

УДК:616.001.17

## РАЗНООБРАЗИЕ МИКРОБНЫХ СООБЩЕСТВ ОЖГОВЫХ РАН

© К.В. МИТРИЯШОВ<sup>1,2</sup>, В.А. ШАРКОВА<sup>1,2</sup>, В.В. УСОВ<sup>1,2</sup>, И.Г. МАКСЕМА<sup>1,2</sup>, П.А. ГРИБАНЬ<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Тихоокеанский государственный медицинский университет, кафедра микробиологии и вирусологии, Владивосток, Россия

<sup>2</sup> ДВФУ, Школа биомедицины, департамент клинической медицины, Владивосток, Россия

### РЕЗЮМЕ

Воспалительный процесс в зоне ожога одна из основных причин местных и общих инфекционных осложнений. Микрофлору ожоговых ран отличает видовой полиморфизм, ассоциативный характер, преобладание условно-патогенных микроорганизмов (УПИМ). Постоянные изменения в бактериальной экосистеме ожоговых стационаров сохраняют актуальность бактериологических исследований.

**Ключевые слова:** ожог, микрофлора, инфекция, ESKAPE патогены.

### КАК ЦИТИРОВАТЬ:

Митрияшов К.В., Шаркова В.А., Усов В.В., Максема И.Г., Грибань П.А. Разнообразие микробных сообществ ожоговых ран. *Журнал «Неотложная хирургия им. И.И. Джанелидзе»*. 2021; 1:42-46

### КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ:

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов

## DIVERSITY OF MICROBIAL COMMUNITIES BURNS WOUND

© K.V. MITRYASHOV<sup>1,2</sup>, V.A. SHARKOVA<sup>1,2</sup>, V.V. USOV<sup>1,2</sup>, I.G. MAKSEMA<sup>1,2</sup>, P.A. GRIBAN<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Pacific State Medical University, Vladivostok, Russian Federation

<sup>2</sup> Far Eastern Federal University, Vladivostok, Russian Federation

### ABSTRACT

The inflammatory process in the burn area is one of the main causes of local and general infectious complications. The microflora of burn wounds is distinguished by species polymorphism, associative nature, the predominance of opportunistic microorganisms. Constant changes in the bacterial ecosystem of burn hospitals retain the relevance of bacteriological research.

**Keywords:** burns, microflora, infections, ESKAPE pathogen

### TO CITE THIS ARTICLE:

Mitryashov K.V., Sharkova V.A., Usov V.V., Maksema I.G., Griban P.A. Diversity of microbial communities burns wound. *The Journal of Emergency surgery of I.I. Dzhanelidze*. 2021; 1:42-46

### CONFLICT OF INTEREST

The authors declare no conflicts of interest

**Введение.** Воспалительный процесс в зоне ожога одна из основных причин местных и общих инфекционных осложнений [1, 2].

Бактериологические исследования и динамическое наблюдение за раневой флорой наиболее перспективный путь в плане прогнозирования развития и лечения инфекционного процесса. В литературе значительное место отводится микробиологическим исследованиям. В многочисленных работах описан видовой состав, показатели микробной контаминации ожогов, межвидовые взаимодействия. Предметом пристального изучения остаётся чувствительность к противомикробным препаратам возбудителей ожоговой инфекции [3, 4, 5, 6].

В настоящее время в структуре микрофлоры воспалительных процессов в ожоговых ранах, на первое место выдвинулась проблема условно-патогенных возбудителей (УПИМ). Среди основных потенциальных возбудителей раневой инфекции ожоговых ран, выделяют группу, обозначаемую в литературе акронимом «ESKAPE». УПИМ этой группы отличает высокое распространение в ЛПУ, врождённая устойчивость к антимикробным препаратам, склонность образованию микробных сообществ. К проблемным микроорганизмам этой группы относят: метцилин-резистентный *Staphylococcus aureus* (MRSA), ванкомицин-резистентный *Enterococcus faecium* (VRE), фторхинолон-резистентный *Pseudomonas aeruginosa* (FQRPA), карбопенем-резистентные *Klebsiella*

pneumoniae (CRKP), Acinetobacter baumannii (CRA) и Enterobacteriaceae spp. (CRE) [7, 8].

