

Использование тромбоцитарной активированной плазмы при лечении глубоких ожогов у пострадавших пожилого, старческого возраста и долгожителей

© Д.С. ВЕГЕРА, Е.В. ЗИНОВЬЕВ, П.К. КРЫЛОВ, Д.В. КОСТЯКОВ,
В.О. СИДЕЛЬНИКОВ ФОН ЭССЕН

Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи имени И.И. Джанелидзе,
Санкт-Петербург, Российская Федерация

Обоснование. Изучение данных, полученных специалистами смежных специальностей, позволило сделать предположение о перспективности применения в лечении ожогов у пациентов гериатрической группы тромбоцитарной активированной плазмы. Влияние содержащихся в тромбоцитах факторов роста, отвечающих за регенерацию тканей, определяет течение таких процессов как пролиферация, дифференцировка и ангиогенез. Подобный эффект потенциально способен частично нивелировать наблюдающийся вследствие возрастной инволюции дефицит регенераторных возможностей организма.

Цель. Улучшение результатов лечения пострадавших пожилого и старческого возраста с глубокими ожогами за счет применения тромбоцитарной активированной плазмы на этапе подготовки к кожной пластике.

Методы. В отделе термических поражений НИИ скорой помощи им. И.И. Джанелидзе выполнено исследование, основанное на анализе данных, полученных в ходе лечения 124 пациентов 60 лет и старше с ожогами III степени (МКБ-X). Рандомизация пациентов в исследование производилась после оценки критериев включения и невключения. Пострадавшие, включенные в исследование, были разделены на 2 группы. Пациентам основной группы (65 пострадавших) во время перевязок после осуществления этапных некрэктомий на сегменты, раневое дно которых было представлено условно жизнеспособными тканевыми структурами, производили аппликацию тромбоцитарной активированной плазмы. с последующей подготовкой гранулирующих ран к восприятию пластического материала. В ходе лечения пострадавших контрольной группы (59 пациентов) подготовку гранулирующих ран к пластике интенсифицировали применением антибактериальной мази «Левомеколь». Обработка материала проведена в соответствии с общепринятыми принципами вариационной статистики.

Результаты. Установлено, что проблемы лечения глубоких ожогов у пациентов пожилого и старческого возраста, а также долгожителей, ассоциированы с коморбидностью пострадавших данной категории, а также с несвоевременным их обращением на этап специализированной медицинской помощи, что затрудняет реализацию принципов раннего хирургического лечения. Применение тромбоцитарной активированной плазмы у такой группы обожженных в ходе консервативной подготовки ран при глубоких ожогах к пластическому закрытию позволяет добиться сокращения площади ожоговой раны к моменту аутодермопластики, в среднем, на 16%, что в 2 раза превышает аналогичный показатель в группе контроля. Максимальная реализация потенциала использования тромбоцитарной активированной плазмы регистрируется в варианте многократной ее аппликации по мере очищения дефекта кожного покрова от некротических элементов, что обеспечивает уменьшение сроков подготовки ожоговых ран к пластике у пациентов основной группы в среднем на 6 суток.

Выводы. Тромбоцитарная активированная плазма является высокоэффективным стимулятором репаративной регенерации в ожоговых ранах. Её внедрение в алгоритмы лечения обожженных пожилого, старческого возраста и долгожителей позволит значительно повысить качество оказания медицинской помощи.

Ключевые слова: глубокие ожоги; пожилой и старческий возраст; свободная аутодермопластика; тромбоцитарная активированная плазма

Use of Platelet-Activated Plasma in the Treatment of Deep Burns in the Elderly, Senile and Long-Living Patients

© D.S. VEGERA, E.V. ZINOVIEV, P.K. KRYLOV, D.V. KOSTYAKOV,
V.O. SIDELNIKOV VON ESSEN

Saint Petersburg Scientific Research Institute of Emergency Medicine named after I.I. Dzhanelidze, Saint Petersburg, Russian Federation

Introduction. The study of the data obtained by related specialists allowed assuming about the perspectives of using platelet-activated plasma in the treatment of burns in geriatric patients. The influence of growth factors contained in platelets, which are responsible for tissue regeneration, determines the course of processes such as proliferation, differentiation and angiogenesis. This effect has the potential to partially offset the deficit in the body's regenerative capabilities observed due to age-related involution.

