

DOI: 10.17238/issn2072-3180.2019.3.20-26

УДК: 617-089

© Ярема И.В., Ярема В.И., Валентов А.Ю., Ерофеев О.О., Просычева О.О., 2019

## ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ПЕРЕВЯЗОЧНЫХ СРЕДСТВ В ЛЕЧЕНИИ БОЛЬНЫХ С АБСЦЕДИРУЮЩЕЙ ПИЛОНИДАЛЬНОЙ КИСТОЙ, ОСЛОЖНЕННЫХ СОПУТСТВУЮЩИМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ.

И.В. ЯРЕМА<sup>1,a</sup>, В.И. ЯРЕМА<sup>1,b</sup>, А.Ю. ВАЛЕНТОВ<sup>1,c</sup>, О.О. ЕРОФЕЕВ<sup>2,d</sup>, О.О. ПРОСЫЧЕВА<sup>1,e</sup>

<sup>1</sup>Кафедра госпитальной хирургии, ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, ул. Делегатская, 20/1, Москва, 127473, Россия

<sup>2</sup>Лаборатория «Многофункциональных текстильных материалов» ОАО «ЦНИИШП», Костомаровский пер., д.3, г. Москва, 105120, Россия.

**Резюме: Актуальность:** По данным многочисленных исследований гнойные осложнения встречаются в 40% хирургических заболеваний. Поиск методов решения этой проблемы является одной из важнейших задач в медицинской практике.

**Цель:** установление эффективности применения современных перевязочных средств при лечении гнойных ран у больных с различными сопутствующими заболеваниями.

**Методы:** Нами произведено проспективное исследование на ста двадцати больных. В качестве основного заболевания среди пациентов была выбрана абсцедирующая пилонидальная киста. Пациенты, принимавшие участие в эксперименте, в контрольной группе не имели сопутствующих заболеваний, в экспериментальных группах - имели сопутствующие заболевания: сахарный диабет и облитерирующий атеросклероз сосудов нижних конечностей. Во всех группах пациентов применялись разные перевязочные материалы: марлевая салфетка с мазью Левомеколь, средство перевязочное с антимикробными свойствами (с хлоргексидина биглюконатом), Hydrotül, Активтекс ХФ. Во всех группах больных применялась физиотерапия в виде аппарата «УВЧ-66». Уровень доказательности эксперимента - II.

**Результаты:** После применения хирургического пособия обязательным условием правильного лечения является применение антибактериальной терапии, а также ежедневных перевязок. Традиционным перевязочным материалом является марлевая салфетка с мазью Левомеколь. В нашем эксперименте мы решили разобраться в применении современных перевязочных средств. По данным проведенного исследования, у пациентов, не имеющих сопутствующих заболеваний, наиболее эффективно применение повязки Hydrotül, позволяющее купировать признаки воспаления на 4,2±0,2 сутки, сокращать площадь раны на четвертые сутки до 74% и уменьшить сроки госпитализации до 8,9 суток. У больных с сопутствующим диагнозом «облитерирующий атеросклероз артерий нижних конечностей» наилучший результат имело средство перевязочное с антимикробными свойствами (с хлоргексидина биглюконатом), купирующее признаки воспаления на 2,8±0,2 сутки, сокращающее площадь раны на четвертые сутки до 61% и, сокращающее срок госпитализации до 8,7 суток. У пациентов, имеющих сахарный диабет II типа, эффективной оказалась повязка Активтекс ХФ, позволяющей купировать признаки воспаления на 2,9±0,2 сутки, сокращать площадь раны на четвертые сутки до 62% и уменьшить сроки госпитализации до 8,2 суток.

**Заключение:** применение современных перевязочных средств в медицинской практике, безусловно, положительно влияет на процесс лечения гнойных осложнений хирургических заболеваний.

**Ключевые слова:** пилонидальная киста, гнойная рана, перевязочные материалы, физиотерапия, Левомеколь, средство перевязочное с антибактериальными свойствами, Hydrotül, Активтекс ХФ.

<sup>a</sup> mmsu@mmsu.ru

<sup>b</sup> mmsu@mmsu.ru

<sup>c</sup> valentov88@mail.ru

<sup>d</sup> cniishp@gmail.com

<sup>e</sup> mmsu@mmsu.ru

## EXPERIENCE IN THE USE OF MODERN DRESSING EQUIPMENT IN THE TREATMENT OF PATIENTS WITH AN ABSCESSING PILONIDAL CYST, COMPLICATED BY CONCOMITANT DISEASES.

