

О ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ САМОКЛЕЯЩИХСЯ ХИРУРГИЧЕСКИХ ПЛЕНОК

МОРОЗОВ АРТЕМ МИХАЙЛОВИЧ, ORCID ID: 0000-0003-4213-5379; врач-хирург, Поликлиника №1 ГБУЗ Городская клиническая больница №7, Россия, 170036, Тверь, ул. ш. Петербургское, д. 76/3; канд. мед. наук, доцент кафедры общей хирургии ФГБОУ ВО «Тверской государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, 170100, Тверь, ул. Советская, д. 4, тел. 8-904-015-51-18

СЕРГЕЕВ АЛЕКСЕЙ НИКОЛАЕВИЧ, ORCID ID: 0000-0002-9657-8063; врач-хирург, Поликлиника №1 ГБУЗ Городская клиническая больница №7, Россия, 170036, Тверь, ул. ш. Петербургское, д. 76/3; докт. мед. наук., доцент, заведующий кафедрой общей хирургии ФГБОУ ВО «Тверской государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, 170100, Тверь, ул. Советская, д. 4.

МОРОЗОВА АНАСТАСИЯ ДМИТРИЕВНА, ORCID ID: 0000-0001-9566-3621; врач-оториноларинголог, Поликлиника №1 ГБУЗ Городская клиническая больница №7, Россия, 170036, Тверь, ул. ш. Петербургское, д. 76/3

РАЧЕК АНДРЕЙ МИХАЙЛОВИЧ, ORCID ID: 0000-0002-1749-492X; врач-хирург, заведующий хирургическим отделением, ГБУЗ МО «Солнечногорская областная больница», Россия, 141508, Солнечногорск

КУРКОВА ВЕРОНИКА ВЛАДИМИРОВНА, ORCID ID: 0000-0002-0612-3920; студентка 5 курса факультета лечебное дело, ФГБОУ ВО «Тверской государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, 170100, Тверь, ул. Советская, д. 4

СЕМЕНОВА СОФЬЯ МИХАЙЛОВНА, ORCID ID: 0000-0002-0799-041X; студентка 5 курса факультета лечебное дело, ФГБОУ ВО «Тверской государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, 170100, Тверь, ул. Советская, д. 4

БЕЛЯК МАРИЯ АЛЕКСАНДРОВНА, ORCID ID: 0000-0001-6125-7676; студентка 4 курса лечебного факультета, ФГБОУ ВО «Тверской государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, 170100, Тверь, ул. Советская, д. 4? belyakmariah@yandex.ru

НЕВОСТРУЕВА АННА АЛЕКСАНДРОВНА, ORCID ID: 0000-0003-1340-4496; студентка 5 курса лечебного факультета, ФГБОУ ВО «Тверской государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, 170100, Тверь, ул. Советская, д. 4

Реферат. Введение. Инфицирование операционного поля является частой причиной возникновения гнойно-септических осложнений. Различные исследования показывают, что большинство случаев инфицирования области оперативного вмешательства происходит собственной микрофлорой больных непосредственно во время проведения хирургических манипуляций, а также в раннем послеоперационном периоде. **Целью** исследования является изучение видов и возможностей применения самоклеящихся хирургических пленок. **Материалы и методы.** В ходе настоящего исследования был осуществлен анализ литературных источников, содержащих информацию о применении самоклеящихся хирургических пленок. **Результаты и их обсуждение.** Современной альтернативой обработки операционного поля растворами антисептиков является применение хирургических пленок. Самоклеящиеся хирургические пленки предотвращают распространение микроорганизмов с окружающей операционное поле кожи напрямую в рану. Они могут быть пропитаны антисептиком или же не иметь его в своем составе. Пленки обеспечивают эффективную изоляцию операционного поля, по этой причине возможность экзогенного инфицирования исключается. Использование пленок подразумевает отказ от операционного белья, которым при стандартной подготовке операционного поля обкладывают область предполагаемого разреза. **Выводы.** В настоящее время однозначные данные об эффективности применения самоклеящихся хирургических пленок отсутствуют. Ряд исследователей отмечают не только значительное снижение инфекции области хирургического вмешательства при использовании хирургических пленок, но и сокращение расходов на медицинское обеспечение больных, другие работы напротив, либо не отмечают заметных различий между использованием пленок и оперативными вмешательства без данных антисептических препаратов, либо показывают увеличение обсемененности операционного поля при использовании хирургических пленок.

Ключевые слова: асептика, антисептика, операционное поле, самоклеящиеся хирургические пленки, повидон-йод, хлоргексидин, термический гель.

Для ссылки: О возможности применения самоклеящихся хирургических пленок / А.М. Морозов, А.Н. Сергеев, А.Д. Морозова [и др.] // Вестник современной клинической медицины. — 2022. — Т. 15, вып. 4. — С.86-93. DOI: 10.20969/VKSM.2022.15(4).86-93.

ON THE POSSIBILITY OF USE OF ADHESIVE SURGICAL DRAPES

MOROZOV ARTEM M., ORCID ID: 0000-0003-4213-5379; Surgeon, Polyclinic No. 1, City Clinical Hospital No. 7, Russia, 170036, Tver, St. Petersburg str., 76/3; C. Med. Sci., Associate Professor of the Department of General Surgery, Tver State Medical University, Russia, 170100, Tver, Sovetskaya str., 4

SERGEYEV ALEKSEY N., ORCID ID: 0000-0002-9657-8063; Surgeon, Polyclinic No. 1, City Clinical Hospital No. 7, Russia, 170036, Tver, St. Petersburg str., 76/3; D. Med. Sci., Associate Professor, Head of the Department of General Surgery, Tver State Medical University, Russia, 170100, Tver, Sovetskaya str., 4

MOROZOVA ANASTASIA D., ORCID ID: 0000-0001-9566-3621; Otorhinolaryngologist, Polyclinic No. 1, City Clinical Hospital No. 7, Russia, 170036, Tver, st. sh. Petersburg, 76/3