The aim of the study was to improve clinical outcomes in the elderly and senile patients with deep burns through the use of platelet-activated plasma at the stage of preparation for skin grafting.

Materials and methods. The study included data obtained during the treatment of 124 patients 60 years of age and older with third-degree burns (ICD-X) and was performed in the Department of Thermal Injuries of the Research Institute of Emergency Medicine named after I.I. Dzhanelidze. Patients were randomized into the study after assessing inclusion and non-inclusion criteria. The patients included in the study were divided into 2 groups. During dressings after performing staged necrectomy on segments with

wound bottom represented by conditionally viable tissue structures, patients of the main group (65 victims) were applied platelet-activated plasma, this followed by preparation of granulating wounds to accept plastic material. In patients of the control group (59 patients), preparation of granulating wounds for plastic surgery was intensified by the applied antibacterial ointment "Levomekol". The study groups did not differ significantly in gender, age, total area of damage, prevalence of deep burns, or thermal injury severity index.

When assessing the results, a complex of clinical, laboratory, and instrumental methods was used. The results obtained were processed using SPSS23 and Microsoft Office Excel 10.

Results. It has been found that the problems of treating deep burns in the elderly, senile patients and long-livers are associated with the comorbidity of victims in the category, as well as their delayed visit for medical assistance at the specialized medical care facilities, the fact complicating the implementation of early surgical treatment principles. The use of platelet-activated plasma during conservative preparation of deep wounds for plastic closure in this group of burnt patients allows for a reduced area of the burn wound on average, by 16%, by the time of autodermoplasty, which is 2 times higher than the same parameter in the control group. The potential of platelet-activated plasma use is realized in its multiple application, as the skin defect is cleared of necrotic elements, the fact providing a reduced time of burn wound preparation for plastic surgery in patients of the main group by 6 days on average.

Conclusion. The use of platelet-activated plasma during the conservative deep wound preparation for plastic closure allows for a reduced area of the burn wound at the time of autodermoplasty by 16%, on average, which is 2 times higher than the same value in the control group, and a reduced time required to prepare burn wounds for plastic surgery in patients of the main group for 6 days, on average.

Keywords: deep burns; the elderly and senile patients; free autodermoplasty; platelet activated plasma

Несмотря на успехи, достигнутые в настоящее время в вопросах лечения пострадавших с ожогами, проблема восстановления утраченного кожного покрова у пациентов пожилого, старческого возраста, а также долгожителей (классификация ВОЗ) остается актуальной [1, 2]. Удельный вес пострадавших указанных возрастных категорий остается стабильно высоким, составляя около 20% от всех госпитализированных в специализированные отделения [3, 4].

При этом традиционные алгоритмы лечебно-диагностического процесса у таких пациентов зачастую требуют значимой коррекции с учетом неблагоприятного преморбидного фона и ассоциированного отягощенного варианта течения патологических процессов [5, 6]. В данной группе пациентов наиболее часто фиксируется невозможность полноценной реализации принципов раннего хирургического лечения, в связи с отсроченным обращением пациентов за медицинской помощью, необходимостью коррекции явлений суб- и декомпенсации коморбидных нозологий [7]. Поиск путей сокращения сроков альтернативных вариантов подготовки ожоговых дефектов к пластическому их закрытию у пострадавших пожилого и старческого возраста – важная социально-экономическая задача.

Изучение данных, полученных специалистами смежных специальностей, позволило сделать предположение о перспективности применения в лечении ожогов у пациентов гериатрической группы тромбоцитарной активированной плазмы [8, 9, 10]. Влияние содержащихся в тромбоцитах факторов роста, отвечающих за регенерацию

тканей, определяет течение таких процессов как пролиферация, дифференцировка и ангиогенез [11]. Подобный эффект потенциально способен частично нивелировать наблюдающийся вследствие возрастной инволюции дефицит регенераторных возможностей организма.

Цель

Улучшение результатов лечения пострадавших пожилого, старческого возраста и долгожителей с глубокими ожогами за счет применения тромбоцитарной активированной плазмы на этапе подготовки к кожной пластике.

Задачи исследования

- выявить основные проблемы лечения пострадавших изучаемого контингента с глубокими ожогами;
- провести анализ эффективности ведения пациентов с глубокими ожогами, с использованием методик, предполагающих применение тромбоцитарной активированной плазмы;
- на основании изучения полученных результатов определить оптимальный вариант клинического использования тромбоцитарной активированной плазмы, позволяющий максимально реализовать ее эффекты.