YAREMA I.V.<sup>1,a</sup>, YAREMA V.I.<sup>1,b</sup>, VALENTOV A.YU.<sup>1,c</sup>, EROFEEV O.O.<sup>2,d</sup>, PROSYCHEVA O.O.<sup>1,e</sup>

<sup>1</sup>Department of Hospital Surgery at the Medical Faculty of the Moscow State University of Medicine and Dentistry, 127473, h. 20/1, st. Delegatskaya, Moscow, Russia;

<sup>2</sup>Laboratory «Multifunctional textile materials», OJSC «Central Research Institute of the Garment Industry», 105120, h. 3, Kostomarovsky per., Moscow, Russia.

### Abstract:

**Rationale:** According to recent studies, purulent complications of postoperative wounds are found quite widely in surgical practice.

**Objective:** to establish the effectiveness of an integrated approach to the treatment of purulent wounds.

**Methods:** the most popular dressings were investigated in the treatment of purulent cavities in patients with suppurative coccygeal cyst.

The studied patients in the experimental groups had various comorbidities, such as diabetes mellitus, obliterating atherosclerosis of the lower extremities. Experimental dressings include a dressing agent with antimicrobial properties (with chlorhexidine digluconate), Hydrotül, Activetex HF.

**Results:** In the postoperative period, it is necessary to use broad-spectrum antibacterial drugs. However, in addition to the primary methods it is necessary to apply additional methods of treatment. In particular, we are talking about the use of modern dressings, as well as methods of physical impact on the wound. Among the important additional methods of treatment is physiotherapy, which has a positive effect on the vascularization of soft tissues, thereby enhancing nutrition and epithelialization of the wound. The doctor is faced with the difficult task of determining the most appropriate material for a particular patient among a wide range of dressing materials on the medical market.

**Conclusion:** In patients with an established diagnosis of “abscess pilonidal cyst” who do not have associated diseases, it is most effective to apply a Hydrotül ointment during dressings; in patients with a concomitant diagnosis of atherosclerosis obliterans, the dressing agent with antimicrobial properties (with chlorhexidine digluconate) has the greatest effect; in patients with diabetes mellitus type II - Activetex HF.

**Key words:** coccygeal cyst, purulent wound, dressings, physiotherapy, Levomecol, dressing with antimicrobial properties, Hydrotül, Activetex HF.

### Введение.

Гнойные осложнения занимают в хирургической практике большую нишу. По данным многочисленных исследований такие осложнения занимают до 40% всех хирургических заболеваний [1]. Развитие гнойного процесса является одним из возможных видов воспалительных процессов, развивающихся в послеоперационной ране. Кроме гнойного осложнения встречаются серозное, фибринозное, гнилостное, смешанное [2]. В нашей статье речь пойдет о гнойных осложнениях.

В 48% случаев гнойных процессов возбудителями являются стафилококки, занимающие первое место среди всех бактерий. Неферментирующие грамотрицательные палочки и энтеробактерии встречаются в 18 и 15% случаев соответственно [3]. Подобный объем развивающихся осложнений негативно сказывается на процессе лечения больных, больших затратах, увеличении сроков госпитализации пациентов.

При развитии гнойного осложнения, в первую очередь, в хирургическом отделении производится вскрытие гнойного очага с целью дренирования раны и снижения контаминации воспалительного очага патогенной микрофлорой. В послеоперационном периоде назначается антибактериальная терапия, с целью прекращения дальнейшего распространения микроорганизмов и системного поражения организма [4]. Однако, к сожалению, в связи с широким применением антибактериальных препаратов хирурги в своей практике

всё чаще сталкиваются с такими проблемами, как развитие штаммов микроорганизмов, устойчивых к применяемым антибиотикам. Так же в некоторых случаях могут развиваться такие осложнения, как микозы, что приводит к вынужденному применению препаратов противогрибкового действия [5].

Следующим обязательным этапом лечения гнойных ран является применение перевязочных средств в область послеоперационной раны. Данная манипуляция выполняется с целью ограничения попадания в рану инфекционных объектов из внешней среды, эвакуации образующегося экссудата из полости раны, а также ускорения процессов регенерации тканей раны, местного антибактериального воздействия на рану. В классическом представлении в качестве перевязочного материала используется марлевая повязка с мазью Левомеколь. В настоящее время на рынке медицинских товаров присутствует большое количество перевязочных средств, обладающих одновременно несколькими свойствами с применением современных высокотехнологичных материалов. Их применение, безусловно, положительно влияет на процесс заживления послеоперационной раны и значительно сокращает сроки госпитализации больного [6, 7, 8].