RACHEK ANDREY M., ORCID ID: 0000-0002-1749-492X; Surgeon, Head of the Surgical department, Solnechnogorsk Regional Hospital, Russia, 141508, Solnechnogorsk

KURKOVA VERONIKA V., ORCID ID: 0000-0002-0612-3920; 5th year student of the Faculty of General Medicine, Tver State Medical University, Russia, 170100, Tver, Sovetskaya str., 4

SEMENOVA SOFYA M., ORCID ID: 0000-0002-0799-041X; 5th year student of the Faculty of General Medicine, Tver State Medical University, Russia, 170100, Tver, Sovetskaya str., 4

BELYAK MARIA A., ORCID ID: 0000-0001-6125-7676; student 4 course of the Faculty of General Medicine, Tver State Medical University, Russia, 170100, Tver, Sovetskaya str., 4, belyakmariah@yandex.ru

Abstract. Introduction. Infection of the surgical field is a common cause of purulent-septic complications. Various studies show that the majority of cases of infection of the surgical field occurs by patients' own microflora directly during surgical manipulations, as well as in the early postoperative period. **Aim.** The aim of the study is to study the types and possibilities of using self-adhesive surgical films. **Material and methods.** In the course of this study, the analysis of literature sources containing information on the use of self-adhesive surgical films was carried out. **Results and discussion.** A modern alternative to the treatment of the surgical field with antiseptic solutions is the use of surgical films. Self-adhesive surgical films prevent the spread of microorganisms from the skin surrounding the surgical field directly into the wound. They may be impregnated with an antiseptic or not have it in their composition. The films provide effective isolation of the surgical field, for this reason, the possibility of exogenous infection is excluded. The use of films implies the rejection of surgical underwear, which, with the standard preparation of the surgical field, is applied to the area of the intended incision. **Conclusion.** Currently, there is no unambiguous data on the effectiveness of the use of self-adhesive surgical films. A number of researchers note not only a significant decrease in the infection of the surgical intervention area when using surgical films, but also a reduction in the cost of medical care for patients, other works, on the contrary, either do not note noticeable differences between the use of films and surgical interventions without these antiseptic drugs or show an increase in the contamination of the surgical field when using surgical films.

Key words: asepsis, antiseptics, surgical field, self-adhesive surgical films, povidone-iodine, chlorhexidine, thermal gel.

For reference: Morozov AM, Sergeev AN, Morozova AD at al. On the possibility of use of adhesive surgical drapes. Bulletin of Contemporary Clinical Medicine. 2022; 15(4):86-93. **DOI:** 10.20969/VKSM.2022.15(4).86-93.

Введение. Инфицирование области операционного поля является одной из наиболее частых причин возникновения гнойно-септических осложнений в хирургической практике, что приводит к существенным трудностям в ходе лечения основного заболевания, увеличению рисков летального исхода, а также наносит значительный урон ресурсам здравоохранения [1]. По статистическим данным в России ежегодно регистрируется около 30 тыс. случаев инфицирования, связанного с оказанием медицинской помощи, 17% из которых приходится на инфекции, развивающиеся в результате хирургического вмешательства [2].

Одной из причин недостаточной эффективности воздействия на патогенную микрофлору являются постоянные мутации, приводящие к изменению структуры микроорганизмов, вследствие чего возникают новые штаммы бактерий, обладающие антибиотикорезистентностью [3]. Исследования отечественных и зарубежных специалистов показывают, что большинство случаев инфицирования области оперативного вмешательства происходит собственной микрофлорой больных непосредственно во время проведения хирургических манипуляций, а также в раннем послеоперационном периоде [4]. Решить данную проблему ученые пытаются различными способами, от новых средств ранней диагностики послеоперационных осложнений, таких как термография, до совершенствования непосредственно самой техники оперативного вмешательства [5]. Любое оперативное вмешательство, вне зависимости от его сложности, оказывает влияние на организм больного, даже идеально выполненная операция не гарантирует отсутствие инфицирования области раневой поверхности, которое может привести к тяжелым осложнениям, вплоть до летального исхода в послеоперационном периоде. Тщательно проведенная предоперационная обработка, позволяет значительно снизить риск послеоперационных осложнений инфекционного генеза. Современной тактикой подготовки операционного поля к хирургическому вмешательству являются полимерные медицинские пленки. Данный способ предупреждает контаминацию инфекции во время оперативного вмешательства и имеет ряд преимуществ по сравнению с классической обработкой кожи больного антисептическими препаратами [6]. Помимо этого,

использование медицинских пленок подразумевает отказ от операционного белья, которым, при стандартной подготовке операционного поля, обкладывают область предполагаемого разреза [7].

Цель исследования. На основании анализа литературных данных изучить виды, возможности, преимущества и недостатки использования самоклеящихся хирургических пленок для поддержания необходимого уровня асептических условий операционного поля в клинической практике.

Материал и методы. В ходе настоящего исследования, был проведен анализ российских и зарубежных литературных источников, содержащих информацию о применении самоклеящихся хирургических пленок и их влиянии на частоту развития инфекции области хирургического вмешательства. Поиск литературы осуществлялся в следующих базах данных: PubMed, eLibrary, Cyberleninka по ключевым словам: «хирургические пленки», «изоляция операционного поля», «инфекции области хирургического вмешательства».