Видовой полиморфизм обнаруживаемых микроорганизмов, их ассоциативный характер, преобладание условно-патогенных штаммов, постоянные изменения в бактериальной экосистеме ожоговых стационаров сохраняют актуальность исследований в этом направлении, особенно в отношении возбудителей внутрибольничных инфекций (ВБИ).

**Цель исследования:** Исследовать микробиоценоз ожоговой раны используя индексы видовой разнообразия.

#### **Материал и методы.**

Исследование раневого отделяемого проводили в соответствии с действующими нормативными документами для клинико-диагностических лабораторий лечебно-профилактических учреждений (ЛПУ) [9]. Забор материала из раны производили при соблюдении правил асептики. Кожу вокруг раны обрабатывали антисептиком, удаляли некротические массы, материал брали с помощью стерильного тампона, круговыми вращательными движениями от центра раны к периферии. Материал доставляли в лабораторию в течение часа и немедленно засеивали на расширенный набор дифференциально-диагностических и селективных сред, в аэробных условиях. Видовая идентификация и антибиотикограммы выделенных микроорганизмов проводились на полуавтоматическом микробиологическом анализаторе Microscan Auto Scan 4 (Siemens) и 96-и луночных панелей Rapid Breakpoint Combo Panel методом фотоэлектрической колориметрии согласно рекомендациям «Определителя бактерий Берджи». Прибор определяет 300 видов клинически значимых микроорганизмов.

Для оценки видовой богатства микробного пейзажа ожогов использовали индекс видовой богатства Маргалефа ( $D_{mg}$ ). С целью определения долевого участия микроорганизмов в структуре микробиоценоза был использован индекс постоянства на основе частоты встречаемости. Для оценки уровня доминирования отдельных видов использовали индекс Симпсона. Значимость отдельных экологических групп изучали с помощью индекса флористической значимости. Для характеристики симбиотических взаимоотношений групп использовали коэффициент Жаккарда ( $K_j$ ). С целью определения долевого участия разных штаммов был использован показатель частоты встречаемости [10, 11]. Для представления параметрических данных использовали среднее арифметическое ( $M$ ) и стандартное отклонение ( $SD$ ). Для сравнения количественных данных использовали  $t$ -критерий Стьюдента ( $t$ ), для качественных данных критерий Пирсона ( $\chi^2$ ). Обработку данных проводили

программой Microsoft Excel (2016) и SPSS Statistics 17.0. Статистически значимыми признавались различия  $p < 0,05$ .

#### **Результаты и их обсуждение:**

Были проанализированы результаты 573-х микробиологических проб, полученных из ожоговых ран 215-и больных в исследуемой группе с первых по четырнадцатые сутки с момента госпитализации в стационар. В 83-х пробах

(14,5 %) рост микрофлоры не выявлен, в 490-х пробах обнаружена условно-патогенная микрофлора. В 350-и пробах обнаружена монокультура: 61,1 % в 140 пробах, 24,4 % – микробные ассоциации. При качественном анализе был обнаружен 641 штамм (47 видов) УПМ. Обнаружен 401 штамм (20 видов) грамположительной микрофлоры - энтерококки, стафилококки, стрептококки; 240 штаммов (27 видов) грамотрицательной микрофлоры, представленной энтеробактериями и неферментирующими бактериями.

Для оценки видовой богатства микробного пейзажа пограничной ожоговой раны использовали индекс видовой богатства Маргалефа. Индекс находили по приведенной формуле:

$$D_{mg} = S - 1 / \ln N$$

$D$  – видовой разнообразие;

$S$  – количество видов;

$N$  – число образцов.

Во всей группе индекс Маргалефа был равен 7,12, что указывает на высокое видовое разнообразие в ожоговой ране и свидетельствует о полиморфизме раневой микрофлоры и стабильности всей экосистемы в целом.

С целью определения долевого участия разных видов в структуре микробиоценоза, перечисленных выше 47 видов, был использован индекс постоянства на основе частоты встречаемости и представляющий собой отношение, выраженное % по формуле:

$$C = p * 100 / P$$

$p$  – число выборок, содержащих изучаемый вид;

$P$  – общее число выборок.

В зависимости от значения  $C$  виды были подразделены: постоянные (доминантные)  $C > 50$  %, добавочные (редкие)  $25\% < C < 50$  %, и случайные (эпизодические или транзиторные)  $C < 25$  % виды.