Существуют повязки с содержанием цинка, серебра, хитозана и т.п., что способствует ускорению процессов регенерации тканей. Также можно приобрести повязки на основе гидрогелей, позволяющие сохранять влажность в раневой поверхности. В отличие от марлевой повязки, обладающей

высокой адгезией в раневой поверхности, современные перевязочные средства меньше травмируют поверхностные слои раны, что способствует более быстрому заживлению раны, а также доставляют меньше болевых ощущений больному во время перевязки [9]. Содержание современных антисептиков на поверхности новым перевязочным средствам позволяет положительно влиять на микрофлору раны. Разработанные материалы, используемые в повязках, позволяют абсорбировать наибольший объём экссудата раны, что не даёт возможности обратному поступлению жидкости в полость раны [10, 11, 12].

Помимо указанных свойств, современные перевязочные средства могут представлять из себя повязки на основе сухих материалов, что позволяет беспрепятственно, не снимая повязки, применять методы дополнительной терапии, такие как, физиотерапия, барокамера, что невозможно с повязками на основе мазей и гидрогелей [13].

В данной работе была исследована эффективность применения некоторых современных перевязочных материалов в сравнении с классическим использованием в области послеоперационной раны марлевой повязки с мазью Левомеколь у больных, имеющих различные заболевания. В эксперименте были задействованы: средство перевязочное с антимикробными свойствами (с хлоргексидина биглюконатом), повязка Hydrotül, перевязочное средство Активтекс ХФ. После обязательного вскрытия полости абсцесса хирургическим путем к больным всех групп применялся комбинированный подход к лечению, включающий в себя вскрытие абсцесса, применение антибактериального препарата, перевязки, а также физиотерапевтическое лечение. В контрольную группу входили больные, не имеющие сопутствующих заболеваний. В экспериментальные группы были включены больные, имеющие в анамнезе облитерирующий атеросклероз сосудов или сахарный диабет II типа. Основным диагнозом исследуемых пациентов являлись нагноившиеся эпителиально-копчиковые ходы. Работа имела проспективный характер. Уровень доказательности эксперимента - II.

Причинами развития атеросклероза сосудов при курении является нарушение метаболизма липидов в крови, что ведёт к их адгезии к стенке сосудов. Также никотин воздействует на мышечный слой артерий, что приводит к их постоянному сокращению и развитию эндартериита, а снижение вязкости крови под действием никотина вызывает образование тромботических «бляшек» на стенках сосудов, что значительно уменьшает просвет артерий [14]. Причиной развития диабетической ангиопатии в виде стеноза сосудов так же является нарушение липидного обмена вследствие снижения расщепления липидов, которые, проникая в просвет сосудов, образуют жировые накопления на эндотелии [15].

Копчиковая киста (пилонидальная киста, эпителиально-копчиковый ход) — атавизм у человека, возникающий при нарушении развития подкожно-жировой клетчатки, проявляющийся наличием эпителиальных ходов на поверхность

кожи в межъягодичной складке в проекции копчика. Частота встречаемости больных, имеющих пилонидальные кисты, равна 25,5 человек на 100 тысяч населения [16].

В 70% случаев данное заболевание встречается у мужчин. Чаще всего пациенты узнают о его наличии при развитии осложнений, таких как абсцедирование пилонидальной кисты. Однако при несвоевременном лечении могут возникнуть более серьёзные осложнения, такие как экзема кожи, абсцесс или флегмона копчика, остеомиелит копчика т.п. Нагноение эпителиально-копчикового хода занимает 1,5% всей хирургической практики. [17].

В ходе нашего исследования ранее установлено, что в 1 группе больных, не имеющих сопутствующих хронических заболеваний, признаки воспаления быстрее купируются при применении мази Левомеколь и повязки Hydrotül, во 2 группе с облитерирующим атеросклерозом — при применении средства перевязочного с антимикробными свойствами (с хлоргексидина биглюконатом), в 3 группе больных с сахарным диабетом — при применении перевязочного средства Активтекс ХФ [18].

#### Материалы и методы исследования.

В эксперименте исследовано 120 больных, разделённые на 3 группы по 40 человек, в каждой из которых применялись 4 вида перевязочных средств. Возраст больных составлял от 18 до 47 лет, все были мужчинами. Пациенты распределялись на группы по наличию или отсутствию сопутствующих хронических заболеваний: 1 группа (контрольная) — пациенты без хронических заболеваний, 2 группа — больные с атеросклерозом сосудов нижних конечностей, 3 группа — больные с сахарным диабетом II типа. Всем больным, участвующим в исследовании, в обязательном порядке производилось хирургическое пособие в объёме вскрытия абсцесса. Следующим шагом выполнялось наложение асептической повязки, введение антибактериального препарата ежедневно каждые 12 часов (Sol. Ceftriaxoni 1 гр x 2р./сут в/м №14), симптоматическая терапия (Sol. Ketoroli 1,0 x 2 р./сут при боли), дополнительный метод лечения - физиотерапия (аппарат «УВЧ-66», режим 40 Вт в течение 10 минут ежедневно). Перевязки производились ежедневно. В качестве перевязочных материалов в группах больных использовались следующие повязки: марлевая салфетка с мазью Левомеколь — антибактериальный препарат местного действия, включающий в себя иммуностимулирующее средство метилурацил (производства компании ОАО «Нижфарм»), марлевая повязка Hydrotül на основе гидроколлоидных компонентов, обеспечивающих абсорбцию экссудата и создание влажной среды в ране (разработанная компанией «Hartmann»), перевязочное средство Активтекс ХФ (с хлоргексидином и фурагином), основанное на применении гелеобразующего вещества, обладающего антибактериальными и регенеративными свойствами (производства компании

