

Использование гемостатической марли Сургитамп и гранулированного сорбента Молселект G-50 и в лечении экспериментальных кровоточащих ран печени

© А.К. ВОРОНЦОВ¹, Ю.А. ПАРХИСЕНКО², Е.Ф. ЧЕРЕДНИКОВ²,
С.В. БАРАННИКОВ², А.А. БЕЗАЛТЫННЫХ¹, А.В. ЧЕРНЫХ²

¹Смоленский государственный медицинский университет, Смоленск, Российская Федерация

²Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко, Воронеж, Российская Федерация

Цель исследования – изучить в эксперименте *in vivo* на лабораторных животных возможность применения гемостатической марли Сургитамп и сорбента Молселект G-50 в хирургическом гемостазе моделированных кровоточащих ран печени.

Материалы и методы. Исследование проведено на 30 лабораторных животных: кролики породы Шиншилла. Лабораторным животным под внутривенным обезболиванием (Золетил 100 – 0.1 мл/кг, Ксилавет – 0.1 мл/кг) выполнялась срединная лапаротомия, в рану выводилась правая доля печени. На расстоянии 20 см от поверхности печени с помощью нити на бегунок крепился металлический груз в виде треугольной призмы массой 92 г. По готовности нить пережигалась пламенем горелки, груз падал в вертикальном направлении и ударялся о поверхность печени заостренным концом, что приводило к формированию экспериментальной кровоточащей раны правой доли печени, линейной формы 3.0x0.7 см, глубиной 0.6 см, с неровными краями и активным кровотечением из области дефекта. Гемостаз в опытной группе животных (n=15) осуществляли путем покрытия раневой поверхности гранулированным сорбентом Молселект G-50 с последующим тампонированием раны полоской гемостатической марли Сургитамп. Гемостаз в контрольной группе животных (n=15) осуществляли путем прошивания кровоточащей раны печени П-образным швом нитью ПГА 3.0 до сближения краев раны. Оценку эффективности гемостаза ран печени проводили по следующим показателям: времени окончательной остановки кровотечения, объему кровопотери, количеству эпизодов повторных кровотечений.

Результаты. Проведенные экспериментальные исследования показали, что использование технологии хирургического гемостаза с применением гемостатического средства Сургитамп в комбинации с гранулированным сорбентом Молселект G-50 позволил обеспечить надежный гемостаз моделированных кровоточащих ран печени, сокращая время остановки кровотечения с 461.0 (420.0-501.0) сек до 280.0 (264.0-308.0) сек ($P=0.0001$), одновременно снижая частоту случаев повторных геморрагий с 46.7% до 6.7% ($P=0.035$).

Ключевые слова: травматические повреждения печени; хирургический гемостаз; Сургитамп; Молселект G-50

Hemostatic Gauze Surgitamp and Granular Sorbent Molselect G-50 Application in the Treatment of Simulated Bleeding Liver Wounds

© А.К. ВОРОНЦОВ¹, Ю.А. ПАРХИСЕНКО², Е.Ф. ЧЕРЕДНИКОВ², С.В. БАРАННИКОВ²,
А.А. БЕЗАЛТЫННЫХ¹, А.В. ЧЕРНЫХ²

¹Smolensk State Medical University, Smolensk, Russian Federation

²N.N. Burdenko Voronezh State Medical University, Voronezh, Russian Federation

The aim of the study was to investigate the potential of Surgitamp hemostatic gauze and Molselect G-50 sorbent application in surgical hemostasis of simulated bleeding liver wounds in an *in vivo* experiment on laboratory animals.

Materials and methods. The study included 30 laboratory animals: Chinchilla rabbits. Laboratory animals underwent median laparotomy under intravenous anesthesia (Zoletil 100 – 0.1 ml/kg, Xylavet – 0.1 ml/kg), the right lobe of the liver was involved into the wound. At a 20 cm distance from the surface of the liver, a metal 92 g load in the form of a triangular prism was attached to the slider with the help of a thread. By operational readiness, the thread was burned, the prism fell vertically and hit the surface of the liver with a pointed end, this resulting in a simulated bleeding liver wound: a wound of the right lobe of the liver, linear in shape 3.0x0.7 cm, 0.6 cm deep, with uneven edges and active bleeding from the defect area. Hemostasis in the experimental group of animals (n=15) was carried out by covering the wound surface with a granular sorbent Molselect G-50, followed by tamponing the wound with a strip of hemostatic gauze Surgitamp. In the control group of animals (n=15) hemostasis was carried out by stitching a bleeding liver wound with a U-shaped suture with a PHA 3.0 thread until the edges of the wound converged. The effectiveness of hemostasis of the liver wounds was evaluated using the following parameters: the time of the final bleeding arrest, the volume of blood loss, the number of episodes of repeated bleeding.

Results. Experimental studies have demonstrated that the surgical hemostasis technique with the hemostatic agent Surgitamp application combined with the granular sorbent Molselect G-50 allows for reliable hemostasis of simulated bleeding liver wounds, reducing the time of bleeding arrest from 461.0(420.0-501.0) sec to 280.0(264.0-308.0) sec ($P=0.0001$), simultaneously reducing the incidence of recurrent hemorrhages from 46.7% to 6.7% ($P=0.035$).