Результаты и их обсуждение. В настоящее время необходимость и эффективность обработки операционного поля и рук хирургов не вызывает никаких сомнений. Кожа человека является наиболее населенным микроорганизмами биотопом, а также потенциальным источником патогенных микроорганизмов. Следовательно, все оперативные вмешательства в основном сосредоточены на санации кожи с использованием антисептических средств, различных материалов, служащих в качестве барьеров для предотвращения проникновения микроорганизмов в раны, и повышении активности собственных функций организма пациента для содействия скорейшему выздоровлению. В связи с этим оптимизация предоперационной антисептической обработки может значительно снизить частоту послеоперационных гнойно-септических осложнений [8, 9]. Необходимо отметить, что чем дольше длится оперативная манипуляция, тем выше риск развития инфекции области хирургического вмешательства [10]. Также к факторам, способствующим развитию инфекций, могут относиться, по мнению ряда исследователей, сопутствующие заболевания, пожилой возраст, сложность хирургического вмешательства [11]. В систематическом обзоре Gibbons С. и др. (2011) также сообщили помимо влияния продолжительности самой операции, еще и о воздействии

длительности предоперационного пребывания [12]. Опубликованные систематические обзоры посвящены целому ряду факторов риска, связанных с инфекцией области хирургического вмешательства, однако ни в одном из них не описывается углубленный анализ какого-либо одного из факторов [13].

Инфекции области хирургического вмешательства в зависимости от глубины поражения подразделяется на несколько видов, при поверхностной - поражается кожа и подкожная клетчатка, при глубокой – мышцы и фасции, при инфекции органа – поражается любой орган, который непосредственно связан с хирургическим вмешательством [14].

Современной альтернативой обработки операционного поля растворами антисептиков является применение хирургических пленок. Самоклеящиеся хирургические пленки предотвращают распространение микроорганизмов с окружающей операционное поле кожи напрямую в рану. Они могут быть пропитаны антисептиком или же не иметь его в своем составе [15]. Пленки обеспечивают эффективную изоляцию операционного поля, по этой причине возможность экзогенного инфицирования исключается. Хирургический доступ возможен напрямую через пленку, которая представляет из себя прозрачный материал, не препятствующий осуществлению необходимых манипуляций в ходе хирургического вмешательства, что является несомненным преимуществом, поскольку отсутствует необходимость в изменении тактики ведения операции. До проведения разреза необходимо поместить стерильную адгезивную пленку на обработанную кожу. Далее проводится разрез через пленку, которая является барьером между разрезом и кожей пациента. Полимерные пленки эластичны и способны принимать форму покрываемой поверхности, не образуя изгибов или складок [16, 17].

Основой антимикробной пленки является полиэстер, главными свойствами которого являются прочность, эластичность и способность отталкивать воду. Однако стоит отметить, что у некоторых пациентов возможна аллергическая реакция на синтетические материалы, в том числе на полиэстер. В ходе проведенных исследований было выявлено, что использование пленок на основе желатина у данных пациентов является хорошей альтернативой полиэстеру [18, 19].

Клейкие свойства пленки, обусловлены использованием в ходе производства следующих полимеров: силикон, полиакрил и изобутилен. Данные материалы являются одними из самых востребованных и широко применяющихся в клинической практике в виде гигиенических средств и биоактивных сорбирующих раневых покрытий [20].

Хирургические пленки могут быть пропитаны йодоформом, который постепенно выделяется из пленки и пропитывает поверхностный слой кожи [17]. Основное преимущество йодоформов заключается в комбинации микробицидного действия и способности сополимера значительно снижать его раздражающее действие [21]. В настоящее время в хирургической практике наиболее часто используется препарат Повидон-йод, который представляет из себя комплекс йода с инертным носителем - поливинилпирролидоном (ПВП) [22]. Несмотря на широкое бактерицидное действие, ПВП-йод повышает риск сенсибилизации и развития абсорбционных системных побочных эффектов [23].

В настоящий момент однозначные данные об эффективности применения самоклеящихся хирургических пленок отсутствуют. Но существует ряд исследований, которые отмечают положительные аспекты в использовании данных пленок во время оперативных вмешательств.

В исследовании К. Karapinar и I. Kocatürk (2019) была проведена ретроспективная оценка пациентов, перенесших резекцию легочной артерии торакотомным доступом с применением самоклеящихся хирургических пленок, пропитанных йодом, в период с января 2015 по 2017 год, по сравнению с контрольной группой, перенесшей данное оперативное вмешательство без применения самоклеящихся хирургических пленок. В ходе исследования было выявлено, что при использовании самоклеящихся хирургических пленок при торакальных операциях снижается риск развития инфекции области хирургического вмешательства ($p = 0,004$), сокращаются затраты на лечение ($p = 0,0001$) [24].

По данным Elliott и соавт. (2015) стерильные хирургические пленки эффективны не только для подавления роста микроорганизмов на поверхности кожи (*ex vivo*), в исследовании было показано, что йод, содержащийся в адгезиве, проникает в более глубокие ее слои (до 1000 мкм) [25].

По результатам ретроспективного исследования Вејко J. и соавт. (2015), в ходе которого оценивалась эффективность применения двух видов разрезаемых пленок (йодсодержащих и не содержащих йода) для профилактики инфекции области хирургического вмешательства (ИОХВ) в кардиохирургии было установлено следующее: применение стерильной хирургической пленки с йодоформом привело к значительному снижению частоты возникновения ИОХВ. Частота ИОХВ в группе, где применялись самоклеящиеся хирургические пленки с йодоформом была 1.9% по сравнению с 6.5% в группе, где применялись самоклеящиеся пленки без антимикробного покрытия ($p = 0.001$). Применение самоклеящихся хирургических пленок с йодоформом показало снижение прямых затрат на лечение пациентов [26].

Исследование N. Carty и соавт. (2021), основанное на сравнении между самоклеящейся хирургической пленкой, содержащей хлоргексидин глюконат (ХГГ), самоклеящейся хирургической пленкой, пропитанной йодоформом, и самоклеящейся пленкой без антимикробного покрытия на модели послеоперационной раны свиньи *in vivo*, показали, что пленки, с ХГГ уменьшили контаминацию операционного поля метициллин-резистентным золотистым стафилококком (MR3C) и показали значительную антимикробную активность против загрязнения неповрежденных поверхностей кожи, по сравнению с антимикробной пленкой, пропитанной йодоформом [27]. В другом исследовании А. L. Casey и соавт. (2015) также оценивалась антимикробная эффективность хирургической самоклеящейся пленки, пропитанной йодом, в отношении MR3C на модели кожи *ex vivo*. По результатам исследования пропитанная йодом хирургическая пленка обладала заметной антимикробной активностью ($p < 0,001$), кроме того, йод проникал в более глубокие слои кожи (на 1500 мкм.), что предотвращало повторный рост микроорганизмов области операционного поля и вокруг него [25].