«Альтекс»), средство перевязочное с антимикробными свойствами, основанное на многослойном нетканном материале спанлейс, покрытого антисептиком в виде хлоргексидина биглюконата (разработанное ОАО «Центральный научно-исследовательский институт швейной промышленности»).

В 1 группе из 40 человек марлевая салфетка с мазью Левомеколь использовалась при лечении 10 больных, повязка Hydrotül - при лечении 10 больных, средство перевязочное с антимикробными свойствами (с хлоргексидина биглюконатом) - при лечении 10 больных, перевязочное средство Активтекс ХФ - при лечении 10 больных. Во 2 группе из 40 пациентов при лечении 10 человек использовалась марлевая салфетка с мазью Левомеколь, повязка Hydrotül - при лечении 10 больных, средство перевязочное с антимикробными свойствами (с хлоргексидина биглюконатом) - при лечении 10 больных, перевязочное средство Активтекс ХФ - при лечении 10 больных. В 3 группе, включающей 40 человек, использовалась марлевая салфетка с мазью Левомеколь при лечении 10 пациентов, повязка Hydrotül - при лечении 10 больных, средство перевязочное с антимикробными свойствами (с хлоргексидина биглюконатом) - при лечении 10 больных, перевязочное средство Активтекс ХФ - при лечении 10 больных.

Основной причиной развития гнойных осложнений пилонидальной кисты у исследуемых больных чаще всего становился сидячий образ жизни (водители, работники офиса и т.п.) – 86 % опрошенных. Также этот процесс усугублялся общим переохлаждением – 72 % больных. Наличие сопутствующих заболеваний, ухудшающих периферическое кровообращение, увеличивает шансы развития гнойных осложнений заболевания. Так, в нашем эксперименте принимали участие больные, разделённые на три группы: пациенты без хронических заболеваний, больные с облитерирующим атеросклерозом сосудов и больные сахарным диабетом II типа.

Среди исследованных больных облитерирующий атеросклероз сосудов проявлялся у пациентов, курящих на протяжении нескольких (более 10) лет. Данное состояние подтверждалось результатами ультразвукового доплеровского сканирования артерий нижних конечностей. У этих пациентов стеноз артерий составлял 30-40%.

У больных, имеющих сахарный диабет II типа, также имелись осложнения в виде диабетической ангиопатии. Данное состояние нами подтверждалось ультразвуковым доплеросканированием артерий нижних конечностей. Стеноз артерий составлял 40-50 %. Уровень глюкозы крови во время исследования контролировался на уровне 7,0-9,0 ммоль/л.

Действие аппарата УВЧ основано на повышении васкуляризации мягких тканей, что позволяет увеличить трофику повреждённых органов и, тем самым, ускоряет процессы регенерации.

В ходе проведения исследования нами оценивался болевой синдром, который испытывали больные, во время перевязок. Ежедневно в течение первых четырёх суток пациенты отмечали

уровень боли при использовании цифровой шкалы Numerical Rating Scale, NRS. Она содержит в себе оценки по 10-бальной системе, где 0 – отсутствие боли, а 10 – наисильнейшая боль.

Также при оценке эффективности проведённого лечения нами оценивалась регрессия площади раневой поверхности. Это производилось по методу Савченко-Федосова-Плаксина. Суть метода заключается в следующем: раневая поверхность фотографируется на цифровой фотоаппарат, так же с ним фотографируется бумажный эталон такой же области. Эти площади измеряются в пикселях посредством компьютерных программ. А затем рана фотографируется через заданное количество времени и каждый раз сравнивается с эталоном по указанной формуле:

$$S_{\text{дефекта}} = \frac{N_{\text{дефекта}}}{N_{\text{эталона}}} * S_{\text{эталона}}$$

где  $S_{\text{дефекта}}$  - площадь дефекта (мм<sup>2</sup>),  $S_{\text{эталона}}$  – площадь эталона (мм<sup>2</sup>),  $N_{\text{дефекта}}$  – количество пикселей в цифровом изображении дефекта,  $N_{\text{эталона}}$  – количество пикселей в цифровом изображении эталона. Площадь раны измерялась в первые сутки после хирургического лечения, контрольное измерение производилось на четвёртые сутки лечения.