Материалы и методы

В отделе термических поражений НИИ скорой помощи им. И.И. Джанелидзе выполнено исследование, основанное на анализе данных, полученных в ходе лечения 124 пациентов 60 лет и старше с ожогами III степени (МКБ-X). Рандомизация пациентов в исследование производилась

после оценки критериев включения и невключения.

Критериями включения пострадавших в исследование являлись:

- возраст от 60 лет;
- модифицированный индекс тяжести поражения не более 20 у. е. (условных единиц);
- наличие поражения III степени, предполагающего хирургический вариант лечения;
- информированное согласие пациента.

Критерии невключения:

- возможность реализации тактики раннего хирургического лечения (некрэктомии с пластическим закрытием раневого дефекта переменными методами);
- выявление клинических признаков развившегося ожогового шока, в том числе, у пациентов с индексом тяжести поражения менее 20 у.е.;
- сопутствующие заболевания в стадии декомпенсации на момент начала изучения.

Пострадавшие, включенные в исследование, были разделены на 2 группы. Пациентам основной группы (65 пострадавших) во время перевязок после осуществления этапных некрэктомий на сегменты, раневое дно которых было представлено условно жизнеспособными тканевыми структурами, производили аппликацию тромбоцитарной активированной плазмы с последующей подготовкой гранулирующих ран к восприятию пластического материала.

В ходе лечения пострадавших контрольной группы (59 пациентов) подготовку гранулирую-

щих ран к пластике интенсифицировали применением антибактериальной мази «Левомеколь».

Группы исследования достоверно не различались по полу, возрасту, общей площади поражения и распространенности глубокого ожога, индексу тяжести термической травмы.

При оценке результатов использовался комплекс клинических, лабораторных, инструментальных методов. Полученные результаты обработаны с использованием SPSS23 и пакета Microsoft Office Excel 10.

Результаты и их обсуждение

В ходе анализа структуры групп, сформированных в процессе исследования, было выявлено следующее распределение по возрастным категориям в соответствии с классификацией ВОЗ (табл. 1).

По данным таблицы 1, в исследовании преимущественно участвовали пострадавшие 75 лет и старше (61,5% в основной и 61,3% в контрольной группах). При этом в структуре госпитализированных наблюдается обратное распределение с преобладанием пожилых обожженных. Причиной данного феномена можно считать тот факт, что в возрастной группе от 60 до 74 лет выше удельный вес пациентов, в лечении которых удается реализовать принципы ранней хирургической тактики. Причины этого отчасти раскрываются при анализе преморбидного фона пациентов по возрастным категориям (рис. 1).

Так, все пациенты, включенные в исследование, имели в анамнезе как минимум одно хрониче-

Таблица 1. Распределение пациентов основной и контрольной групп по возрастным категориям
Table 1. Distribution of patients in the main and control groups by age category

Возрастная категория / Age category	Основная группа / Main group		Контрольная группа / Control group		Всего по категории / Total by category	
	Число пациентов / Number of patient	%	Число пациентов / Number of patient	%	Число пациентов / Number of patient	%
Пожилые (60-74 года) / Elderly (60-74 years old)	25	38,5	23	39	48	38,7
Старческий возраст (75-89 лет) / Senile age (75-89 years old)	32	49,2	30	50,8	62	50
Долгожители (90 лет и старше) / Centenarians (90 years and older)	8	12,3	6	10,2	14	11,3
Всего по группам / Total by group	65	100	59	100%	124	100%