С увеличением числа проводимых оперативных вмешательств, посвященных эндопротезированию коленного сустава, наблюдается также увеличение количества развитий осложнений, где наиболее распространенной является перипротезная инфекция [28]. Для снижения риска заражения используются профилактические мероприятия по предотвращению попадания бактерий в область хирургического вмешательства, куда также входит и использование хирургических пленок. По результатам исследования Hesselvig A.B. и др. (2020) использование йодсодержащих пленок значительно уменьшило загрязнение области оперативного вмешательства, при этом загрязнение было обнаружено в 10% (60 из 603) случаев, где использовались йодсодержащие пленки, по сравнению с 15% (90 из 584), в случаях, где они не применялись [29]. R. Mundi и соавт. (2021) при проведении ортопедических операций наблюдали значительное снижение контаминации раны благодаря использованию самоклеящихся хирургических пленок ($p < 0,001$). Увеличение частоты инфицирования отмечалось только когда адгезия пленки нарушалась и происходило ее отслаивание от краев раны [30]. Kraetzer (2018) так же наблюдал более низкую частоту культивирования патогенных микроорганизмов во время артроскопической пластики вращательной манжеты плеча с использованием самоклеящейся хирургической пленки [31]. По мнению Nikolaj Milandt (2016) и соавт., использование пропитанных йодом хирургических пленок увеличивает бактериальную реколонизацию во время проведения оперативного вмешательства по сравнению с отсутствием использования пленки в ходе операции. Исследование проводилось в условиях имитируемого тотального эндопротезирования коленного сустава, где гипотеза о том, что пленки способствуют бактериальной реколонизации и развитию послеоперационной инфекции не подтвердилась. Более того, авторы сделали вывод о том, что хирургические пленки можно использовать при эндопротезировании коленного сустава продолжительностью 75 минут в условиях отсутствия повышенного риска контаминации потенциально патогенных эндогенных микроорганизмов области хирургического поля [32]. Выводы, сделанные Rezapoor M. и соавт. (2018), также сходятся с вышеописанными исследованиями в отношении эффективности хирургических пленок - пропитанная йодофором адгезивная пленка значительно уменьшила бактериальную колонизацию области хирургического разреза (12,0% разрезов с использованием адгезивных пленок и 27,4% без них оказались положительными на бактериальную колонизацию). Кроме того, у некоторых больных, у которых операция была проведена без применения пленки, количество бактерий на коже было чрезвычайно высоким, что повышало вероятность того, что при использовании имплантата в последующем могла возникнуть инфекция области хирургического вмешательства или перипротезная инфекция сустава [33].

Необходимо отметить, что йодсодержащая самоклеящаяся хирургическая пленка может быть использована с целью герметизации при оперативных вмешательствах врожденных пороках сердца у детей первых месяцев жизни, так как имеющаяся сердечная недостаточность значительно усугубляется при попытке ушивания раны [34].

Исследователи из Уэльского центра ожоговой и пластической хирургии также оценивали эффективность пленок в условиях проведения операций на ухе, поскольку столкнулись с проблемой попадания волос в область операционного поля, что значительно затрудняло работу хирургов и увеличивало интраоперационное инфицирование раны. Благодаря использованию данного материала хирурги смогли добиться предотвращения попадания волос в операционную рану, снижения контаминации раны и хорошего эстетического эффекта [35].

Несмотря на положительные результаты, ряд авторов опровергают эффективность самоклеящихся хирургических пленок, в ходе исследований данных авторов отмечается как отсутствие эффекта, так и вовсе повышение обсемененности операционного поля в ходе применения хирургических пленок.

Так, в исследовании Webster и соавт. (2015), проведенном на 3082 пациентах, часть оперативных вмешательств проводилась с использованием хирургических пленок, другая часть без них. Помимо этого, осуществлялось сравнение между применением пропитанных повидон-йодом пленок и пленками, у которых пропитка отсутствовала. Частота возникновения инфекции области хирургического вмешательства была выше в группе пациентов, у которых операция проводилась с использованием хирургических пленок, а пропитка повидон-йодом не оказывала существенного эффекта [36]. Представители ВОЗ также оценивали эффективность хирургических пленок и пришли к выводу, что их использование не имеет значительных преимуществ в ходе оперативных вмешательств [37].

Об отсутствии эффективности высказались Zarei Mohammadreza и соавт. (2019) в своем исследовании по применению пленок во время хирургических вмешательств на поясничном отделе позвоночника. В ходе анализа было выявлено, что среднее общее количество бактерий в операционной ране после проведения хирургического разреза существенно не отличалось между группами. Однако значения после закрытия операционной раны изменялось с пленками - 18,6, без пленок - 0,41, $P = 0,04$). Распределение частоты *S.aureus* (25% по сравнению 3%, $P = 0,02$) и *S. epidermidis* (36,4% против 9,1%, $P = 0,002$) было значительно выше в группе с пленками по сравнению с группой без их использования. Поэтому, основываясь на результатах, исследователи не рекомендуют применение пленок в качестве необходимого действия для предотвращения загрязнения хирургической раны [38]. Согласуется с выводами предыдущего исследования и работа Falk Brynhildsen K. и др. (2013), где было выявлено, что частота осложнений во время хирургических процедур была выше в группе с пленками по сравнению с группой без них [39].