Разделение больных по выбору перевязочного средства производилось случайным образом. С целью чистоты эксперимента о конкретном выборе средства больному не сообщалось.

### Результаты и обсуждение.

Задачей проводимого исследования являлось установление эффективности применения современных перевязочных средств при лечении гнойных ран у больных с различными сопутствующими заболеваниями. В ходе эксперимента у ста двадцати больных с нагноившимися пилонидальными кистами был применён комплексный подход к лечению, включающий антибактериальную, физиотерапию, перевязки.

В процессе лечения пациентов с гнойными осложнениями пилонидальных кист нами оценивались уровень болевого синдрома в процессе перевязки, регрессия площади раны, срок госпитализации больных.

Уровень болевого синдрома во время перевязок в течение первых четырёх суток, оцениваемый при помощи 10-бальной шкалы NRS представлен в табл.1.

Из полученных результатов можно сказать о том, что применение современных перевязочных средств значительно уменьшает боль, испытываемую пациентами во время перевязок, а значит приводит к наименьшему повреждению грануляционной ткани. Наиболее эффективным в этом плане является средство перевязочное с антимикробными свойствами ( $P < 0,05$ ).



Таблица 1.

Уровень болевого синдрома во время перевязок

Перевязочные средства	1 группа, баллы	2 группа, баллы	3 группа, баллы
Левомеколь	7,3±0,4	8,2±0,3	8,6±0,3
Средство перевязочное с антимикробными свойствами	2,6±0,2	4,2±0,4	4,1±0,3
Hydrotül	6,2±0,5	6,8±0,4	8,1±0,4
Активтекс ХФ	5,8±0,3	6,1±0,3	7,5±0,4

Таблица 2.

Средняя площадь раны после хирургического лечения

№ группы	Перевязочные средства	1-е сутки, мм <sup>2</sup>	4-е сутки, мм <sup>2</sup>
1	Левомеколь	67,5±0,2	52,2±0,2
	Средство перевязочное с антимикробными свойствами	83,0±0,5	27,0±0,2
	Hydrotül	91,5±0,2	24,2±0,2
	Активтекс ХФ	71,0±0,5	38,1±0,2
2	Левомеколь	69,5±0,2	54,5±0,2
	Средство перевязочное с антимикробными свойствами	81,7±0,2	31,8±0,2
	Hydrotül	83,0±0,5	53,9±0,3
	Активтекс ХФ	78,8±0,2	43,9±0,3
3	Левомеколь	74,3±0,2	58,3±0,2
	Средство перевязочное с антимикробными свойствами	77,2±0,2	45,2±0,2
	Hydrotül	84,1±0,5	51,3±0,5
	Активтекс ХФ	72,8±0,3	27,9±0,2

Скорость уменьшения площади раны в процессе применения перевязочных материалов оценивалась методом Савченко-Федосова-Плаксина на первые и четвертые сутки. Результаты лечения представлены в таблице 2.

В связи с тем, что начальная средняя площадь ран во всех представленных группах разная, судить об эффективности перевязок достаточно сложно. Поэтому была определена регрессия площади ран на 4-е сутки относительно площади ран в 1-е сутки. Разница указана представлена на графике 1.

Полученные данные указывают нам следующее: в 1 группе больных, не имеющих сопутствующих хронических заболеваний, площадь сокращается быстрее при применении повязки Hydrotül ( $P<0,05$ ), во 2 группе больных с облитерирующим атеросклерозом регрессия площади раны происходит быстрее при применении средства перевязочного с антимикробными свойствами (с хлоргексидина биглюконатом) ( $P<0,05$ ), в 3 группе больных с сахарным диабетом площадь раны быстрее уменьшается при применении перевязочного средства Активтекс ХФ ( $P<0,05$ ).

Средние сроки госпитализации больных представлены на графике 2.

Минимальные сроки госпитализации имели место в 1 группе при использовании повязки Hydrotül ( $P<0,05$ ), во 2 группе - при применении средства перевязочного с антимикробными свойствами (с хлоргексидина биглюконатом) ( $P<0,05$ ), в 3 группе больных - при применении перевязочного средства Активтекс ХФ ( $P<0,05$ ).

**Заключение.**

У больных с установленным диагнозом «абсцедирующая пилонидальная киста», не имеющих сопутствующих заболеваний, наиболее эффективным оказалось применение повязки Hydrotül, позволяющее быстрее купировать признаки воспаления, более эффективно влиять на сокращение площади раны и уменьшить сроки госпитализации. У больных с сопутствующим диагнозом «облитерирующий атеросклероз артерий»

График 1.