Keywords: traumatic liver injury; surgical hemostasis; Surgitamp; Molselect G-50

По данным Всемирной организации здравоохранения ежегодно травматические повреждения приводят к гибели более пяти миллионов человек во всем мире. Особое значение в структуре травматизма занимает травма живота с повреждениями паренхиматозных органов [1,2].

В структуре травматических повреждений органов брюшной полости особенное место занимает травма печени. Повреждение печени зачастую носит полифокальный характер с размождением большого объема ткани органа, что приводит к развитию тяжелого внутрибрюшного кровотечения с неудовлетворительными результатами лечения. Наибольшее количество больных в структуре заболеваемости при травме печени составляют лица молодого и трудоспособного возраста, что показывает социальную значимость данной проблемы [3,4].

Особую проблему в лечении пациентов с травматическими повреждениями печени занимает выбор метода хирургического гемостаза. Наиболее распространенными методиками гемостаза при разрывах печени являются коагуляция и прошивание кровоточащих разрывов. Однако, применение данных методов показывает неудовлетворительные результаты и зачастую сопровождается выраженными послеоперационными осложнениями при глубоких и обширных травматических повреждениях печени. Разработка новых эффективных простых и доступных методов гемостаза ранений печени остается актуальной проблемой современной неотложной хирургии [5,6].

Цель

Изучить в эксперименте *in vivo* на лабораторных животных возможность применения гемостатической марли Сургитамп и сорбента Молселект G-50 в хирургическом гемостазе моделированных кровоточащих ран печени.

Материалы и методы

Исследования проведены на базе Брянского государственного аграрного университета при соблюдении законодательства в сфере проведения экспериментальных исследований с участием лабораторных животных: Европейской конвенции по защите экспериментальных животных 86/609 ЕЕС, Европейской Конвенции о защите позвоночных животных, используемых для экспериментов или в иных научных целях (Страсбург, 18.03.1986, ETS № 123), под контролем Этического комитета ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко Минздрава России (Протокол №8 от 28 ноября 2019 года). Исследование проведено на 30 лабораторных животных: кролики породы Шиншилла.

Для моделирования экспериментальных кровоточащих ран печени был оборудован стенд на базе ростомера медицинского Р-Сс- «МСК» (МСК 233) (рис. 1). Конструктивно стенд состоял из основания, стойки с нанесённой шкалой и бегунка для измерения расстояния.

На основании дополнительно закреплена подставка на ножках. На подставке устанавливался лоток с экспериментальным животным, а на бегунок при помощи нити подвешивался груз. Наличие шкалы позволяло точно задавать расстояние от поверхности печени до подвешенного груза. Лабораторным животным (кроликам), фиксированным в положении на спине к удерживающему станку, под внутривенным обезболиванием (Золетил 100 – 0.1 мл/кг массы тела, Ксилвет – 0.1 мл/кг массы тела) выполнялась срединная лапаротомия. В рану выводилась правая доля печени, которую помещали на подставку. На расстоянии 20 см от поверхности печени с помощью нити на бегунок крепился металлический груз в виде треугольной призмы массой 92 г (рис. 2).

По готовности нить пережигалась пламенем газовой мини-горелки, что исключало поперечное воздействие на нить при освобождении. При пережигании нити металлический груз падал в вертикальном направлении и ударялся о поверхность печени за-

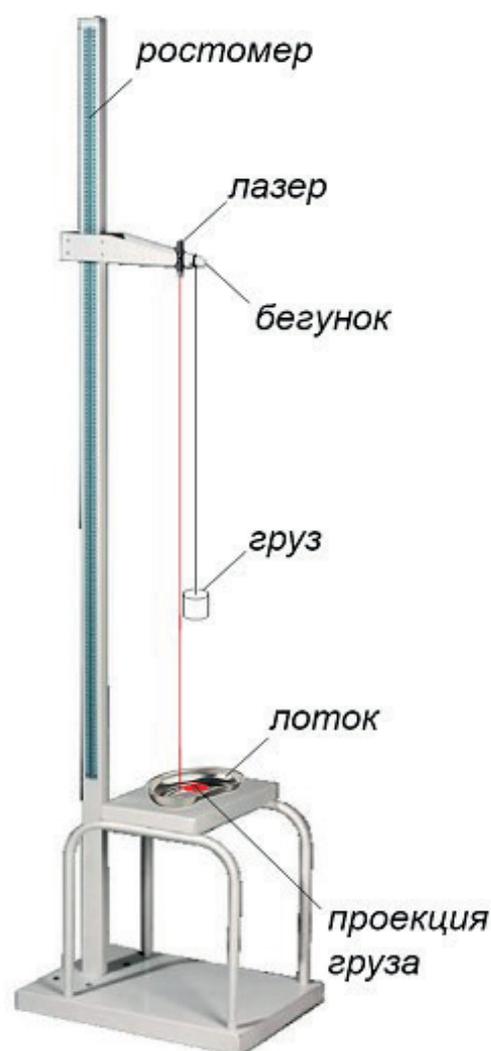


Рис. 1. Стенд для воспроизведения экспериментальной кровоточащей раны печени.

