

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

БЕЛОРУССКАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ
ПОСЛЕДИПЛОМНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

КАФЕДРА ТРАВМАТОЛОГИИ И ОРТОПЕДИИ

**Лечение травматических дефектов мягких тканей
конечностей в условиях влажной среды**

Учебно-методическое пособие

Минск БелМАПО
2015

УДК 617.57/.58-001-08(075.9)

ББК 54.58 я 73

Л 53

Рекомендовано к изданию в качестве учебно-методического пособия
УМС Белорусской медицинской академии последипломного образования
протокол №7 от 23.12. 2014

Авторы:

А.Н. Бенько к.м.н., доцент кафедры травматологии и ортопедии БелМАПО
О.П. Кезля д.м.н., заведующий кафедрой травматологии и ортопедии БелМАПО
А.В. Руцкий д.м.н., академик НАН РБ, проф. кафедры травматологии и ортопедии
М.А. Герасименко д.м.н., ректор БелМАПО, проф. каф. травматологии и ортопедии
В.А. Ярмолевич к.м.н., доцент кафедры травматологии и ортопедии БелМАПО
И.И. Харькович к.м.н., доцент кафедры травматологии и ортопедии БелМАПО
Ю.Н. Ладутько к.м.н., ассистент кафедры травматологии и ортопедии БелМАПО

Рецензенты:

Д.м.н., доцент, зав. ортопедотравматологическим отделением №1 УЗ МОКб А.П. Маслов
Отделение гнойной травматологии УЗ МОКб.

Л 53

Лечение травматических дефектов мягких тканей конечностей
в условиях влажной среды: учеб.-метод. пособие /Бенько А.Н.,
Кезля О.П., [и др.]. – Минск: БелМАПО. 2015 – 64с.

ISBN 978-985-499-875-6

Учебно-методическое пособие посвящено клиническим аспектам диагностики и лечения травматических дефектов мягких тканей в условиях влажной среды.

Предназначено для врачей травматологов и хирургов, а также для врачей-курсантов и стажёров по специальности «травматология и ортопедия».

УДК 616. – 001- 089.4- 74-026.746 (075.9)

ББК 54.58 я 73

ISBN 978-985-499-875-6

© Бенько А.Н., Кезля О.П., [и др.], 2015
© Оформление БелМАПО, 2015

ВВЕДЕНИЕ

Лечение травматических дефектов мягких тканей конечностей является актуальной проблемой травматологии и ортопедии. Это связано с урбанизацией, развитием новых транспортных, промышленных технологий и, как следствие, ростом дорожно-транспортного, производственного и бытового травматизма. По данным Минздрава Республики Беларусь за 2014 год в стране зарегистрировано 765 200 случаев, классифицированных как «травмы, отравления, воздействия внешних причин». В настоящее время отмечается увеличение количества тяжёлых высокоэнергетических повреждений, лечение которых представляет собой сложную, трудоёмкую и дорогостоящую задачу. По-прежнему высоким остаётся процент неудовлетворительных результатов лечения пациентов с травматическими дефектами мягких тканей конечностей, приводящих к инвалидизации и социальной дезадаптации. Экономические и социальные затраты на лечение и реабилитацию таких пациентов огромны. Снижение смертности и инвалидности в результате травм является важной составной частью программы демографической безопасности Республики Беларусь.

Важнейшую роль в лечении открытых травматических повреждений играет местная терапия. Местное использование лекарственных средств на раневую поверхность является наиболее древним способом лечения. Количество препаратов, применяемых для этой цели, бесчисленно – от настоев трав до современных химиопрепаратов. По выражению Т. Я. Арьева: «Огромное и все возрастающее число различных лекарственных средств для местного лечения ран красноречиво свидетельствует об их несовершенстве, патогенетической необоснованности и резко выраженном эмпиризме в применении» [цит. по М.И. Кузину, 1990г.]. Постоянно ведущийся поиск новых средств и методов лечения ран говорит о том, что имеющиеся в арсенале перевязочные материалы не полностью удовлетворяют требования травматологов и хирургов.