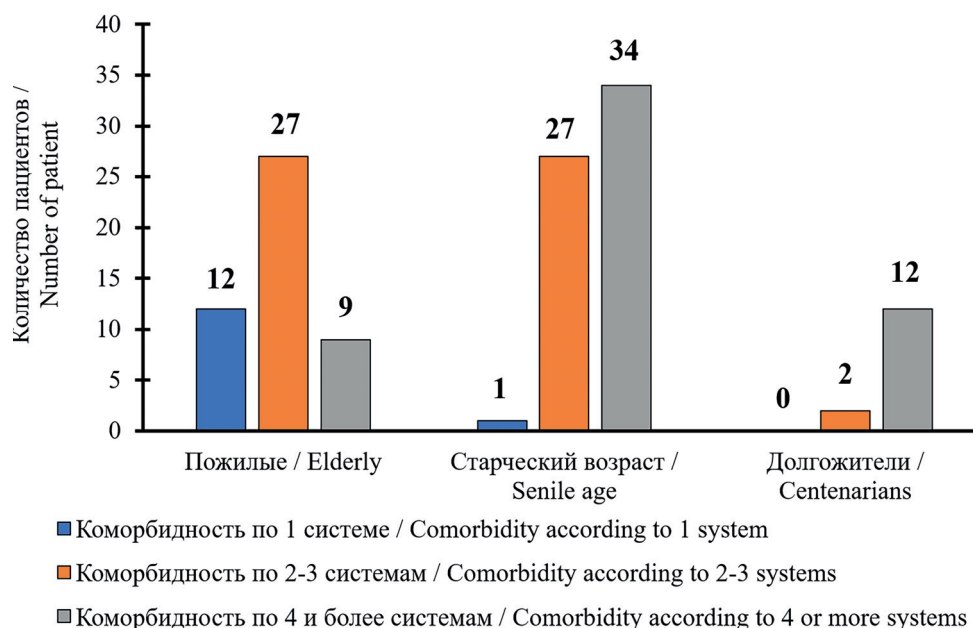


Рис. 1. Коморбидность пациентов гериатрической совокупности
Fig. 1. Comorbidity of geriatric patients

ское заболевание, расцениваемое как клинически значимое (требующее постоянной медикаментозной терапии, либо с частотой обострений не менее 1 раза в год). При этом, если среди пожилых пострадавших только одна система была скомпрометирована почти в 25% наблюдений, то среди обожженных 75 лет и старше подобная ситуация констатирована лишь в 1 случае (1,6%). Одновременно, уже в группе пациентов старческого возраста преобладала ситуация, когда сопутствующие патологии затрагивали функционирование 4 и более систем организма (55%).

Данный факт нередко определял изменение тактики лечения, обуславливая отказ от активной хирургической тактики в пользу консервативных методик подготовки ран к пластическому закрытию, в связи с необходимостью проведения терапии заболеваний преморбидного фона. Кроме того, когнитивный дефицит, наблюдаемый у многих пострадавших, приводил к снижению комплаентности пациента в ходе лечения, особенно сильно выраженному в условиях дезадаптации обожженных анализируемого контингента в непривычных условиях стационара. Высокая вероятность неблагоприятного исхода при неудовлет-

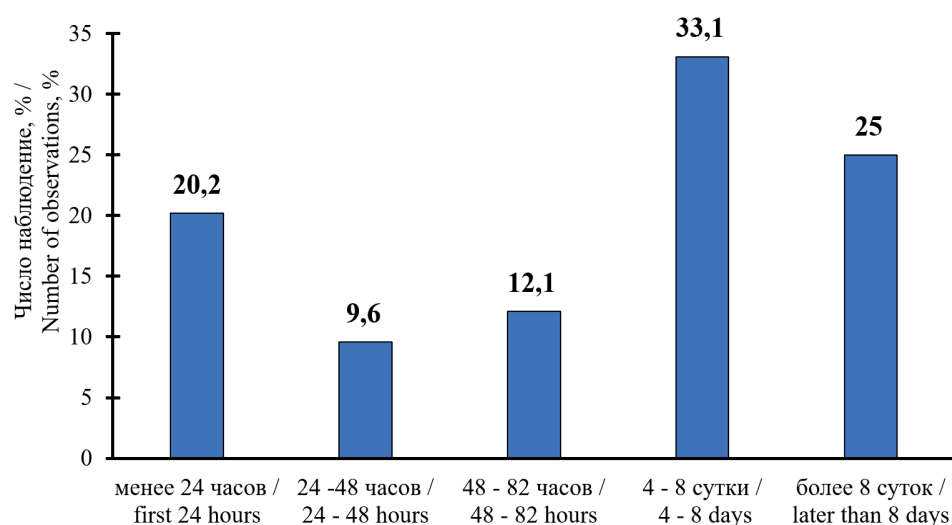


Рис 2. Сроки направления в специализированный стационар
Fig 2. Time frame for referral to a specialized hospital