Fig. 1. A stand for reproducing an experimental bleeding liver wound.



Рис. 2. Металлический груз в виде треугольной призмы.
Fig. 2. Metal cargo in the form of a triangular prism.

остренным концом, что приводило к формированию экспериментальной кровотокающей раны печени: рана правой доли печени, линейной формы 3.0x0.7 см, глубиной 0.6 см, с неровными краями и активным кровотечением из области дефекта (рис. 3).

Все экспериментальные животные, в зависимости от метода хирургического гемостаза раны печени, были разделены на две группы: опытную (n=15) и контрольную (n=15). Гемостаз в опытной группе животных осуществляли путем покрытия раневой поверхности гранулированным сорбентом Молселект G-50 (4.0 г) с последующим тампонирующей раны полоской гемостатической марли Сургитамп (4.0x2.0 см) (рис. 4). Гемостаз в контрольной группе животных осуществляли путем прошивания кровотокающей раны печени П-образным швом нитью ПГА 3.0 до сближения краев раны (рис. 5).

Оценку эффективности гемостаза ран печени проводили по следующим показателям: время окончательной остановки кровотечения, объем кровопотери, количество эпизодов повторных кровотечений. Время гемостаза определяли с помощью секундомера, объем кровопотери оценивали гравиметрическим методом – путем определения разницы при взвешивании сухих и пропитанных кровью салфеток. Для расчета объема кровопотери использовали формулу М.А.Либова (1960 г.): $V \text{ кровопотери} = B/2 \times 15\%$ (при кровопотери до 1 л), где В – вес салфеток [7].

Осложнений, связанных с проведением оперативного вмешательства, обезболиванием, а также слу-

чаев непрогнозируемой гибели животного в ходе экспериментального исследования не наблюдалось.

Статистическую обработку результатов исследования проводили с использованием средств пакета Stata SE 14.2 (StataCorp., TX, USA). С целью оценки нормальности распределения в выборке применялся критерий Шапиро-Уилка. Определяли описательные показатели статистики: медиана, верхний и нижний квартиль. Оценку статистической значимости производили с использованием критериев U-критерия Манна-Витни – для количественных показателей и критерия Фишера – для сравнения относительных показателей, характеризующих частоту признака. Уровень значимости различий считали статистически значимым при $P < 0.05$.

Результаты

Эффективность лечения parenхиматозного кровотечения из ран печени у кроликов в опытной группе и группе контроля представлена в таблице 1 и на рис. 6,7.

Как видно из данных таблицы 1 и рис. 6,7, проведенные экспериментальные исследования по изучению возможности применения гемостатической марли Сургитамп в сочетании с гранулированным сорбентом Молселект G-50 в хирургическом гемостазе экспериментальных кровотокающих ран печени кроликов показали, что время остановки кровотечения в опытной группе составило 280.0 (264.0-308.0) сек $P=0.0001$. Объем кровопотери в опытной группе составил 12.5 (11.7-13.4) мл $P=0.0001$. В ходе экспериментального исследования было установлено, что после внесения в кровотокающую рану марли Сургитамп и сорбента Молселект G-50, гемостатическая марля и сорбент активно пропитывались кровью, сорбент набухал, превращаясь в гидрогель, что способствовало сдавлению кровотокающих сосудов и достижению гемостаза. В контрольной группе время гемостаза составило 461.0 (420.0-501.0) сек $P=0.0001$.



Рис. 3. Опыт 14. Моделированная кровотокающая рана печени.
Fig. 3. Experiment 14. Simulated bleeding liver wounds.

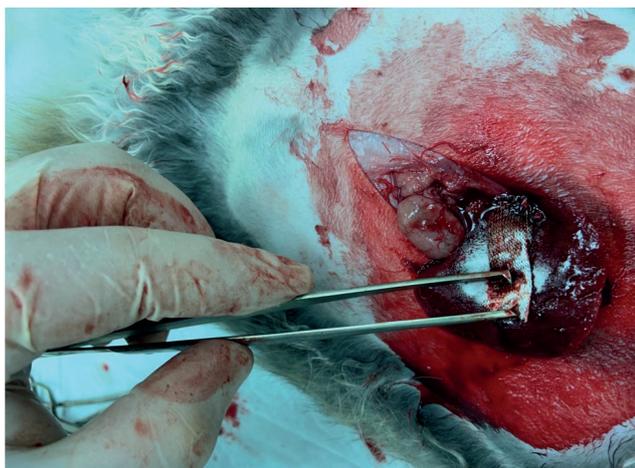


Рис. 4. Опыт 14. Гемостаз моделированной кровоточащей раны печени в опытной группе животных путем покрытия раневой поверхности гранулированным сорбентом Молселект G-50 с последующим тампонируанием раны полоской гемостатической марли Сургитамп.

Fig. 4. Experiment 14. Hemostasis of a simulated bleeding liver wound in an experimental group of animals by coating the wound surface with a granular sorbent Molselect G-50, followed by tamponing the wound with a strip of hemostatic gauze Surgitamp.