Разница средней площади ран на 4-е сутки после хирургического лечения относительно площади в 1-е сутки

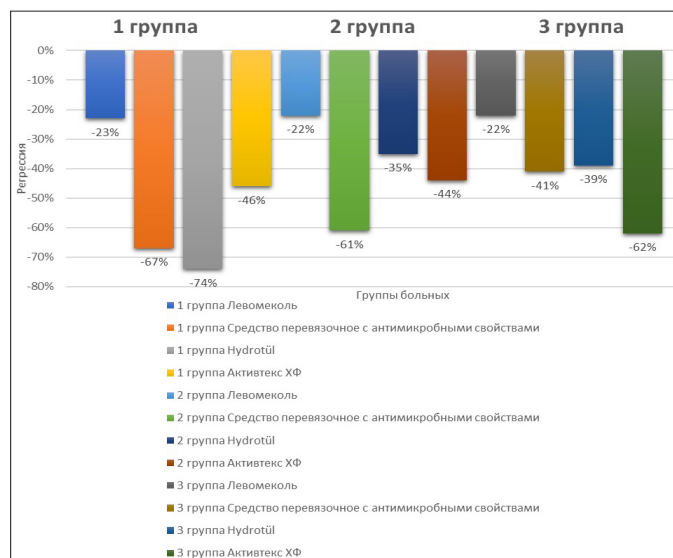
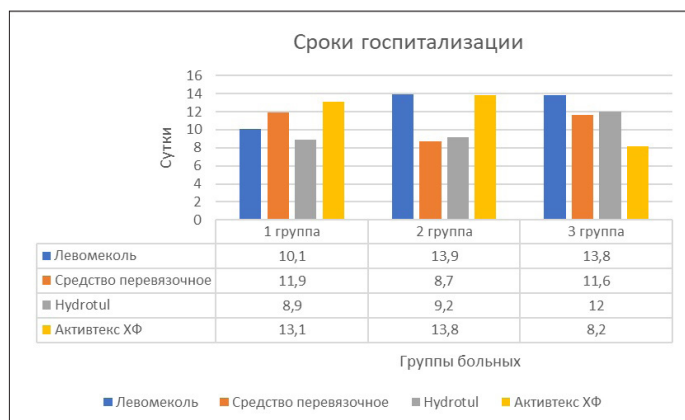


График 2.

Сроки госпитализации больных



нижних конечностей» наибольший эффект оказывало средство перевязочное с антимикробными свойствами (с хлоргексидина биглюконатом), у больных, имеющих сахарный диабет II типа, — повязка Активтекс ХФ. Использование средства перевязочного с антимикробными свойствами (с хлоргексидина биглюконатом) позволяло пациентам испытывать наименьший болевой синдром во время перевязок, независимо от наличия сопутствующей патологии у больных.

С п и с о к л и т е р а т у р ы :

1. Третьяков А.А., Петров С.В., Неверов А.Н. и др. Лечение гнойных ран // Новости хирургии. Том 23. 2015. №6. С. 680.
2. Мохова О.С. Современные методы лечения гнойных ран // Журнал анатомии и гистопатологии. 2013. №4. С. 15.
3. Митрофанов В.Н., Живцов О.П. Лечение гнойных ран при помощи физических методов воздействия // Медиаль. 2013. №4. С. 39
4. Привольнев В.В., Забросаев В.С., Даниленков Н.В. Препараты серебра в местном лечении инфицированных ран // Вестник Смоленской государственной медицинской академии. 2015. №3 (14). С. 85.
5. Negut I, Grumezescu V, Grumezescu AM. Treatment Strategies for Infected Wounds. *Molecules*, 2018, Vol. 23(9), p. 2392. doi: 10.3390/molecules23092392
6. Andreu V, Mendoza G, Arruebo M. et al. Smart Dressings Based on Nanostructured Fibers Containing Natural Origin Antimicrobial, Anti-Inflammatory, and Regenerative Compounds. *Materials (Basel)*, 2015, Vol. 8(8), pp. 5154–5193. doi: 10.3390/ma8085154
7. Demir B, Broughton RM, Qiao M et al. N-Halamine Biocidal Materials with Superior Antimicrobial Efficacies for Wound Dressings. *Molecules*, 2017, Vol. 22(10), pp. 1582. doi: 10.3390/molecules22101582
8. Kamoun EA, Kenawy ES, Chen X. A review on polymeric hydrogel membranes for wound dressing applications: PVA-based hydrogel dressings. *J Adv Res*, 2017, Vol. 8(3), pp. 217–233. doi: 10.1016/j.jare.2017.01.005

9. Майорова А.В., Сысуев Б.Б., Ханалиева И.А. и др. Современный ассортимент, свойства и перспективы совершенствования перевязочных средств для лечения ран // Фармация и фармакология. № 1. Т. 6. 2018. С. 4.