В настоящее время для лечения ран широко используются средства на марлевой основе, которые обладая многочисленными положительными качествами, имеют ряд существенных недостатков [11]: малую продолжительность действия, низкую адгезию к раневой поверхности, большую травматичность при удалении. Данные покрытия не создают необходимый «микроклимат» в ране, так как не поддерживают оптимальный уровень влажности и температуры, не могут предотвратить вторичное ре-и суперинфицирование, и часто сами становятся источником инфекции. Отмечается низкая эффективность и малая продолжительность действия лекарственных препаратов, фиксированных на марлевых повязках.

В последнее десятилетие в мире активно ведётся разработка и внедрение в клиническую практику передовых технологий хирургического лечения травматических дефектов мягких тканей, а также новой генерации лекарственных средств на гидрогелевой основе: «Tegaderm Hydrogel», «Aqua-gel», «Hydrosorb», «Restore», «Opragel», Curasol, «Гелейодон», «Гелевин», «Апполо-ПАК-АИ», «Апполо-ПАК-АМ» и др. Перечисленные лекарственные средства получили положительные отзывы специалистов [2, 5]. Вместе с тем, научными исследованиями зарубежных и отечественных ученых показано, что имеются пути существенного повышения специфической эффективности лекарственных средств на гидрогелевой основе. Таким образом, перспективным представляется разработка и внедрение в практическое здравоохранение новых хирургических технологий и лекарственных форм, оказывающих комплексное воздействие и тем самым оптимизирующих течение раневого процесса.

Глава 1. Современные представления о патогенезе травматической раны

Травматической раной принято считать очаг механического повреждения с разрушением покровных тканей. Механическая травма – сложный процесс взаимодействия организма с ранящим снарядом, складывающийся из двух главных компонентов: изменений, связанных непосредственно с повреждением тканей и тех изменений, которые являются реакцией организма на это повреждение. Первый компонент определяется особенностями ранящего снаряда, его кинетической энергией, направлением действия. Чем больше переданная тканям энергия, тем значительнее непосредственное их повреждение [32]. За последние десятилетия коренным образом изменился характер травмы в сторону преобладания высокоэнергетических повреждений – наносимых предметами, обладающими большой кинетической энергией. Данный тип повреждений характеризуется обширным поражением мягких тканей и многооскольчатыми, раздробленными переломами костей на протяжении (тип С по классификации АО) [21]. Различают прямое (местное) и непрямое (отраженное) действие ранящего снаряда [14]. Прямое действие заключается в том, что ранящий механический объект создаёт в точке приложения более или менее выраженный массив некротизированных тканей. Размеры зоны первичного некроза зависят как от вида ранящего снаряда, величины приложенной энергии, так и от анатомического строения тканей и органов. Как показывают гистологические исследования, даже в этой зоне ткани повреждаются неравномерно, т.е. некроз носит очаговый характер [23].

Если приложенное усилие превышает предел прочности кости, то в течение долей миллисекунды образуется щель перелома. Возникает временный вакуум [32]. Затем следует "implosion" ("взрыв вовнутрь" англ.), при котором в мягких тканях формируется пульсирующая полость с высоким отрицательным давлением, воздействие которого сравнимо с эффектом кавитации при высокоскоростных огнестрельных ранениях. В результате возникают выраженные повреждения тканей в зоне кавитации [21]. Таким образом, при вы-