Объем кровопотери в контрольной группе был значимо выше $P=0.0001$, чем в опытной группе, и составил 27.2 (23.6-29.7) мл. Высокая длительность времени остановки кровотечения была обусловлена подтеканием крови из раны и мест вкола иглы, что требовало дополнительного механического сдавления раны печени.

В ходе экспериментальных исследований у животных опытной и контрольных групп выявлялись признаки повторных кровотечений. Повторным кровотечением в данном исследовании являлось обнаружение крови, сгустков в брюшной полости при взятии гистологического материала на 7, 14 и 28 сутки исследования. При динамическом наблюдении за животными установлено, что у 1 из 15 кроликов ($P=0.035$) опытной группы (6.7%) было выявлено повторное



Рис. 5. Опыт 14. Гемостаз моделированной кровоточащей раны печени в контрольной группе животных путем прошивания кровоточащей раны печени П-образным швом нитью ПГА 3.0.

Fig. 5. Experiment 14. Hemostasis of a simulated bleeding liver wound in a control group of animals by stitching a bleeding liver wound with a U-shaped suture with a PGA 3.0 thread.

кровотечение в виде сгустка по диафрагмальной поверхности печени при аутопсии. У 14 из 15 животных (93.3%) гемостаз был окончательный и в течение срока наблюдения за животными опытной группы признаков возобновления кровотечения не наблюдалось. В контрольной группе повторные кровотечения наблюдались значительно чаще: так, у 7 из 15 животных ($P=0.035$) на аутопсии были выявлены сгустки в области раны печени и следы крови в брюшной полости. При этом следует отметить, что возобновление кровотечения имело скудный характер и не приводило к гибели животных.

Обсуждение

Травма живота с повреждением органов брюшной полости является одной из наиболее сложных и во

Таблица 1. Эффективность использования гемостатического средства Сургитамп в сочетании с сорбентом Молселект G-50 в гемостазе экспериментальных кровоточащих ран печени

Table 1. The effectiveness of the use of the hemostatic agent Surgitamp in combination with the sorbent Molselect G-50 in hemostasis of experimental bleeding liver wounds

Показатели эффективности/ Indicators	Опытная группа/ Main group (n=15)	Контрольная группа/ Control group/ (n=15)	P
Время гемостаза (сек)/ Hemostasis time (sec)	280.0 (264.0-308.0)	461.0 (420.0-501.0)	$P=0.0001$
Объем кровопотери (г)/ Volume of blood loss (g)	166.0 (156.0-178.0)	362.0 (315.0-396.0)	$P=0.0001$
Объем кровопотери (мл)/ Volume of blood loss (ml)	12.5 (11.7-13.4)	27.2 (23.6-29.7)	$P=0.0001$
Повторные кровотечения/ Repeated bleeding	1 (6.7%)	7 (46.7%)	$P=0.035$
Окончательный гемостаз/ Final hemostasis	14 (93.3%)	8 (53.3%)	$P=0.035$

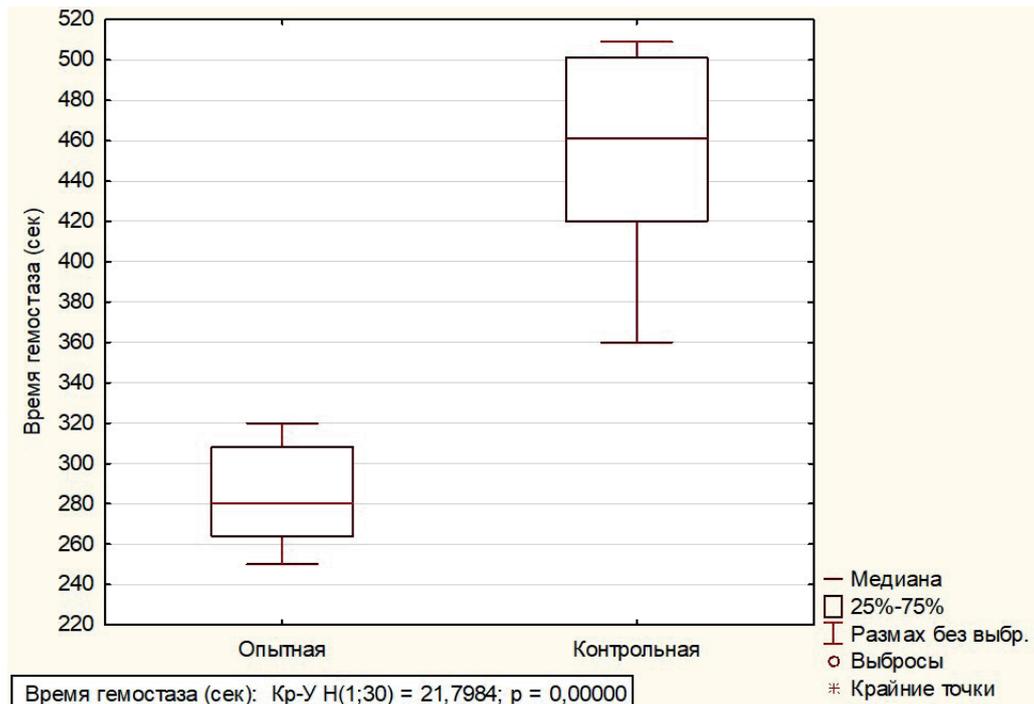


Рис. 6. Диаграмма диапазона значений времени гемостаза (сек) в опытной и контрольной группах
 Fig. 6. Diagram of the span of the indicator hemostasis time (sec) in the experimental and control groups

многим нерешенных проблем неотложной хирургии. Среди органичных повреждений живота травма печени занимает второе место, уступая лишь травматическим повреждениям селезенки [8].