10. Богомолов М.С. Сравнительный анализ эффективности современных перевязочных средств при лечении венозных трофических язв // Раны и раневые инфекции. Журнал им. проф. Б.М. Костюченка. № 4. Т. 2. 2015. С. 33. doi: 10.17650/2408-9613-2015-2-4-33-39.

11. Васягин С.Н., Шперлинг Н.В. Изменения микроциркуляции в мягких тканях области огнестрельной раны под влиянием перевязочного материала с наноструктурированными медью и серебром // Здоровье. Медицинская экология. Наука. № 3. Т. 75. 2018. С. 103.

12. Легонькова О.А., Белова М.С., Асанова Л.Ю. и др. Полимеры в лечении ран: реалии и горизонты // Раны и раневые инфекции. Журнал им. проф. Б.М. Костюченка. № 1. Т. 3. 2016. С. 12.

13. Колчина Е.Я., Багаев В. Г., Налбандян Р. Т. И др. Гипербарическая оксигенация в комплексном лечении ран // Раны и раневые инфекции. Журнал им. проф. Б.М. Костюченка. № 3. Т. 3. 2016. С. 20.

14. Явная И.К. влияние курения табака на эндотелий сосудов и микроциркуляторное русло. // Дальневосточный медицинский журнал. № 3. 2012. С. 136.

15. Родина Е.В., Русаленко М.Г. Ультразвуковое исследование в диагностике диабетической ангиопатии // Здоровоохранение. № 4. 2016. С. 43.

16. Бесчастнов В.В., Певнев А.А., Малахова Н.И. и др. Результаты микробиологического мониторинга лечения гнойных ран в условиях общехирургического стационара // Современные технологии в медицине. 2009. №2. С. 53.

17. Singh MR, Saraf S, Vyas A et al. Innovative approaches in wound healing: trajectory and advances. *Artif Cells Nanomed Biotechnol*, 2013, Vol. 3, p. 202.

18. Ярема И.В., Ярема В.И., Валентов А.Ю. и др. Комплексный подход к лечению больных с абсцедирующей пилонидальной кистой // Хирург. 2019. № 1-2. С. 15.

References:

1. Tretyakov AA, Petrov SV, Neverov AN et al. Treatment of purulent wounds. *Surgery News*, 2015, T. 23, Vol.6 (23). p. 680. (in Russian)
2. Mokhova OS. Modern methods of treatment of purulent wounds. *Journal of Anatomy and Histopathology*, 2013, Vol. 4, p. 15 (in Russian).
3. Mitrofanov VN, Zhivtsov OP. Treatment of purulent wounds using physical methods of exposure. *Medial*, 2013, Vol.4, p. 39. (in Russian)
4. Privolnev VV, ZabrosaeV VS, Danilenkov NV. Silver preparations in the local treatment of infected wounds. *Bulletin of the Smolensk State Medical Academy*, 2015, Vol. 3 (14), p.85. (in Russian)
5. Negut I, Grumezescu V, Grumezescu AM. Treatment Strategies for Infected Wounds. *Molecules*, 2018, Vol. 23(9), p. 2392. doi: 10.3390/molecules23092392
6. Andreu V, Mendoza G, Arruebo M. Smart Dressings Based on

Nanostructured Fibers Containing Natural Origin Antimicrobial, Anti-Inflammatory, and Regenerative Compounds. *Materials (Basel)*, 2015, Vol. 8(8), pp. 5154–5193. doi: 10.3390/ma8085154

7. Demir B, Broughton RM, Qiao M et al. N-Halamine Biocidal Materials with Superior Antimicrobial Efficacies for Wound Dressings. *Molecules*, 2017, Vol. 22(10), pp. 1582. doi: 10.3390/molecules22101582

8. Kamoun EA, Kenawy ES, Chen X. A review on polymeric hydrogel membranes for wound dressing applications: PVA-based hydrogel dressings. *J Adv Res*, 2017, Vol. 8(3), pp. 217–233. doi: 10.1016/j.jare.2017.01.005

9. Mayorova AV, Sysuev BB, Khanaliev IA et al. Modern range, properties and prospects for improvement dressings for the treatment of wounds. *Pharmacy and pharmacology*, 2018, no. 1, Vol. 6, p. 4. (in Russian)