Результаты Saleh M Al-Qahtani и соавт. (2015) применения самоклеящихся хирургических пленок при открытой аппендэктомии показали, что данные пленки не снизили частоту ИОХВ после проведенного оперативного вмешательства, более того, использование данных пленок не уменьшило продолжительность пребывания пациентов в стационаре [40]. В пользу мнения об отсутствии эффекта применения пленок говорит и исследование Feng-Chih Kuo и соавт. (2020), где хирургические пленки использовались для профи-

лактики перипротезных инфекций суставов у пациентов, перенесших артропластику сустава [41].

Если же говорить о данных лабораторных исследований, то микробиологический анализ, проведенный М. Mazurek и соавт. (2013), в котором брались мазки у онкологических больных с области операционного поля и с самоклеящихся хирургических пленок каждые 2 часа, на основании 336 мазков показал, что 71% посевов содержал патогенные микроорганизмы, полимикробное загрязнение было обнаружено в 153 образцах (45%), всего было обнаружено 26 видов возбудителей, наиболее частым из которых был род *Streptococcus* [42].

Метаанализ (2019) рандомизированных контролируемых испытаний, в которых было обследовано 1943 пациента, показал значительное увеличение количества раневых инфекций у пациентов в группе с самоклеящимися хирургическими пленками по сравнению с контрольной группой. В ходе данного метаанализа было отмечено, что в результате применения хирургических пленок, существует вероятность увеличения частоты инфекции раны после кесарева сечения. Однако в данном случае необходимы дальнейшие исследования для изучения данной взаимосвязи в контексте текущей профилактики послеоперационных инфекций, включая применение антибиотиков широкого спектра действия, подготовку кожи и очищение половых путей [43].

Применение самоклеящихся хирургических пленок у пациентов с риском развития фибрилляции, также может пройти с меньшим успехом или отсутствием желаемого эффекта, что было отмечено в описанном D. Barbara и соавт. (2013) клиническом случае, при котором у пациента, перенесшего повторную замену аортального клапана, возникла внезапная фибрилляция желудочков. Внешняя дефибрилляция была безуспешна при нескольких попытках использования нескольких дефибрилляторов. После снятия хирургической пленки с груди пациента, внешняя дефибрилляция была проведена успешно, следовательно, если во время операции показана внешняя дефибрилляция, кардиоверсия или кардиостимуляция, рекомендовано незамедлительно удалить хирургические пленки перед установкой электродов или не использовать данный метод антисептики в ходе оперативного вмешательства [44].

Колонизация бактериями кожи человека зависит от факторов, непосредственно являющихся составляющей его организма, одним из которых является влажность, которая создает благоприятные условия для существования эндогенной микрофлоры. Следовательно, плотное прилегание пленки в данном случае может увеличить влажность кожи области хирургической раны, что, в свою очередь, может способствовать росту патогенных микроорганизмов, таких как стафилококк [45]. Возможно, что создание благоприятных условий для роста эндогенной микрофлоры с помощью пленок предрасполагало к риску развития инфекции. Кроме того, ряд исследователей полагают, что кожа пациента не является основной причиной развития инфекций, если она должным образом будет продезинфицирована, они пришли к выводу, что попытка изолировать кожу от хирургической раны бесполезна и может привести к увеличению влажности и росту бактерий под материалом хирургической пленки [46].

В перспективе для замены существующих самоклеящихся хирургических пленок может быть использован кватернизованный обратный термический гель. Его антимикробная эффективность анализировалась с использованием моделей как *in vitro*, так и *in vivo*, и сравнивалась с самоклеящимися хирургическими пленками. В экспериментах, направленных на имитацию хирургических условий, кватернизованный полимер показал статистически сопоставимую способность уничтожать бактерии с самоклеящимися хирургическими пленками, и даже превосходил их в отношении способности уничтожать микроорганизмы в различные моменты времени. При дальнейшей оптимизации данная полимерная система может заменить и упростить предоперационную подготовку пациента благодаря простоте применения и полезным антимикробным свойствам [47].

Выводы. В настоящее время однозначные данные об эффективности применения самоклеящихся хирургических пленок отсутствуют. Ряд исследователей отмечают не только значительное снижение инфекции области хирургического вмешательства при использовании хирургических пленок, но и сокращение расходов на медицинское обеспечение больных, другие работы напротив, либо не отмечают заметных различий между использованием пленок и оперативными вмешательствами без данных антисептических препаратов, либо показывают увеличение обсемененности операционного поля при использовании хирургических пленок. Перспективным аналогом самоклеящихся пленкам является кватернизованный обратный термический гель, его антимикробная эффективность сопоставима с самоклеящимися хирургическими пленками, и даже превосходит их в отношении способности уничтожать микроорганизмы в различные моменты времени. Однако окончательные выводы об эффективности самоклеящихся хирургических пленок делать преждевременно, необходимо продолжать исследования с использованием различных составов и покрытий пленок, а также их применения в различных областях медицины.

Прозрачность исследования. Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы несут полную ответственность за предоставление окончательной версии рукописи в печать.

Декларация о финансовых и других взаимоотношениях. Все авторы принимали участие в разработке концепции и дизайна исследования и в написании рукописи. Окончательная версия рукописи была одобрена всеми авторами. Авторы не получали гонорар за исследование.

Литература/References.

1. Alkaaki A, Al-Radi O, Khoja A, et al. Surgical site infection following abdominal surgery: a prospective cohort study. *Canadian journal of surgery*. 2019; 62 (2): 111-117. DOI: 10.1503/cjs.004818
2. Асланов Б.И., Зуева Л.П., Любимова А.В., и др. Федеральные клинические рекомендации // Эпидемиологическое наблюдение за инфекциями, связанными с оказанием медицинской помощи. – М., 2014. [Aslanov BI, Zueva LP, Lyubimova AV, et al. Federal'nye klinicheskie rekomendacii. Epidemiologicheskoe nablyudenie za infekciyami, svyazannymi s okazaniem medicinskoj pomoshchi [Federal clinical guidelines. Epidemiological surveillance of infections associated with the provision of medical care]. М., 2014. (In Russ.)].