При проведении хирургического гемостаза поврежденной печени, большинство хирургов выбирают один из четырех методов остановки кровотечения: электрокоагуляция, ушивание, тампонада и резекция печени. Основным методом гемостаза ранений пече-

ни является ушивание ран. При этом существенным недостатком ушивания является появление ишемических зон некроза в результате сдавливания сосудов, кровоснабжающих печеночную паренхиму в зоне повреждения. При глубоких повреждениях возможным вариантом гемостаза, особенно у пациентов с тяжелой сочетанной травмой и нестабильными показателями гемодинамики во время операции, как первый этап многоэтапного хирургического лечения в рамках так-

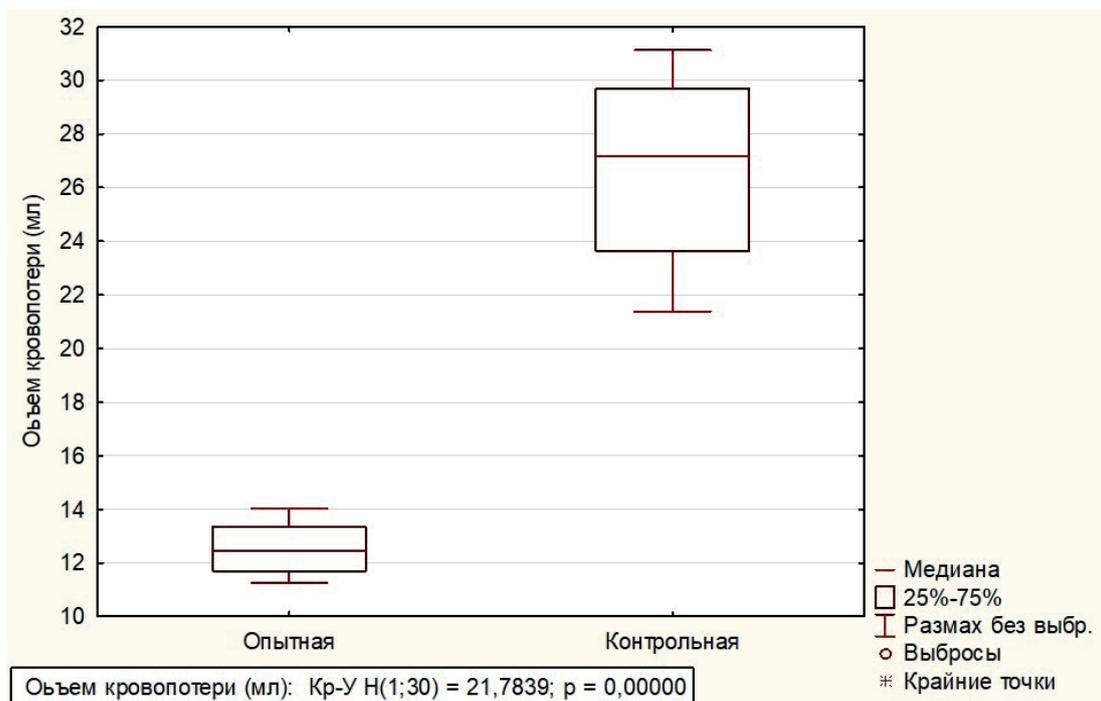


Рис. 7. Диаграмма диапазона значений объема кровопотери (мл) в опытной и контрольной группах.
 Fig. 7. Diagram of the scope of the volume of blood loss (ml) in the experimental and control groups.

тики DCS (damage control surgery), является тампони-рование раны печени гемостатическими средствами, такими как гемостатические губки, порошки, пленки и др. При этом остаются проблемы биоинертности, наличия местных и системных реакций. Вынужденная тампонада ран печени нерассасывающимися материалами (полотенце, салфетка, марля) влечет за собой проведение повторных оперативных вмешательств. Резекционные вмешательства при травме печени зачастую являются вынужденным мероприятием хирургического гемостаза при массивных размозжениях печеночной ткани. Чаще, с целью достижения гемостаза, проводится атипичная резекция печени, которая нередко сопровождается осложнением в послеоперационном периоде в виде желчеистечения и повторных кровотечений, так как в условиях продолжающегося кровотечения зачастую бывает сложно дифференцировать нежизнеспособную ткань в зоне повреждения [9-11].