10. Bogomolov MS. Comparative analysis of the effectiveness of modern dressing facilities in the treatment of venous trophic ulcers. Wounds and wound infections. *Journal of the name of prof. B.M. Kostyuchenka*, 2015, no. 4, V. 2, p. 33. doi: 10.17650/2408-9613-2015-2-4-33-39. (in Russian)

11. Vasyagin SN, Shperling NV. Microcirculation changes in the soft tissues of a gunshot wound under the influence of a dressing material with nanostructured copper and silver. *Health. Medical ecology. The science*, 2018, no. 3 (75), p. 103. (in Russian)

12. Legonkova OA, Belova MS, Asanova LY et al. Polymers in the treatment of wounds: realities and horizons. Wounds and wound infections. *Journal of the name of prof. B.M. Kostyuchenka*. 2016, no. 1, Vol. 3, p. 12. (in Russian)

13. Kolchina EY, Bagaev VG, Nalbandyan RT et al. Hyperbaric oxygenation in complex treatment of wounds. Wounds and wound infections. *Journal of the name of prof. B.M. Kostyuchenka*, 2016, no. 3, V. 3, p. 20. (in Russian)

14. Yavnaya IK. The effect of tobacco smoking on the vascular endothelium and the microvasculature. *Far Eastern Medical Journal*. 2012, no. 3, p. 136. (in Russian)

15. Rodina EV, Rusalenko MG. Ultrasound in the diagnosis of diabetic angiopathy. *Health*, 2016, no. 4, p. 43. (in Russian)

16. Beschastnov VV, Pevnev AA, Malakhova NI et al. Results of microbiological monitoring of the treatment of purulent wounds in the general surgical hospital setting. *Modern technologies in medicine*, 2009, Vol. 2, p. 53. (in Russian)

17. Singh MR, Saraf S, Vyas A et al. Innovative approaches in wound healing: trajectory and advances. *Artif Cells Nanomed Biotechnol*, 2013, Vol. 3, p. 202.

18. Yarema IV, Yarema VI, Valentov AY et al. An integrated approach to the treatment of patients with an abscessing pilonidal cyst. *Surgeon*, 2019, no. 1-2, p. 15. (in Russian)

#### Сведения об авторах

**Ярема Иван Васильевич**, член-корреспондент РАН, заслуженный деятель науки РФ, доктор медицинских наук, профессор, зав. кафедрой госпитальной хирургии лечебного факультета МГМСУ, 127473, Россия, Москва, ул. Делегатская, д. 20/1, msmsu@msmsu.ru.

**Ярема Владимир Иванович**, д.м.н., проф. кафедры госпитальной

хирургии лечебного факультета МГМСУ. 127473, Россия, Москва, ул. Делегатская, д. 20/1, msmsu@msmsu.ru.

**Валентов Алексей Юрьевич**, аспирант кафедры госпитальной хирургии лечебного факультета МГМСУ. 127473, Россия, Москва, ул. Делегатская, д. 20/1, valentov88@mail.ru.

**Ерофеев Олег Олегович**, к.т.н., ведущий научный сотрудник лаборатории «Многофункциональных текстильных материалов», ОАО «ЦНИИШП». 105120, Россия, г. Москва, Костомаровский пер. д.3, cniishp@gmail.com.

**Просычева Ольга Олеговна**, к.м.н., ассистент кафедры челюстно-лицевой и пластической хирургии МГМСУ. 127473, Россия, Москва, ул. Делегатская, д. 20/1, msmsu@msmsu.ru.

#### Authors:

**Yarema Ivan Vasilevich**, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Honored Scientist of the Russian Federation, Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Hospital Surgery at the Medical Faculty of the Moscow State University of Medicine and Dentistry, 127473, h. 20/1, st. Delegatskaya, Moscow, Russia, msmsu@msmsu.ru.

**Yarema Vladimir Ivanovich**, Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Hospital Surgery, Faculty of Medicine, Moscow State University of Medicine and Dentistry, 127473, h. 20/1, st. Delegatskaya, Moscow, Russia, msmsu@msmsu.ru.

**Valentov Alexey Yurevich**, graduate student of the Department of Hospital Surgery, Faculty of Medicine, Moscow State University of Medicine and Dentistry, 127473, h. 20/1, st. Delegatskaya, Moscow, Russia, valentov88@mail.ru.

**Erofeev Oleg Olegovich**, Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher of the laboratory «Multifunctional textile materials», OJSC «TsNIISHP», 105120, h. 3, Kostomarovsky per., Moscow, Russia, cniishp@gmail.com.

**Prosycheva Olga Olegovna**, Candidate of Medical Sciences, Assistant of the Department of Maxillofacial and Plastic Surgery of the Moscow State University of Medicine and Dentistry, 127473, h. 20/1, st. Delegatskaya, Moscow, Russia, msmsu@msmsu.ru.