3. Корейба К.А., Фатихов И.Р., Рыжова Е.Ф., и др. Антибиотикотерапия у больных с инфекцией кожи и мягких тканей в послеоперационном периоде // Казанский медицинский журнал. - 2011. - №92 (2). - С. 187. [Koreiba KA, Fatikhov IR, Ryzhova EF, et al. Antibiotikoterapiya u bol'nyh s infekciej kozhi i myagkih tkanej v posleoperacionnom periode. [Antibiotic therapy in patients with skin and soft tissue infection in the postoperative period]. Kazanskij medicinskij zhurnal. [Kazan Medical Journal]. 2011; 92(2): 187. (In Russ.)].
4. Гордиевская Л.А. Опыт применения жидкой полимерной пленки для профилактики развития хирургических инфекций // Журнал МедиАль. - 2018. - №1(21). - С. 3-4. [Gordievskaya LA. Opyt primeneniya zhidkoj polimernoj plenki dlya profilaktiki razvitiya hirurgicheskikh infekcij [The experience of using a liquid polymer film for the prevention of the development of surgical infections]. Zhurnal MediAl [Medial Journal]. 2018; 1(21): 3-4. (In Russ.)].
5. Морозов А.М., Мохов Е.М., Кадыков В.А., Панова А.В. Медицинская термография: возможности и перспективы // Казанский медицинский журнал. - 2018. - №99(2). - С. 264-270. [Morozov AM, Mokhov EM, Kadykov VA, Panova AV. Medicinskaya termografiya: vozmozhnosti i perspektivy [Medical thermography: opportunities and prospects]. Kazanskij medicinskij zhurnal [Kazan Medical Journal]. 2018; 99(2): 264-270. (In Russ.)]. DOI: 10.17816/KMJ2018-264
6. Морозов А.М., Сергеев А.Н., Кадыков В.А., и др. Современные антисептические средства в обработке операционного поля // Вестник современной клинической медицины. - 2020. - №13(3). - С. 51-58. [Morozov AM, Sergeev AN, Kadykov VA, et al. Sovremennye antisepticheskie sredstva v obrabotke operacionnogo polya [Modern antiseptic agents in the treatment of the surgical field]. Vestnik sovremennoj klinicheskoy mediciny [Bulletin of Modern Clinical Medicine]. 2020; 13(3): 51-58. (In Russ.)]. DOI: 10.20969/VSKM.2020.13(3).51-58
7. Морозов А.М., Пельтихина О.В., Пичугова А.Н., и др. Методы обработки операционного поля (обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий. - 2020. - №2. - С. 51-56. [Morozov AM, Peltikhina OB, Pichugova AN, et al. Metody obrabotki operacionnogo polya (obzor literatury) [Methods of processing the operating field (literature review)]. Vestnik novykh medicinskih tekhnologij [Bulletin of New Medical Technologies]. 2020; 2: 51-56. (In Russ.)].
8. de Oliveira AC, Sarmiento GC. Surgical site infection prevention: An analysis of compliance with good practice in a teaching hospital. J Infect Prev. 2017; 18(6): 301-306. DOI:10.1177/1757177417703190
9. Darouiche RO, Wall MJ, Itani KM, et al. Chlorhexidine-Alcohol versus Povidone-Iodine for Surgical-Site Antisepsis. The New England journal of medicine. 2010; 362(1): 18-26. DOI: 10.1056/NEJMoa0810988
10. Cheng H, Chen BP, Soleas IM, et al. Prolonged Operative Duration Increases Risk of Surgical Site Infections: A Systematic Review. Surgical infections (Larchmt). 2017; 18(6): 722-735. DOI: 10.1089/sur.2017.089
11. Korol E, Johnston K, Waser N, et al. A systematic review of risk factors associated with surgical site infections among surgical patients. PLoS One. 2013; 8(12):e83743. DOI: 10.1371/journal.pone.0083743
12. Gibbons C, Bruce J, Carpenter J, et al. Identification of risk factors by systematic review and development of risk-adjusted models for surgical site infection. Health Technol Assess. 2011; 15(30): 1-156: iii-iv. DOI: 10.3310/hta15300
13. Tomsic I, Heinze NR, Chaberny IF, et al. Implementation interventions in preventing surgical site infections in abdominal surgery: a systematic review. BMC Health Serv Res. 2020; 20(1): 236. DOI:10.1186/s12913-020-4995-z
14. Zabaglo M, Sharman T. Postoperative Wound Infection. StatPearls. 2021.
15. Jolivet S, Lucet JC. Surgical field and skin preparation. Orthopaedics & traumatology, surgery & research: OTSR. 2019; 105(1S): S1-S6. DOI: 10.1016/j.otsr.2018.04.033
16. Юрченко С.А. Применение операционных разрезаемых пленок как мера предотвращения внутрибольничных инфекций // Медицинская сестра. - 2010. - №2. - С. 13-14. [Yurchenko SA. Primenenie operacionnyh razrezaemykh plenok kak mera predotvrashcheniya vnutribolnichnykh infekcij [The use of surgical cut films as a measure to prevent nosocomial infections]. Medicinskaya sestra [A nurse]. 2010; 2:13-14. (In Russ.)].
17. Операционные разрезаемые пленки. Ссылка активна на 11.12.2021. [Operacionnyye razrezaemye plenki [Operational cut films]. The link is active on 11.12.2021. https://www.3mrussia.ru/3M/ru_RU/company-ru. (In Russ.)].
18. Oshaghi H., Mokhtari A. Investigating anti corrosion properties of nonwoven polyester layer finished by graphene // Вестник Астраханского государственного технического университета. - 2017. - №2(64). - С. 95-101. [Oshaghi H, Mokhtari A. "Investigating anti corrosion properties of nonwoven polyester layer finished by graphene". Vestnik Astrahanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta [Bulletin of the Astrakhan State Technical University]. 2017; 2 (64): 95-101].
19. Борисовская А.О., Логашова Н.Б. Анализ современных текстильных изделий детского ассортимента // Бюллетень медицинских интернет-конференций. - 2020. - №10(1). - С. 5. [Borisovskaya, JSC, Logashova, N. B. Analiz sovremennykh tekstil'nykh izdelij detskogo assortimenta [Analysis of modern textile products of children's assortment]. Byulleten' medicinskih internet-konferencij [Bulletin of medical Internet conferences]. 2020; 10(1): 5. (In Russ.)].
20. Низамова И.М., Хазеева Р.Ю., Галимзянова Р.Ю. Анализ видов операционных разрезаемых пленок // Аллея науки. Научно-практической электронной журнал. - 2018. - № 11(27). - С. 107-111. [Nizamova IM, Khazeeva RYU, Galimzyanova RYU. Analiz vidov operacionnyh razrezaemykh plenok. Alleya nauki [Analysis of types of operational cut films]. Alleya nauki. Nauchno-prakticheskoy elektronnyj zhurnal. [Alley of Science. Scientific and practical electronic journal]. 2018; 11(27): 107-111. (In Russ.)].
21. Мазь Фармайодная антисептическая - комплексное решение при лечении травматических повреждений и гнойно-воспалительных заболеваний кожи и мягких тканей у животных // VetPharma. - 2016. - №3(31). - С. 26-30. [Maz' Farmajodnaya antisepticheskaya - kompleksnoe reshenie pri lechenii travmaticheskikh povrezhdenij i gnojno-vospalitel'nyh zabolevanij kozhi i myagkih tkanej u zhivotnykh // VetPharma. - 2016. - №3(31). - С. 26-30. [Maz' Farmajodnaya antisepticheskaya - kompleksnoe reshenie pri lechenii travmaticheskikh povrezhdenij i gnojno-vospalitel'nyh zabolevanij kozhi i myagkih tkanej u zhivotnykh [Pharmaceutical antiseptic ointment - a comprehensive solution for the treatment of traumatic injuries and purulent-inflammatory diseases of the skin and soft tissues in animals]. Vetpharma. 2016; 3(31): 26-30. (In Russ.)].
22. Тихомиров А.Л., Сарсания С.И., Тускаев К.С. Актуальность применения повидон-йода в практике акушера-