В основу настоящего исследования положена возможность комбинированного применения гранулированного сорбента с гемостатическим средством с целью повышения надежности гемостаза. Благодаря выраженным сорбционным, неспецифическим гемостатическим, адгезивным свойствам применение гранулированных сорбентов в неотложной хирургии показало хорошие результаты для остановки различных видов кровотечений. Однако, авторы, широко применяющие в клинической практике гранулированные сорбенты, отмечают, что последние не обладают хорошо выраженными гемостатическими свойствами, что приводит в ряде ситуаций к возобновлению геморрагии [12,13]. Одним из современных типов гранулированных сорбентов, полученных на основе декстрана, является Молселект G-50.

Гемостатическая марля Сургитамп является рассасывающимся гемостатическим средством, произведенным на основе регенерированной целлюлозы. При внесении Сургитампа в кровоточащую рану достигается быстрая остановка кровотечения. При этом данный гемостатик является полностью рассасывающимся, у него отсутствуют нежелательные тканевые реакции. Кроме того, Сургитамп наделен бактерицидным эффектом в отношении грамположительных и

грамотрицательных бактерий, включая аэробы и анаэробы [14].

Экспериментальные исследования, проведенные на лабораторных животных – кроликах породы Шиншилла показали, что применение гранулированного сорбента Молселект G-50 в сочетании с гемостатической марлей Сургитамп способно в кратчайшие сроки останавливать паренхиматозное кровотечение из моделированных ран печени. Сразу после внесения в рану Молселект G-50 активно пропитывался кровью, увеличивался в объеме, превращаясь в мягкоэластичный гидрогель, сдавливающий кровоточащие сосуды. Дополнительное тампонирующее действие гемостатической марлей Сургитамп способствовало усилению гемостатического эффекта за счет механической компрессии сосудов и усиления неспецифических гемостатических свойств сорбента.

Одновременно с сокращением времени остановки кровотечения применение методики гемостаза ран печени марлей Сургитамп и сорбентом Молселект G-50 способствовало достоверному снижению объема интраоперационной кровопотери из ран печени, что, безусловно, является важным показателем для хирургического гемостаза с целью снижения осложнений, связанных с острой кровопотерей.

Заключение

Таким образом, экспериментальное исследование по изучению возможности применения методики хирургического гемостаза моделированных кровоточащих ран печени гемостатической марлей Сургитамп в сочетании с гранулированным сорбентом Молселект G-50 в лечении кровоточащих ран печени у лабораторных животных показало эффективность разработанной методики, что подтверждено статистически значимым сокращением времени остановки кровотечения, уменьшением объема кровопотери, снижением частоты повторных кровотечений и повышением надежности окончательного гемостаза.

Дополнительная информация

Конфликт интересов

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

References

Список литературы

1. Adnan SM, Anderson RG, Madurska MJ, McNeill CJ, Jansen JO, Morrison JJ. Outcomes following abdominal trauma in Scotland. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2021;47(6):1713-1719. <https://doi.org/10.1007/s00068-019-01146-w>.
2. Barrie J, Jamdar S, Iniguez MF, et al. Improved outcomes for hepatic trauma in England and Wales over a decade of trauma and hepatobiliary surgery centralisation. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2018;44(1):63-70. <https://doi.org/10.1007/s00068-017-0765-y>.
3. Евтихов А.В., Любимый Е.Д., Ким В.Л. Клинические наблюдения тяжелых травматических повреждений печени. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2020;7:89-92. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202007189>.
4. Kanani A, Sandve KO, Søreide K. Management of severe liver injuries: push, pack, pringle - and plug! *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.*

1. Adnan SM, Anderson RG, Madurska MJ, McNeill CJ, Jansen JO, Morrison JJ. Outcomes following abdominal trauma in Scotland. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2021;47(6):1713-1719. <https://doi.org/10.1007/s00068-019-01146-w>.
2. Barrie J, Jamdar S, Iniguez MF, et al. Improved outcomes for hepatic trauma in England and Wales over a decade of trauma and hepatobiliary surgery centralisation. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2018;44(1):63-70. <https://doi.org/10.1007/s00068-017-0765-y>.
3. Evtihov AV, Lyubiviy ED, Kim VL. Clinical observations of severe traumatic liver injuries. *Hirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova.* 2020;7:89-92. doi: 10.17116/hirurgia202007189. (In Russ.).
4. Kanani A, Sandve KO, Søreide K. Management of severe liver injuries: push, pack, pringle - and plug! *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2021;29(1):93. <https://doi.org/10.1186/s13049-021-00907-0>. PMID: 34256814; PMCID: PMC8278654.