сокоэнергетической травме, к очагу первичного некроза, примыкает обширная зона коммоции или "молекулярного" сотрясения. Это область нарушения жизнедеятельности тканей с большим риском возникновения вторичного некроза. Образование и последующее формирование этой зоны определяется многими факторами, действующими как в момент ранения, так и после него [30, 31]. Местное состояние тканей в этой зоне было описано ещё Н.И. Пироговым в труде "Начала общей военно-полевой хирургии" в 1865г. и названы "местной травматической окоченелостью", "ступорозным состоянием". В данном случае речь идёт о своеобразном функциональном механизме некробиоза, который отличается от ишемического и других видов. Вследствие местного травматического ступора в тканях приостанавливаются вегетативные процессы. Если данная ситуация затягивается – ткани умирают [12]. Объём повреждения в зоне коммоции колеблется в широких пределах и зависит от структуры тканей. Наибольшим повреждениям подвержены ткани с маленьким коэффициентом сжатия (кость). Наблюдается эффект разрыва или раскалывания на части. В тканях, богатых коллагеновыми и эластичными волокнами повреждения менее значительны. В зоне коммоции выделяют два слоя – внутренний и наружный. Внутренний характеризуется низкой жизнеспособностью. Расстройства в наружном слое носят функциональный характер. Наблюдаются расстройства микроциркуляции, сопровождающиеся гемо- и лимфостазом, выраженным отёком, ведущие к развитию ацидоза и гипоксии, которые оказывают повреждающее действие. Современные исследования показали, что в основе повреждения мягких тканей при травме лежит образование и накопление свободных радикалов кислорода [39]. Гиперпродукция активных форм кислорода и запуск вторичных свободнорадикальных реакций приводят к перекисному окислению липидов клеточной мембраны, свободнорадикальной дегградации белков и нуклеиновых кислот. В данной ситуации возникает порочный круг: отёк мышц в замкнутых костно-фасциальных футлярах приводит к их сдавлению, усугублению расстройств кровообращения и нарастанию отёка. Прогрессируют дистрофические и

некробиотические процессы, которые способствуют развитию вторичных некрозов на значительном расстоянии от зоны первичного повреждения. Однако, при рационально выбранной тактике лечения, изменения в тканях носят обратимый характер и могут привести к восстановлению их жизнедеятельности в той или иной мере. Данная зона представляет большой интерес и может быть названа зоной неустойчивого равновесия [14].

Кожа благодаря своей прочности и большой смещаемости разрушается от непосредственной травмы реже. Значительно чаще происходит отслойка кожи на большом протяжении сегмента, некроз же её происходит позже, вторично. По данным различных авторов, при высокоэнергетической травме дефекты кожи различной площади возникают у 78% пострадавших. В большинстве их удаётся ликвидировать в процессе хирургической обработки. К различным методам кожной пластики прибегают в 12% случаев [23].

Отдельно следует рассмотреть повреждение кости, происходящее при высокоэнергетической травме. Степень фрагментации кости зависит от величины приложенной энергии до возникновения перелома, определённую роль при этом играет и скорость приложения нагрузки. Таким образом, клиновидные и многооскольчатые переломы всегда связаны с приложением большой энергии. При транспортных травмах, как правило, возникают переломы в диафизарных отделах длинных трубчатых костей, которые имеют оскольчатый характер и большую протяженность, сопровождаются разрушением внутрикорткальных, эндостальных и периостальных сосудов по оси кости. Ушибы кости проявляются в размозжении костного мозга у концов отломков, образуя на протяжении 3-5 см. желеобразную кровавую массу. В результате сотрясения кости возникают кровоизлияния, распространяющиеся до 10 см. от уровня перелома [23]. Прямая травма, как правило, приводит к размозжению клетчатки, мышц, фасций, более выраженному на стороне повреждения, но иногда разрушенные мягкие ткани полностью окружают область перелома, скелетируя концы отломков на 6-10 см. При падении с высоты отмечаются многооскольчатые (тип С по классификации АО) переломы. При

этом происходит значительное, на протяжении всего диафиза, скелетирование костей, тотальное распространение кровоизлияний и гематом по костномозговому каналу и губчатой кости метафизов и эпифизов. Таким образом, происходит нарушение питания кости снаружи и изнутри, приводящее в ряде случаев к тотальному её некрозу. Процент нагноений и развития посттравматического остеомиелита при открытой высокоэнергетической травме составляет от 17,7 до 60%, причём при повреждении нижних конечностей в 2-2,5 раза чаще, чем при повреждении верхних.

В обнаженных сухожилиях происходят дегенеративно-дистрофические процессы, которые при неблагоприятном развитии, наличии дефекта могут трансформироваться в инфекционно-некротический процесс, поражающий сухожилие на протяжении [24, 26].

Глава 2. Морфологические классификации раневого процесса.

Множество разногласий существует по поводу морфологической классификации раневого процесса. До последнего времени этот вопрос остаётся спорным и нерешённым [5,6].

Наиболее удобной является классификация М.И.Кузина (1977г.) [14]: 1 фаза (воспаления) делится на период сосудистых изменений и период очищения раны от некротических тканей; 2 фаза (регенерации) – образования и созревания грануляционной ткани; 3 фаза – реорганизации рубца и эпителизации.