Анализ полученных данных показал, что индекс постоянства более 50 % не отмечен ни у одного вида. Уровень постоянства более 25 % был отмечен только у *S. aureus* – 33, 4 %. Все остальные выделенные

микроорганизмы, за исключением *S. aureus*, были отнесены к группе эпизодически встречающихся видов. Проведенный анализ показал, что видовое ядро микробного спектра микрофлоры пограничной ожоговой раны составили аэробные грамположительные кокки, неферментирующие грамотрицательные бактерии (НГОБ), и энтеробактерии. Самые высокие значения индекса постоянства были у вида *S. aureus* – 33,4 %. Существенной этиологической значимостью обладали коагулаза-негативные стафилококки *S. epidermidis* 11,5 %, *S. haemolyticus* 8,6 %; НГОБ *P. aeruginosa* – 12,5 %, *A. baumannii* – 8,7 %. Удельный вес данных видов составлял 74,7 % от всех обнаруженных микроорганизмов.

Для оценки уровня доминирования отдельных видов использовали индекс Симпсона. Индекс находили по следующей формуле:

$$D = \sum p_i^2$$

- $p_i$  – относительное обилие каждого вид и равно  $p_i = p/P$ ;
- $p$  – число выборок, содержащих изучаемый вид;
- $P$  – общее число выборок.

В исследуемой группе индекс Симпсона был равен 0,16 (более 0,1). Индекс указывает на относительно высокий уровень доминирования отдельных видов, а условия в пограничной ожоговой ране благоприятны для преобладающих видов.

Отдельные экологические группы изучали с помощью индекса флористической значимости, который характеризует количественные соотношения встречаемости определенных типологических групп микроорганизмов (М.П. Наткевичайте-Иванаускаене, 1985).

Индекс вычисляли по формуле:

$$V = 100 * g/n * m * z$$

- $V$  – индекс флористической значимости;
- $g$  – суммарный показатель встречаемости видов;
- $n$  – число проб;
- $m$  – среднее число видов в пробе;
- $z$  – число видов в данной группе.

В микробиоценозе ожоговой раны среди грамположительных микроорганизмов показатель флористической значимости был наибольшим для коагулаза-позитивных родов: *Staphylococcus* spp. – 6,0 и *Enterococcus* spp. – 5,2. Флористическая значимость родов *Streptococcus* spp. – 2,0, и коагулаза-негативных *Staphylococcus* spp. – 1,5 была ниже в 3,2 раза. Среди грамотрицательных микроорганизмов показатель

флористической значимости был наибольшим для *Acinetobacter* spp. – 3,5, *Pseudomonas* spp. – 2,2. Самый низкий показатель был у *Enterobacteriaceae* spp. – 0,4. Это связано с большим количеством обнаруженных видов и их широким участием в микробных ассоциациях.

Среди выделенных микроорганизмов обнаружены виды, относящиеся к наиболее значимым госпитальным патогенам и основным возбудителям ВБИ – группа «ESKAPE». Учитывая значительную этиологическую роль для ожоговых стационаров, был включен в группу *S. epidermidis* (рис. 1).

Вид микроорганизма	Всего,	Частота встречаемости, %
	абс.	
<i>E. faecium</i>	n = 5	0,78
<i>S. aureus</i>	n = 214	33,39
<i>K. pneumoniae</i>	n = 8	1,23
<i>A. baumannii</i>	n = 56	8,74
<i>P. aeruginosa</i>	n = 82	12,79
<i>Enterobacteriaceae</i> spp.	n = 81	12,64
<i>S. epidermidis</i>	n = 74	11,54
прочие	n = 121	18,89
Итого:	n = 641	100,00

Рис. 1 – Группа «ESKAPE»

Виды микроорганизмов входящих в группу «ESKAPE» занимают долю в 81,1 % ( $n = 520$ ) среди всех обнаруженных штаммов. При этом отмечается преобладание грамположительных кокков, удельный вес – 56,3 % ( $n = 293$ ), энтеробактерии НГОБ бактерии составляют 43,7 % ( $n = 227$ ) штаммов.