- 2021;29(1):93. <https://doi.org/10.1186/s13049-021-00907-0>. PMID: 34256814; PMCID: PMC8278654.
- Vorontsov AK, Parkhisenko YuA, Cherednikov EF, Barannikov SV, Mehanjtjeva LE, Yuzefovich IS, Bezaltnnykh AA, Ovsyannikov ES. Experimental Evaluation of Hemostatic Agents and Powdered Sorbent Effectiveness on the Dynamics of Blood Aggregate State Regulation using the Method of Thromboelastography. *International Journal of Biomedicine*. 2022;12(2):289-292. [https://doi.org/10.21103/Article12\(2\)_OA16](https://doi.org/10.21103/Article12(2)_OA16)
 - Ткаченко А.Н., Савицкий Д.С., Хромов А.А. Экспериментальное изучение гемостаза при травмах печени. *Вестник экспериментальной и клинической хирургии*. 2021; 14(50): 47-52. <https://doi.org/10.18499/2070-478X-2021-14-1-47-52>.
 - Либов М.А. Этапное определение кровопотери и темпа ее замещения при операциях на сердце и магистральных сосудах: автореф. дис. канд. мед. наук; Акад. наук СССР, Сиб. отд-ние. Объедин. учен. совет по биол. наукам. Новосибирск.1962;14.
 - Затевахин И.И., Кириенко А.И., Сажин А.В. *Неотложная абдоминальная хирургия: Методическое руководство для практикующего врача*. Москва: ООО «Медицинское информационное агентство». 2018; 488.
 - Шапкин Ю.Г., Чалык Ю.В., Стекольников Н.Ю., Гусев К.А. Тампонада печени как первый этап тактики damage control. *Анналы хирургической гепатологии*. 2017; 22(4):89-95. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2017489-95>
 - Бондарев Г.А., Липатов В.А., Северинов Д.А., Саакян А.Р. Интраоперационная тактика местного хирургического гемостаза при травмах и плановых операциях на паренхиматозных органах брюшной полости. *Вестник экспериментальной и клинической хирургии*. 2020;13:3:268-278. <https://doi.org/10.18499/2070-478X-2020-13-3-268-278>.
 - Vorontsov A K, Troshin VP, Parkhisenko YA, Morphological traits of hepatic parenchymal tissue repair following experimental injury. *Acta Clinica Croatica*. 2021; 60(3):467-475. <https://doi.org/10.20471/acc.2021.60.03.18>.
 - Cherednikov EF, Glukhov AA, Romantsov MN, Maleev YuV, Barannikov SV, Shkurina IA, Vysotskaya AT, Ovsyannikov ES. Hemostatic agents in combination with diovine for local treatment of simulated bleeding gastric ulcers. *International journal of biomedicine*. 2020;10(2):138-141. [https://doi.org/10.21103/Article10\(2\)_OA10](https://doi.org/10.21103/Article10(2)_OA10).
 - Cherednikov EF, Barannikov SV, Zhdanov AI, Moshurov IP, Polubkova GV, Maleev YuV, Ovsyannikov ES, Myachina DS. Combined use of biologically active hemostatic and granulated sorbent in endoscopic cytoprotective hemostasis in patients with bleeding gastroduodenal ulcers. *International journal of biomedicine*. 2020;10(2):129-132. [https://doi.org/10.21103/Article10\(2\)_OA8](https://doi.org/10.21103/Article10(2)_OA8)
 - Vorontsov AK, Troshin VP, Parkhisenko YuA, Korsakov AV, Klimashevich AV. Evaluation of the effectiveness of the use of gel sorbents in the blood for traumatic liver injuries. *Izvestiya higher educational institutions. Povolzhskii region. Meditsinskie nauki*. 2020;1(53):38-47. <https://doi.org/10.21685/2072-3032-2020-1-5>. (In Russ.).
 - Vorontsov AK, Parkhisenko YuA, Cherednikov EF, Barannikov SV, Mehanjtjeva LE, Yuzefovich IS, Bezaltnnykh AA, Ovsyannikov ES. Experimental Evaluation of Hemostatic Agents and Powdered Sorbent Effectiveness on the Dynamics of Blood Aggregate State Regulation using the Method of Thromboelastography. *International Journal of Biomedicine*. 2022;12(2):289-292. [https://doi.org/10.21103/Article12\(2\)_OA16](https://doi.org/10.21103/Article12(2)_OA16)
 - Tkachenko AN, Savickij DS, Hromov AA. Experimental study of hemostasis in liver injuries. *Vestnik eksperimental'noj i klinicheskoy hirurgii*. 2021; 14(50): 47-52. <https://doi.org/10.18499/2070-478X-2021-14-1-47-52>. (In Russ.).
 - Libov MA. Etapnoe opredelenie krvopoteri i tempa ee zameshcheniya pri operatsiyakh na serdtse i magistral'nykh sosudakh: avtoref. dis. kand. med. Nauk; Akad. nauk SSSR, Sib. otd-nie. Ob"edin. uchen. sovet po biol. naukam. Novosibirsk.1962;14. (In Russ.).
 - Zatevahin II, Kirienko AI, Sazhin AV. *Emergency abdominal surgery: A methodological guide for a practicing physician*. Moskva: OOO «Medicinskoe informacionnoe agentstvo». 2018; 488. (In Russ.).
 - Shapkin YuG, Chalyk YuV, Stekol'nikov NYu, Gusev KA. Liver tamponade as the first stage of damage control tactics. *Annaly hirurgicheskoy gepatologii*.2017; 22(4):89-95. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2017489-95>. (In Russ.).
 - Bondarev GA, Lipatov VA, Severinov DA, Saakyana AR. Intraoperative Tactics of Local Surgical Hemostasis in Injuries and Planned Operations on the Parenchymal Organs of the Abdominal Cavity. *Vestnik eksperimental'noj i klinicheskoy hirurgii*. 2020; 13: 3: 268-278. <https://doi.org/10.18499/2070-478X-2020-13-3-268-278>. (In Russ.).
 - Vorontsov A K, Troshin VP, Parkhisenko YA, Morphological traits of hepatic parenchymal tissue repair following experimental injury. *Acta Clinica Croatica*. 2021; 60(3):467-475. <https://doi.org/10.20471/acc.2021.60.03.18>.
 - Cherednikov EF, Glukhov AA, Romantsov MN, Maleev YuV, Barannikov SV, Shkurina IA, Vysotskaya AT, Ovsyannikov ES. Hemostatic agents in combination with diovine for local treatment of simulated bleeding gastric ulcers. *International journal of biomedicine*. 2020;10(2):138-141. [https://doi.org/10.21103/Article10\(2\)_OA10](https://doi.org/10.21103/Article10(2)_OA10).
 - Cherednikov EF, Barannikov SV, Zhdanov AI, Moshurov IP, Polubkova GV, Maleev YuV, Ovsyannikov ES, Myachina DS. Combined use of biologically active hemostatic and granulated sorbent in endoscopic cytoprotective hemostasis in patients with bleeding gastroduodenal ulcers. *International journal of biomedicine*. 2020;10(2):129-132. [https://doi.org/10.21103/Article10\(2\)_OA8](https://doi.org/10.21103/Article10(2)_OA8)
 - Vorontsov AK, Troshin VP, Parkhisenko YuA, Korsakov AV, Klimashevich AV. Evaluation of the effectiveness of the use of gel sorbents in the blood for traumatic liver injuries. *Izvestiya higher educational institutions. Povolzhskii region. Meditsinskie nauki*. 2020;1(53):38-47. <https://doi.org/10.21685/2072-3032-2020-1-5>. (In Russ.).