По мнению Д.Беккера (1996г.) раневой процесс следует делить на 4 фазы: гемостатическую, фазу коагуляции, фазу воспаления, фазу замещения соединительной тканью.

В иностранной литературе получила распространение упрощённая классификация, в которой раны дифференцируются на 3 группы [6]:

- 1) красные раны – чистые, гранулирующие;
- 2) чёрные – заживающие под струпом;
- 3) жёлтые – обильно экссудирующие.

3. Пути заживления раны.

Различают три пути заживления раны [1, 5, 32]:

1) заживление первичным натяжением, которое происходит при соприкосновении её краёв, отсутствии инфекционного процесса, очагов некроза, небольшой зоне повреждения;

2) заживление вторичным натяжением наблюдается при наличии дефекта с обширной зоной повреждения тканей путём его замещения грануляционной тканью, часто осложняется развитием инфекционного процесса и приводит к формированию рубца;

3) заживление под струпом осуществляется при кожных дефектах, включающих эпидермис, а более часто – эпидермис и дерму.

Скорость испарения влаги через неповреждённую кожу составляет 0,5-2,2 мг/см² в час. При наличии дефекта кожных покровов происходит разру-

шение барьера, предотвращающего испарение жидкости, что ведёт к увеличению скорости испарения до 60-100 мг/см² в час [2]. Воспалительный экссудат высыхает на поверхности раны и образует струп, который играет роль барьера, ограждающего рану от травматизации и инфицирования. Но струп не предотвращает дегидратацию раны, так как хорошо проницаем для паров воды. Это оказывает негативное действие на процесс эпителизации, так как эпителиоциты вынуждены "нырять" глубоко под струп для того, чтобы достичь поверхности грануляционной ткани [1].

В настоящее время доказано, что несмотря на разнообразие клинических проявлений ран различной этиологии и локализации, их заживления протекает по единой патогенетической схеме с соблюдением определённой периодичности [1, 5, 32]. Отличия первичного заживления раны от вторичного носят только количественный характер, не способный реализоваться в качественный. Безусловно, не представляется возможным чёткое отграничение фаз раневого процесса друг от друга, так как раневой процесс является целостным, универсальным ответом на повреждение тканей, поэтому выделение их носит условный характер.

Глава 3. Современные принципы диагностики и мониторинга раневого заживления

Важнейшим условием при выборе метода лечения травматической раны является чёткая объективная оценка её вида, стадии раневого процесса, характера сопутствующего повреждения костей, сосудов, нервов и сухожилий. К сожалению, и по сей день, диагностика раневого процесса основывается зачастую на субъективных данных, которые во многом зависят от индивидуального восприятия и опыта врача. Раневой процесс развивается очень динамично и субъективные методы не позволяют достаточно адекватно выбрать метод лечения, оценить его эффективность лечения, четко документировать и анализировать его ход. Не случайно академик М.И. Кузин писал, что: «Правильная диагностика раневого процесса, основанная на объективных критериях, изначально определяет адекватное лечение» [14].

В мониторинге процесса раневого заживления используются клинические, микробиологические, морфологические, биохимические и инструментальные методы.

3.1 Клинические методы

В процессе клинического исследования оценивают и документируют: края и дно раны, гиперемию, отёк, боль, нарушение функции, боль при перевязке, местное повышение температуры, некротические ткани, налёты фибрина, отделяемое, кожные покровы, грануляции, (вид, время появления) размеры раны, величину зоны эпителизации, раневую контракцию [1, 5, 14, 32].

Среди клинических методов большое значение имеет планиметрия – метод исследования изменения площади раны в единицу времени. В настоящее время известно множество методов определения площади раневой поверхности, которые можно разделить на две большие группы: контактные и бесконтактные.

Контактные. Методики основаны на непосредственном контакте врача с раной, использовании вспомогательных средств (стерильные маркеры, миллиметровая бумага, плёнки и т.д.), сложных математических подсчё-

тов. Простейшим является метод, предложенный J. Kundin [35] в основе которого лежит измерение наибольшей длины и ширины раны с последующим вычислением площади по формуле: $S = L \times W \times 0.785$, где L - длина раны, W - ширина. Способы, предложенные Shubert [40] и Mayorovitz [36] аналогичны.