В 140 пробах обнаружено более одного микроорганизма, в 129 – ассоциация двух видов (диформы), в 11 – ассоциация трех видов (триформы). В микробных ассоциациях выделен 291 штамм. Микробные сочетания были весьма разнообразны, и в состав микробных ассоциаций входила как грамположительная, так и грамотрицательная флора. Основную массу микробных ассоциаций составляли 66 вариантов, среди которых наиболее часто регистрировались 55 форм диассоциаций. Для дополнительной характеристики симбиотических взаимоотношений групп микроорганизмов входящих в микробиоценоз пограничной ожоговой раны, использовали коэффициент Жаккарда. Показатель устанавливает экологическое сходство различных видов микроорганизмов, и вычисляется по формуле:

$$K_j = [c/(a+b+c)] * 100$$

- $K_j$  – коэффициент Жаккарда;
- $a$  – число выборок с видом А;
- $b$  – число выборок с видом В;

с – число выборок содержащих оба этих микроорганизма.

При  $K_j < 30\%$  – условия в биотопе антагонистические; при  $K_j < 70\%$  – бактерии способны к сосуществованию в биотопе, экологическая общность (синергизм) высокий; при  $K_j > 70\%$  – возможно только совместное существование (мутуализм).

Наблюдения показали, что микробиоценоз ожоговой раны отличается ассоциативный характер, микробные сочетания весьма разнообразны. Наиболее высокая экологическая общность (синергизм) наблюдалась у *S. aureus* + *P. aeruginosa* ( $K_j = 56,1$ ), *S. aureus* + *A. baumannii* ( $K_j = 47,4$ ), *S. aureus* + *E. aerogenes* ( $K_j = 33,3$ ). Меньшая общность отмечена у сочетаний *S. haemolyticus*, *S. epidermidis* + *A. Baumannii* и *P. aeruginosa*.

**Обсуждение.** Не смотря на то, что микробный пейзаж индивидуален для каждого ожогового стационара, полученные результаты согласуются с данными других авторов, изучавших микробиоценоз ожоговых ран в различных ЛПУ [3, 4, 5, 6].

Полученные данные совпадают с мнением большинства исследователей о возрастании роли полимикробной инфекции в патологии раневого заживления ожоговых ран. Микробные ассоциации, особенно в составе биопленок, требует нетривиальных подходов к прогнозированию и терапии. В целом, течение полимикробного инфекционного процесса, зависит от сложных сочетаний параметров вирулентности штаммов, глубины инвазии, степени тканевой деструкции тканей, функционального статуса иммунной системы и адекватности проводимой терапии [2, 12].

Отличительной особенностью данного исследования является то, что кроме оценки общего видового состава, была выделена группа

микроорганизмов ESKAPE, которые, по мнению многих авторов, и являются основными возбудителями раневых инфекций в хирургических стационарах [7, 8].

В целом проведенные микробиологические исследования свидетельствуют, что вопрос, связанный с ВБИ ожоговых ран, остается актуальным. За последние годы постоянно происходит расширение диапазона резистентной микрофлоры к антибиотикам, а увеличение количества микробных ассоциаций затрудняет подбор препарата. Надежды, связанные с современными антисептиками, несмотря на их высокую антимикробную активность, в том числе и в отношении проблемных микроорганизмов, полностью не оправдались. Антисептики не показывают достаточной селективности в отношении патогенов и в терапевтических дозах часто обладают довольно выраженной цитотоксичностью, что приводит к замедлению процессов репарации. Мероприятия, направленные на профилактику развития ВБИ, на сегодняшний день наиболее актуальны [13, 14].

Как мера профилактики инфекционного процесса, наиболее обоснованно удаление нежизнеспособных тканей до начала инвазии и развития раневой инфекции и максимально быстрое закрытие ожоговой раны.

**Выводы.** Микробиоценоз ожоговой раны обладает выраженным видовым разнообразием и отличается ассоциативным характером, микробные сочетания весьма разнообразны.

По суммарной клинической значимости, *S. aureus*, *A. baumannii*, *P. aeruginosa*, *Enterobacteriaceae* spp. (входят группу ESKAPE) и *S. epidermidis*, остаются доминирующими патогенами ожоговых стационаров.

Раннее хирургическое лечение и максимально быстрое закрытие ожоговой раны наилучший метод предупреждения местных инфекционных осложнений.