Информация об авторах

- Воронцов Алексей Константинович – к.м.н., ассистент кафедры госпитальной хирургии Смоленского государственного медицинского университета, e-mail: ale92112855@yandex.ru
- Пархисенко Юрий Александрович – д.м.н., профессор, профессор кафедры специализированных хирургических дисциплин Воронежского государственного медицинского университета имени Н.Н. Бурденко, e-mail: parkhisenko46@mail.ru
- Чередников Евгений Фёдорович – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой urgentной и факультетской хирургии Воронежского государственного медицинского университета имени Н.Н. Бурденко, e-mail: facult-surg.vsmuburdenko@yandex.ru
- Баранников Сергей Викторович – к.м.н., доцент кафедры urgentной и факультетской хирургии Воронежского государственного медицинского университета имени Н.Н. Бурденко, e-mail: svbarannikov@rambler.ru
- Безалтных Александр Александрович – к.м.н., доцент, заведующий кафедрой госпитальной хирургии Смоленского государственного медицинского университета, e-mail: aleksandarbezaltnnyh@yandex.ru
- Черных Александр Васильевич – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой оперативной хирургии с топографической анатомией Воронежского государственного медицинского университета имени Н.Н. Бурденко, e-mail: chernyh@vrmgmu.ru

Information about the Authors

- Alexey Konstantinovich Vorontsov – Ph.D., assistant of the department of hospital surgery of Smolensk State Medical University, e-mail: ale92112855@yandex.ru
- Yuri Alexandrovich Parkhisenko – M.D., professor of the department of specialized surgical disciplines of the Voronezh N.N. Burdenko State Medical University, e-mail: parkhisenko46@mail.ru
- Evgeniy Fedorovich Cherednikov – M.D., head of the department of urgent and faculty surgery of Voronezh N.N. Burdenko State Medical University, e-mail: facult-surg.vsmuburdenko@yandex.ru
- Sergey Victorovich Barannikov - Ph.D., associate professor at the department of urgent and faculty surgery of Voronezh N.N. Burdenko State Medical University, e-mail: svbarannikov@rambler.ru
- Bezaltnnykh Alexander Alexandrovich – Ph.D., associate professor, head of the department of hospital surgery of Smolensk State Medical University, e-mail: aleksandarbezaltnnyh@yandex.ru
- Alexander Vasilyevich Chernykh – M.D., Professor, Head of the Department of Operative Surgery with Topographic Anatomy of Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko, e-mail: chernyh@vrmgmu.ru

Цитировать:

Воронцов А.К., Пархисенко Ю.А., Чередников Е.Ф., Баранников С.В., Безалтынных А.А., Черных А.В. Использование гемостатической марли Сургитамп и гранулированного сорбента Молселект G-50 и в лечении экспериментальных кровоточащих ран печени. *Вестник экспериментальной и клинической хирургии* 2023; 16: 1: 52-59. DOI: 10.18499/2070-478X-2023-16-1-52-59.

To cite this article:

Vorontsov A.K., Parkhisenko Yu.A., Cherednikov E.F., Barannikov S.V., Bezaltynnykh A.A., Chernykh A.V. Hemostatic Gauze Surgitamp and Granular Sorbent Molselect G-50 Application in the Treatment of Simulated Bleeding Liver Wounds. *Journal of experimental and clinical surgery* 2023; 16: 1: 52-59. DOI: 10.18499/2070-478X-2023-16-1-52-59.