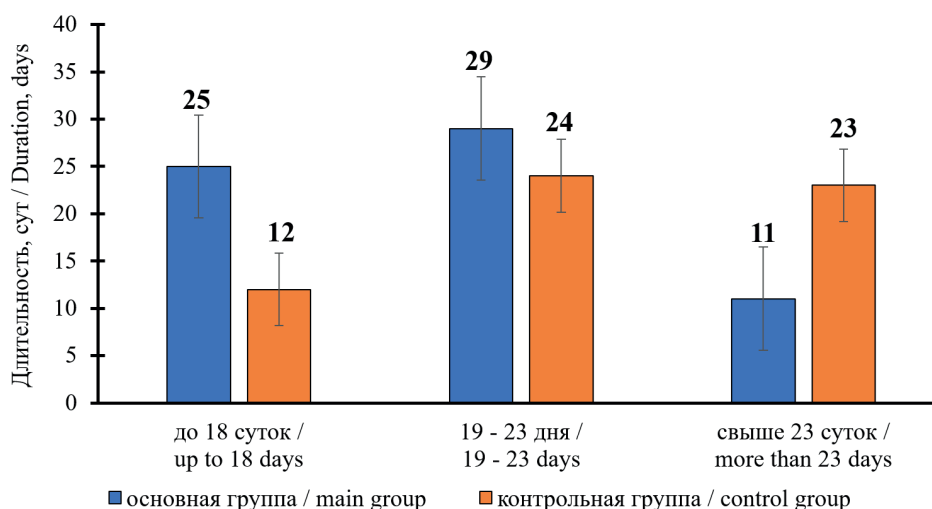


Рис. 3. Сроки подготовки ран к пластике (дней с момента травмы)
Fig. 3. Time frame for preparing wounds for plastic surgery (days from the moment of injury)

ворительных результатах раннего хирургического лечения – частая причина поиска альтернативных вариантов стратегий восстановления кожного покрова при глубоких ожогах. При этом традиционная методика ускорения очищения раневого дефекта от некротических элементов – химический некролиз – в данных случаях малоприменима, в связи с высоким риском негативного влияния на течение сопутствующих заболеваний, на фоне резорбтивного эффекта используемых препаратов.

Вторая особенность пациентов гериатрической группы – обращение за квалифицированной медицинской помощью в поздние сроки после получения травмы (рис. 2).

Данные рисунка 2 подтверждают, что пациенты старше 60 лет с глубокими ожогами, включенные в исследование, обратились на этап специализированной помощи позднее 72 часов с момента травмы более, чем в 70% случаев. Показатель значительно отличается от общих по популяции значений, когда в первые 3 суток в стационар направляются 2/3 всех пострадавших. Основные причины – неспособность адекватно оценить тяжесть полученной травмы, недоверие к методам традиционной медицины, нежелание и опасение менять сложившийся уклад и окружение. Все это приводит к тому, что пациенты с глубокими ожогами оказываются в поле зрения специалистов после развития местных и общих осложнений, прежде всего инфекционного генеза, снижающих вероятность благоприятного результата реализации принципов активного хирургического подхода.

Комплекс факторов обуславливает выбор консервативной тактики с подготовкой ран к пластическому восстановлению кожного покрова посредством этапных некрэктомий во время перевязок с последующей оптимизацией свойств грануляций. Существенными недостатками подобного варианта являются длительность пребывания пациента в стационаре, высокая частота развития как местных, так и общих инфекционных осложнений, вызванных полирезистентными госпитальными штаммами, в также вероятность декомпенсации сопутствующих заболеваний на фоне длительного существования раневого дефекта.

В рамках исследования изучена эффективность интеграции в алгоритм консервативной подготовки ран при глубоких ожогах кожи у пациентов изучаемого контингента тромбоцитарной активированной плазмы. При этом аппликация изучаемого препарата производилась неоднократно по мере очищения от некротических элементов. В ходе последующего анализа были рассмотрены сроки подготовки ран к хирургическому вмешательству с момента получения травмы (рис. 3).

