as well as to lower adverse trends from the post-burn wound.

Conclusions. The obtained results suggest further investigation of the mechanism of influence of type I collagen-based drugs on the dynamics of the wound process in thermal burns, as well as the study of its effect on individual wound characteristics described by the Vancouver scar scale.

Keywords: thermal burn, children, wound, scar, collagen, wound dressings, Collost

For citation: Hlutkin AV, Vakulchyk VG. Assessment of post-burn wounds in children after using bioplastic collagen material. *Journal of the Grodno State Medical University.* 2020;18(3):309-314. <http://dx.doi.org/10.25298/2221-8785-2020-18-3-309-314>.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Финансирование. Научная работа имела финансовую поддержку (хоздоговор № 30-26/348-17 от 1 июня 2017 г.).

Financing. The scientific work had financial support (contract No. 30-26 / 348-17 of June 1, 2017).

Соответствие принципам этики. Исследование одобрено локальным этическим комитетом.

Conformity with the principles of ethics. The study was approved by the local ethics committee.

Об авторах / About the authors

*Глуткин Александр Викторович / Hlutkin Aleaksander, e-mail: glutkinalex@mail.ru, ORCID: 0000-0002-2058-7174

Вакульчик Виктор Георгиевич / Vakulchik Viktor, e-mail: vakulchik@rambler.ru, ORCID: 0000-0001-8378-6026

* – автор, ответственный за переписку / corresponding author

Поступила / Received: 14.04.2020

Принята к публикации / Accepted for publication: 15.05.2020