- гинеколога // Российский медицинский журнал. Мать и дитя. – 2014. - № 1. – С. 50. [Tikhomirov AL, Sarsania SI, Tuskaev KS. Aktual'nost' primeneniya povidon-joda v praktike akushera-ginekologa [The relevance of the use of povidone-iodine in the practice of an obstetrician-gynecologist]. Rossijskij medicinskij zhurnal. Mat' i ditya [Russian Medical Journal. Mother and child]. 2014; 1: 50. (In Russ.)].
23. Земляной А.Б., Афиногенова А.Г., Матвеев С.А. Применение антисептиков в лечении ран с высоким риском инфицирования // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н. И. Пирогова. – 2020. - №15(2). – С. 129-137. [Zemlyanoi AB, Afinogenova AG, Matveev SA. Primenenie antiseptikov v lechenii ran s vysokim riskom inficirovaniya [The use of antiseptics in the treatment of wounds with a high risk of infection]. Vestnik Nacional'nogo mediko-hirurgicheskogo Centra im. N. I. Pirogova [Bulletin of the National Medical and Surgical Center named after N. I. Pirogov]. 2020; 15(2): 129-137. (In Russ.)]. DOI: 10.25881/BPNMSC.2020.61.32.023
 24. Kemal K, Celalettin İK. The Effectiveness of Sterile Wound Drapes in the Prevention of Surgical Site Infection in Thoracic Surgery. *BioMed research international*. 2019; 2019:1438793. DOI: 10.1155/2019/1438793
 25. Casey AL, Karpanen TJ, Nightingale P, et al. Antimicrobial activity and skin permeation of iodine present in an iodine-impregnated surgical incise drape. *The Journal of antimicrobial chemotherapy*. 2015; 70: 2255-60. DOI: 10.1093/jac/dkv100
 26. Bejko J, Tarsia V, Carrozzini M. Comparison of efficacy and cost of iodine impregnated drape vs. standard drape in cardiac surgery: study in 5100 patients. *Journal of cardiovascular translational research*. 2015; 8: 431-437. DOI: 10.1007/s12265-015-9653-1
 27. Carty N, Leaper D, Perry L, Edmiston CE Jr. Preliminary analysis of the antimicrobial activity of a novel surgical incise drape containing chlorhexidine gluconate against methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) in an in vivo porcine, incisional-wound model. *American journal of infection control*. 2021; 49(7): 857-861. DOI: 10.1016/j.ajic.2021.01.016
 28. Гришук А. Н., Леонова С.Н., Камека А.Л. Оценка рисков развития и рецидива инфекционного процесса при первичном и ревизионном эндопротезировании коленного сустава // *Acta Biomedica Scientifica (East Siberian Biomedical Journal)*. – 2021. - № 4. – С. 202-212. [Grishuk AN, Leonova SN, Kamenka AL. Ocenka riskov razvitiya i recidiva infekcionnogo processa pri pervichnom i revizionnom endoprotezirovanii kolennogo sustava [Risk assessment of the development and recurrence of the infectious process during primary and revision knee replacement]. *Acta Biomedica Scientifica (East Siberian Biomedical Journal)*. 2021; 4: 202-212. (In Russ.)]. DOI: 10.29413/ABS.2021-6.4.18
 29. Hesselvig AB, Arpi M, Madsen F, et al. Does an Antimicrobial Incision Drape Prevent Intraoperative Contamination? A Randomized Controlled Trial of 1187 Patients. *Clin Orthop Relat Res*. 2020;478(5):1007-1015. DOI:10.1097/CORR.0000000000001142
 30. Mundi R, Nucci N, Ekhtiari S, et al. Do Adhesive Drapes Have an Effect on Infection Rates in Orthopaedic Surgery? A Systematic Review and Meta-Analysis. *Clinical orthopaedics and related research*. 2021. DOI: 10.1097/CORR.0000000000001958
 31. Kraetzer BB. Editorial Commentary: An Alternative to Opioids? Adhesive Drapes and Chlorhexidine Skin Preparation May Reduce *Propionibacterium acnes* - Related Pain After Shoulder Surgery. *Arthroscopy*. 2018; 34(4): 1156-1157. DOI: 10.1016/j.arthro.2017.11.023
 32. Milandt N, Nymark T, Jørn Kolmos H, et al. Iodine-impregnated incision drape and bacterial recolonization in simulated total knee arthroplasty. *Acta Orthop*. 2016; 87(4): 380-385. DOI:10.1080/17453674.2016.1180577
 33. Rezapoor M, Tan TL, Maltenfort MG, Parvizi J. Incise draping reduces the rate of contamination of the surgical site during hip surgery: a prospective, randomized trial. *J Arthroplasty*. 2018; 33: 1891-1895. DOI: 10.1016/j.arth.2018.01.013
 34. Хабибуллин И.М., Миронов П.И., Онегов Д.В., Зарипова Р.И. Анализ послеоперационного течения при отсроченном ушивании грудины после коррекции сложных врожденных пороков сердца у детей первых месяцев жизни // *Анестезиология и реаниматология*. – 2016. - № 61(1). – С. 11-14. [Khabibullin IM, Mironov PI, Onegov DV, Zaripova RI. Analiz posleoperacionnogo techeniya pri otsrochennom ushivanii grudiny posle korrekcii slozhnyh vrozhdennyh porokov serdca u detej pervyh mesyacev zhizni [Analysis of the postoperative course with delayed sternum suturing after correction of complex congenital heart defects in children of the first months of life]. *Anesteziologiya i reanimatologiya [Anesthesiology and resuscitation]*. 2016; 61(1): 11-14. (In Russ.)].
 35. Harshul DM, Zita MJ, Duncan RT, Wilson-Jones N. Film dressing – A versatile no-mess operative field around the head and neck. *JPRAS*. 2020; 23: 8-10. DOI: 10.1016/j.jptra.2019.10.006
 36. Webster J, Alghamdi A. Use of plastic adhesive drapes during surgery for preventing surgical site infection. *The Cochrane database of systematic reviews*. 2015; 2015(4):CD006353. DOI: 10.1002/14651858.CD006353.pub4
 37. World Health Organization Global Guidelines for the Prevention of Surgical Site Infection (2017) [Accessed September 20, 2017]
 38. Zarei M, Tabesh H, Fazeli H, Aarabi A. Effect of Incise Drape on Contamination Rate of Surgical Wound during Surgical Procedures of Lumbar Spine. *Advanced Biomedical Research*. 2019; 8: 8. DOI: 10.4103/abr.abr_226_18
 39. Falk BK, Söderquist B, Friberg O, Nilsson UG. Response to M.H. Stevens and N.M. Klingler, re: Bacterial recolonization of the skin and wound contamination during cardiac surgery. *J Hosp Infect*. 2013; 85:32. DOI: 10.1016/j.jhin.2013.09.001
 40. Al-Qahtani SM, Al-Amoudi HM, Al-Jehani S, et al. Post-appendectomy surgical site infection rate after using an antimicrobial film incise drape: a prospective study. *Surgical infections (Larchmt)*. 2015; 16(2): 155-8. DOI: 10.1089/sur.2013.188
 41. Kuo FC, Tan TL, Wang JW, et al. Use of Antimicrobial-Impregnated Incise Drapes to Prevent Periprosthetic Joint Infection in Primary Total Joint Arthroplasty: A Retrospective Analysis of 9774 Cases. *The Journal of arthroplasty*. 2020; 35(6): 1686-1691. DOI: 10.1016/j.arth.2020.01.050
 42. Mazurek MJ, Rysz M, Jaworowski J, et al. Contamination of the surgical field in head and neck oncologic surgery. *Head & neck*. 2014; 36(10):1408-1412. DOI: 10.1002/hed.23473
 43. Eckler R, Quist-Nelson J, Saccone G, et al. Adhesive incisional drapes during cesarean delivery for preventing wound infection: A systematic review and meta-analysis