#### ЛИТЕРАТУРА

- 1 Тюкавин А.И. Основные аспекты местных патогенетических нарушений при ожогах кожи. Интерактивная наука. 2017;8(18):22-24. DOI: 10.21661/1-463256
- 2 Alp E. Risk factors for nosocomial infection and mortality in burn patients: 10 years of experience at a university hospital. J. Burn Care Res. 2012;33(3):379–385.
- 3 AL-Aali K. Y. Microbial profile of burn wound infection in burn patients, Taif, Saudi Arabia. Arch. Clin. Microbiology. 2016;7(15). Available at: URL: <http://www.imedpub.com>. Accessed January 27, 2020.
- 4 Bacteriological profiles in burn patients within first twenty – four hours of injury / S. Mohapatra, A. Gupta, K. Agrawal et al. // Int. J. Med. Microbiol. Tropical Dis. – 2016. –Vol. 2, № 2. – P.71–74.
- 5 Гординская Н.А., Сабирова Е.В., Абрамова Н.В., Дударева Е.В., Некаева Е.С. Особенности возбудителей раневой инфекции у

#### REFERERCS

- 1 Tyukavin A.I. The main aspects of local pathogenetic disorders in skin burns. Interactive Science. 2017;8(18):22-24. DOI: 10.21661/1-463256
- 2 Alp E. Risk factors for nosocomial infection and mortality in burn patients: 10 years of experience at a university hospital. J. Burn Care Res. 2012;33(3):379–385.
- 3 AL-Aali K. Y. Microbial profile of burn wound infection in burn patients, Taif, Saudi Arabia. Arch. Clin. Microbiology. 2016;7(15). Available at: URL: <http://www.imedpub.com>. Accessed January 27, 2020.
- 4 Bacteriological profiles in burn patients within first twenty – four hours of injury / S. Mohapatra, A. Gupta, K. Agrawal et al. // Int. J. Med. Microbiol. Tropical Dis. – 2016. –Vol. 2, № 2. – P.71–74.
- 5 Gordinskaya N.A., Sabirova E.V., Abramova N.V., Dudareva E.V., Nekaeva E.S. Features of causative agents of wound

- пациентов с термической травмой. Медицинский альманах. 2012;5(24):181-183.
- 6 Park H., Pham C., Paul E., Padiglione A., Lo C., Cleland H. Early pathogenic colonizers of acute burn wounds: a retrospective review. *Burns*. 2017;43(8):1757-1765. DOI: 10.1016/j.burns.2017.04.027
- 7 Mulani M. S., Kamble E. E., Kumkar S. N., Tawre M. S., Pardesi K. R. Emerging strategies to combat ESCAPE pathogens in the era of antimicrobial resistance: a review. *Frontiers in Microbiology*. 2019;10:539. Available at: <http://frontiersin.org/articles/10.3389/fmicb.2019.00539/full>. Accessed January 15, 2021. DOI: 10.3389/fmicb.2019.00539.
- 8 Rice L.B. Federal funding for the study of antimicrobial resistance in nosocomial pathogens: no ESCAPE. *The Journal of Infection Diseases*. 2008;197:1079-1081. DOI: 10.1086/533452
- 9 Сакович Г.С. Физиология и количественный учет микроорганизмов: метод. указания. Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ; 2005.
- 10 Экология микроорганизмов: учебник для бакалавров. Под. ред. Нетрусова А.И. М.: Издательство Юрайт; 2017.
- 11 Андреева С.В., Хайдаршина Н.Э., Нохрин Д.Ю. и др. Использование статистических методов в анализе динамики видовой структуры микробных сообществ при ожоговой травме. *Лабораторная служба*. 2019;8(1):65-72.
- 12 Крылов К.М., Филиппова О.В., Шлык И.В. Роль раневой инфекции в развитии системного воспалительного ответа у пострадавших с тяжелой термической травмой. *Скорая медицинская помощь*. 2006;3:61-62.
- 13 Кобелев К.С., Мидленко В.И. Современное состояние проблемы местного консервативного лечения поверхностных и пограничных ожогов. *Ульяновский медико-биологический журнал*. 2017;4:8- 15. DOI: 10.23648/UMBJ.2017.28.8735
- 14 Posluszny J., Conrad P., Halcz M., Shankar R., Gamelli R. Surgical burn wound infections and their clinical implications. *J. Burn Care Res.* 2011;32(2):324-333. DOI: 10.1097/BCR.0b013e31820aaffe