Средний показатель в основной группе составил $19,3 \pm 4,83$ суток, тогда как в контрольной – $25,1 \pm 5,12$ ($p < 0,05$ по сравнению со значением в основной группе). От 19-23 суток на подготовку ран к пластике потребовалось сопоставимому проценту представителей обеих групп (44,6% и 40,7%, соответственно). При этом сокращение анализируемого периода до 18 суток и менее за-

Таблица 2. Сокращение площади ожоговой раны к моменту аутодермопластики**Table 2.** Reduction in the area of the burn wound at the time of autodermplasty

Возрастная категория / Age category	Сокращение площади раневого дефекта (%) / Reduction in wound defect area (%)	
	Основная группа / Main group (n=65)	Контрольная группа / Control group (n=59)
Пожилые (60-74 года) / Elderly (60-74 years old)	25±7,3	11±4,6*
Старческий возраст (75-89 лет) / Senile age (75-89 years old)	15±6,5	7±4,3**
Долгожители (90 лет и старше) / Centenarians (90 years and older)	6±2,1	5±1,9
Всего по группам / Total by group	16±9,8	8±6,2**

Примечание: *p<0,01 по сравнению с показателями основной группы; **p<0,05 по сравнению с данными основной группы

Note: *p<0.01 compared with the indicators of the main group; **p<0.05 compared with the data of the main group

регистровано у 38,5% пациентов основной и только у 20,3% - контрольной. Одновременно, интервал свыше 24 суток для подготовки воспринимающего ложа оказался необходим более, чем в 2 раза чаще пострадавшим контрольной группы - 39% (16,9% - в основной).

Проведенный анализ сокращения площади раневого дефекта вследствие краевой и островковой эпителизации за период с момента начала изучения до хирургического вмешательства подтвердил стимулирующее влияние тромбоцитарной активированной плазмы на процессы пролиферации (табл. 2).

Привлекает внимание тот факт, что если в группах пожилых пациентов и пострадавших старческого возраста влияние используемого препарата отчетливо, то в группе долгожителей, формирующих обе группы, эпителизация раневого дефекта в процессе лечения минимальна и практически не зависит от варианта лечения. По нашему мнению, объяснение данного факта – прогрессирующая с возрастом ригидность клеток-мишеней, приводящая к снижению эффективности стимулирующего воздействия.

Анализ результатов свободной аутодермопластики не выявил значимых отличий у пациентов основной и контрольной групп. Полная адаптация (свыше 80%) ауто трансплантатов отмечена у 62 пострадавших (95,4%) в группе с применением тромбоцитарной активированной плазмы и 55 (93,2%) у обожженных, в ходе лечения которых использовался «Левомеколь». При этом основная причина снижения частоты приживления в основной группе – механическое смещение транс-

плантата, тогда как в контрольной – неинфекционная деградация аутокожи, видимо, вследствие недостаточной трофики трансплантата. Более полноценное питание расщепленного трансплантата после применения тромбоцитарной активированной плазмы может объясняться стимуляцией ангиогенеза факторами роста препарата.

Проведенное исследование подтверждает эффективность применения тромбоцитарной активированной плазмы в процессе подготовки ран при глубоких ожогах к пластике при невозможности реализации принципа раннего хирургического лечения, в частности, в группе пациентов старшей возрастной категории.

Выводы

Проблемы лечения глубоких ожогов у пациентов пожилого и старческого возраста, а также долгожителей, ассоциированы с коморбидностью пострадавших данной категории, а также с несвоевременным их обращением на этап специализированной медицинской помощи, что затрудняет реализацию принципов раннего хирургического лечения;

Применение тромбоцитарной активированной плазмы в ходе консервативной подготовки ран при глубоких ожогах к пластическому закрытию позволяет добиться сокращения площади ожоговой раны к моменту аутодермопластики, в среднем, на 16%, что в 2 раза превышает аналогичный показатель в группе контроля.

Максимальная реализация потенциала использования тромбоцитарной активированной плазмы регистрируется в варианте многократной

ее аппликации по мере очищения ран от некротических элементов, что обеспечивает уменьшение сроков подготовки ожоговых ран к пластике у пациентов основной группы, в среднем, на 6 суток.