- of randomized controlled trials. *European journal of obstetrics & gynecology and reproductive biology*: X. 2019; 4:100090. DOI: 10.1016/j.eurox.2019.100090
44. Barbara DW, Dietz NM, White RD, et al. External defibrillation failure due to antimicrobial incise drape. *Mayo Clinic proceedings*. 2013; 88(9): 1032-4. DOI: 10.1016/j.mayocp.2013.06.018
 45. Falk BK, Söderquist B, Friberg O, Nilsson UG. Bacterial recolonization of the skin and wound contamination during cardiac surgery: A randomized controlled trial of the use of plastic adhesive drape compared with bare skin. *J Hosp Infect*. 2013; 84: 151-158. DOI: 10.1016/j.jhin.2013.02.011
 46. Falk BK, Friberg O, Söderquist B, Nilsson UG. Bacterial colonization of the skin following aseptic preoperative preparation and impact of the use of plastic adhesive drapes. *Biol Res Nurs*. 2013; 15: 242-248. DOI: 10.1177/1099800411430381
 47. Bortot M, Laughter MR, Stein M, et al. Quaternized Q-PEIPAAm-Based Antimicrobial Reverse Thermal Gel: A Potential for Surgical Incision Drapes. *ACS applied materials & interfaces*. 2018; 10(21): 17662-17671. DOI: 10.1021/acsami.8b04020
- Яковлев В. М., Мартынов А. И., Ягода А. В. Клинико-визуальная диагностика безболевого ишемии миокарда. – Ставрополь: Ставрополье, 2012. – 214 с. [Yakovlev VM, Martynov AI, Yagoda AV. Clinical and visual diagnostics of painless myocardial ischemia [Clinical and visual diagnostics of painless myocardial ischemia]. Stavropol: Stavropol. 2012; 214 p. (In Russ.)].