- infection in patients with thermal trauma. *Medical Almanac*. 2012;5(24):181-183. (In Russ)
- 6 Park H., Pham C., Paul E., Padiglione A., Lo C., Cleland H. Early pathogenic colonizers of acute burn wounds: a retrospective review. *Burns*. 2017;43(8):1757-1765. DOI: 10.1016/j.burns.2017.04.027
- 7 Mulani M.S., Kamble E.E., Kumkar S.N., Tawre M.S., Pardesi K.R. Emerging strategies to combat ESCAPE pathogens in the era of antimicrobial resistance: a review. *Frontiers in Microbiology*. 2019;10:539. Available at: <http://frontiersin.org/articles/10.3389/fmicb.2019.00539/full>. Accessed January 15, 2021. DOI: 10.3389/fmicb.2019.00539.
- 8 Rice L.B. Federal funding for the study of antimicrobial resistance in nosocomial pathogens: no ESCAPE. *The Journal of Infection Diseases*. 2008;197:1079-1081. DOI: 10.1086/533452
- 9 Sakovich G.S. Physiology and quantitative accounting of microorganisms: method of indication. Yekaterinburg: GOU VPO USTU-UPI; 2005. (In Russ)
- 10 Netrusov A.I. eds. Ecology of microorganisms: a textbook for bachelors. Moscow: Yurayt Publishing House; 2017. (In Russ)
- 11 Andreeva S.V., Khaidarshina N.E., Nokhrin D.Yu. et al. The use of statistical methods in the analysis of the dynamics of the species structure of microbial communities in burn injury. *Laboratory service*. 2019;8(1):65-72. (In Russ)
- 12 Krylov K.M., Filippova O.V., Shlyk I.V. [et. al] The role of wound infection in the development of a systemic inflammatory response in patients with severe thermal injury. *Ambulance*. 2006;3:61-62. (In Russ)
- 13 Kobelev K.S., Midlenko V.I. Current state of the problem of local conservative treatment of superficial and borderline burns. *Ulyanovsk medical and biological journal*. 2017;4:8- 15. (In Russ) DOI: 10.23648/UMBJ.2017.28.8735
- 14 Posluszny J., Conrad P., Halcz M., Shankar R., Gamelli R. Surgical burn wound infections and their clinical implications. *J. Burn Care Res.* 2011;32(2):324-333. DOI: 10.1097/BCR.0b013e31820aaffe

## АВТОРЫ

**Митряшов Константин Владимирович** – ассистент кафедры микробиологии и вирусологии, ТГМУ: тел. +7 (904) 629-56-99; e-mail: mark498@yandex.ru

**Шаркова Валентина Александровна** – доктор медицинских наук, заведующий кафедрой микробиологии и вирусологии, ТГМУ: тел. +7 (964) 437 - 70 - 55; e-mail: valexsh@mail.ru

**Усов Виктор Васильевич** – доктор медицинских наук, заведующий кафедрой департамента клинической медицины, Школы биомедицины, ДВФУ: тел. +7 (924) 320-57-20; e-mail: victusvlad@yandex.ru

**Максема Ирина Геннадьевна** – кандидат медицинских наук, доцент кафедры микробиологии и вирусологии, ТГМУ: тел. +7 (924) 430-64-59; e-mail: irinaluna@inbox.ru

**Грибан Павел Андреевич** – кандидат медицинских наук, доцент института хирургии ТГМУ, тел. +7 (904) 627-38 -33; e-mail: combustiologia@yandex.ru.

## AUTHORS

**Mitryashov Konstantin Vladimirovich** – Assistant, Department of Microbiology and Virology, TSMU: tel. +7 (904) 629-56-99; e-mail: mark498@yandex.ru

**Sharkova Valentina Aleksandrovna** - MD, Head of the Department of Microbiology and Virology, TSMU: tel. +7 (964) 437 - 70 - 55; e-mail: valexsh@mail.ru

**Usov Viktor Vasilievich** - MD, Head of the Department of Clinical Medicine, School of Biomedicine, FEFU: tel. +7 (924) 320-57-20; e-mail: victusvlad@yandex.ru

**Maksema Irima Gennadievna** – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Microbiology and Virology, TSMU: tel. +7 (924) 430-64-59; e-mail: irinaluna@inbox.ru

**Griban Pavel Andreevich** – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Institute of Surgery, TSMU, tel. +7 (904) 627-38 -33; e-mail: combustiologia@yandex.ru.