Список литературы

1. Гвоздик Т.П., Кононов В.С., Нартайлаков М.А. Оценка тяжести состояния больных с интраабдоминальной хирургической инфекцией. *Вестник экспериментальной и клинической хирургии*. 2011;4(1):45-50. doi: 10.18499/2070-478X-2011-4-1-45-50
2. Sen S, Romanowski K, Miotke S, Palmieri T. Burn Prevention in the Elderly: Identifying Age and Gender Differences in Consumer Products Associated with Burn Injuries. *J Burn Care Res*. 2021;42:14–17.
3. Алексеев А.А., Бобровников А.Э., Малутина Н.Б., Филимонов К.А. Анализ и особенности работы ожоговых стационаров в России в 2022 году. Материалы всероссийской научно-практической конференции «Ожог: диагностика, лечение, реабилитация» - Комбустиология. 2021;69–70. Доступно по: <http://combustiolog.ru/journal/2-chast-tezisy-vserossijskoj-nauchno-prakticheskoy-konferentsii-ozhogi-diagnostika-lechenie-reabilitatsiya/> (Дата обращения: 10.01.2024).
4. Jeschke MG, Phelan HA, Wolf SJ. State of the Science Burn Research: Burns in the Elderly. *Burn Care Res*. 2020;41(1):65–83.
5. Мухитдинова Х.Н., Фаязов А.Д., Алаутдинова Г.И. Возрастные особенности лейкоцитарной реакции в танатогенезе ожоговой токсемии. В сборнике: Высшая школа: научные исследования. Материалы Межвузовского международного конгресса. 2023;1:70–76.
6. Savetamal A. Infection in Elderly Burn Patients: What Do We Know?. *Surg Infect*. 2021;22(1):65–68.
7. Khalaf F, Hutter MF, Jeschke MG. Traversing the blaze: Uncovering the challenges in burn care for older adults. *Surgery*. 2023;174(6):1279–1280.
8. Аралова М.В., Антакова Л.Н., Алимкина Ю.Н. Применение обогащенной тромбоцитами плазмы в эксперименте. *Вестник Воронежского государственного университета Серия: Химия. Биология. Фармация*. 2019;2:72–79.
9. Гилевич И.В., Шубров Э.Н., Чучварев Р.В. Применение обогащенной тромбоцитами плазмы в лечении хронических воспалительных заболеваний нижних конечностей. *Наука и инновации в медицине*. 2021;6(3):63–68.
10. Tian J, Cheng LH, Cui X, Lei XX, Tang JB, Cheng B. Application of standardized platelet-rich plasma in elderly patients with complex wounds. *Wound Repair Regen*. 2019;27(3):268–276.
11. Дерий Э.К., Костяков Д.В., Зиновьев Е.В., Пятаков С.Н., Вегера Д.С., Багатурия Г.О., Мануковский В.А. Применение аутоплазмы, обогащенной тромбоцитами и стромально-васкулярной клеточной фракции жировой ткани в хирургии и комбустиологии (обзор литературы). *Таврический медико-биологический вестник*. 2022;25:3:174–181.

Информация об авторах

1. Вегера Дмитрий Сергеевич – врач-хирург ожогового отделения №1, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И.Джанелидзе, e-mail: vegera74@yandex.ru
2. Зиновьев Евгений Владимирович – д.м.н., профессор, руководитель отдела термических поражений, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт им. И.И.Джанелидзе, e-mail: evz@list.ru
3. Крылов Павел Константинович – к.м.н., заведующий ожоговым отделением №1, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И.Джанелидзе, e-mail: Krylov79@yandex.ru
4. Костяков Денис Валерьевич – к.м.н., ведущий научный сотрудник отдела термических поражений, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи имени И.И. Джанелидзе, e-mail: kosdv@list.ru
5. Сидельников фон Эссен Владимир Олегович – д.м.н., профессор, старший научный сотрудник отдела термических поражений, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И.Джанелидзе, e-mail: sidelnikoff@mail.ru

Дополнительная информация

Конфликт интересов

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

References

1. Gvozdik TP, Kononov VS, Nurtelecom MA. Severity condition assessment in patients with intra-abdominal surgical infection. *Journal of Experimental and Clinical Surgery*. 2011;4(1):45-50. doi: 10.18499/2070-478X-2011-4-1-45-50 (in Russ.)
2. Sen S, Romanowski K, Miotke S, Palmieri T. Burn Prevention in the Elderly: Identifying Age and Gender Differences in Consumer Products Associated with Burn Injuries. *J Burn Care Res*. 2021;42:14–17.
3. Alekseev AA, Bobrovnikov AE, Maljutina NB, Filimonov KA. Analiz i osobennosti raboty ozhogovykh stacionarov v Rossii v 2022 godu. Materialy vs Rossijskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii «Ozhogi: diagnostika, lechenie, reabilitatsiya» - Kombustiologiya. 2021;69–70. Dostupno po: <http://combustiolog.ru/journal/2-chast-tezisy-vserossijskoj-nauchno-prakticheskoy-konferentsii-ozhogi-diagnostika-lechenie-reabilitatsiya/> (Data obrashcheniya: 10.01.2024).
4. Jeschke MG, Phelan HA, Wolf SJ. State of the Science Burn Research: Burns in the Elderly. *Burn Care Res*. 2020;41(1):65–83.
5. Mukhitdinova KhN, Fayazov AD, Alauatdinova GI. Vozrastnye osobennosti leukotsitarnoi reaksii v tanatogeneze ozhogovoi toksemii. V sbornike: Vysshaya shkola: nauchnye issledovaniya. Materialy Mezhvuzovskogo mezhduнародного kongressa. 2023;1:70–76. (in Russ.)
6. Savetamal A. Infection in Elderly Burn Patients: What Do We Know?. *Surg Infect*. 2021;22(1):65–68.
7. Khalaf F, Hutter MF, Jeschke MG. Traversing the blaze: Uncovering the challenges in burn care for older adults. *Surgery*. 2023;174(6):1279–1280.
8. Aralova MV, Antakova LN, Alimkinas YN. Experimental use of platelet-rich plasma. *Bulletin of Voronezh State University - Series: Chemistry. Biology. Pharmacy*. 2019;2:72–79. (in Russ.)
9. Gilevich IV, Shubrov EN, Chuchvarev RV. The use of platelet-rich plasma in the treatment of chronic inflammatory diseases of the lower extremities. *Science and innovation in medicine*. 2021;6(3):63–68. (in Russ.)
10. Tian, J. Cheng LH, Cui X, Lei XX, Tang JB, Cheng B. Application of standardized platelet-rich plasma in elderly patients with complex wounds. *Wound Repair Regen*. 2019;27:3: 268–276.
11. Derii EK, Kostyakov DV, Zinoviev EV, Pyatakov SN, Vegera DS, Bagaturia GO, Manukovsky VA. Application of autoplasm enriched with platelets and stromal -vascular cellular fraction of adipose tissue in surgery and combustiology (literature review). *Tauride Medical and Biological Bulletin*. 2022;25:3:174–181. (in Russ.)

Information about the Authors

1. Dmitry Sergeevich Vegera – surgeon of the burn department No 1, Saint Petersburg Scientific Research Institute of Emergency Medicine named after I.I. Dzhanelidze, e-mail: vegera74@yandex.ru
2. Evgeny Vladimirovich Zinoviev – M.D., Professor, Head of the Department of Thermal Lesions, Saint Petersburg Scientific Research Institute of Emergency Medicine named after I.I. Dzhanelidze, e-mail: evz@list.ru
3. Pavel Konstantinovich Krylov – Ph.D., Head of the Burn department No 1, St. Petersburg Saint Petersburg Scientific Research Institute of Emergency Medicine named after I.I. Dzhanelidze, e-mail: Krylov79@yandex.ru
4. Denis Valerievich Kostyakov – Ph.D., Leading Researcher of the Department of Thermal Lesions, Saint Petersburg Scientific Research Institute of Emergency Medicine named after I.I. Dzhanelidze, e-mail: kosdv@list.ru
5. Sidelnikov von Essen Vladimir Olegovich – M.D., Professor, Senior Researcher at the Department of Thermal Lesions, Saint Petersburg Scientific Research Institute of Emergency Medicine named after I.I. Dzhanelidze, e-mail: sidelnikoff@mail.ru

Цитировать:

Вегера Д.С., Зиновьев Е.В., Крылов П.К., Костяков Д.В., Сидельников фон Эссен В.О. Использование тромбоцитарной активированной плазмы при лечении глубоких ожогов у пострадавших пожилого, старческого возраста и долгожителей. *Вестник экспериментальной и клинической хирургии* 2024; 17: 4: 148-155. DOI: 10.18499/2070-478X-2024-17-4-148-155.

To cite this article:

Vegera D.S., Zinoviev E.V., Krylov P.K., Kostyakov D.V., Sidelnikov von Essen V.O. Use of Platelet-Activated Plasma in the Treatment of Deep Burns in the Elderly, Senile and Long-Living Patients. *Journal of experimental and clinical surgery* 2024; 17: 4: 148-155. DOI: 10.18499/2070-478X-2024-17-4-148-155.