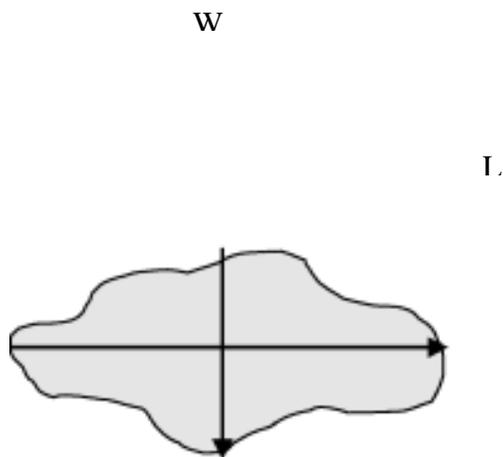


Рисунок 4.1.1 – Определение площади раны по Kundin

Широко известна методика Л.Н. Поповой [19]: на рану укладывается стерильная полиэтиленовая плёнка, по которой стерильным фломастером обрисовывают контуры раны. Затем, плёнку кладут на миллиметровую бумагу и производят подсчет квадратных миллиметров внутри контура. Процент уменьшения площади вычисляют по формуле: $S = (S - S_n) \cdot 100 / S_t$, где S - площадь раны при предшествующем измерении; S_n площадь раны в настоящий момент; t - число суток между измерениями. R.Sessions предложил модификацию способа, заключающуюся в использовании двухслойного листа целлофана.

Методика Хотиняна В.Ф. заключается в измерении периметра раны при помощи курвиметра. Причём в зависимости от конфигурации раны, предложены различные формулы: для круглых и эллипсовидных и ран неправильной формы.

Ряд авторов предложили упростить подсчёт площади раневой поверхности при помощи ЭВМ со специальным программным обеспечением.

Известен способ J.-L.Richard: обрисовывают контуры раны на прозрачной плёнке, сканируют изображение, рассчитывают площадь раны при помощи ЭВМ. Предложены модификации метода J.-L.Richard, отличающиеся способом введения данных в ЭВМ: на экран монитора помещают плёнку с обрисованными контурами раны и при помощи «указки» (c-point device) загружают их в память компьютера (способ «Mouseeyes») и др.



Рисунок 4.1.2 - Планиметр VISITRAK Digital.

Применяются также специально сконструированные устройства, планиметры («Planix 7 Tamaya Dgital Planimeter»), в основе которых лежит принцип методики J.-L.Richard.

Известна методика измерения площади раневой поверхности при помощи взвешивания (В.Нејда). На рану накладывается лист бумаги, контуры раны обрисовываются, шаблон вырезается по контуру, взвешивается. Из этой же бумаги вырезают квадрат с известной площадью и взвешивают его. Площадь раневой поверхности вычисляют по формуле: $S = (S_1 / S_2) \cdot S_3$, где S_1 - первый показатель, S_2 - второй, S_3 – известная площадь квадрата бумаги. Предложены аналогичные способы, отличие которых заключается в использовании других измерительных материалов: полиэтиленовой плёнки (Зырянова Т.Д.), двойных прозрачных полиэтиленовых листов (J.Ichumaru), рентгеновской плёнки и стеклографа (Русакова В.И.) и т. д.

Бесконтактные методы позволяют определить площадь раневой поверхности дистанционно, с использованием специального оборудования. В данном случае имеет место некоторое искажение размеров трёхмерного изображения при трансформации его в двухмерное.

Простейшим является способ Кривощёкова Е.П. (1987г.) с использованием масштабной калиброванной «мишени», нанесенной на прозрачный материал. Расстояние до раны определяется при помощи наконечника определённой длины.

Фотографирование (аналоговое). Осуществляется фотосъёмка раны с наложенной на неё сеткой, затем, ручной подсчёт площади (способ Е.В. Кулешова). Способ, предложенный L.Cees [41], отличается использованием аппарата с моментальным получением фотоснимка.

Сканирование раневой поверхности с использованием двухмерного лазерного сканера (Ibbett D. et al.).

Отдельную группу составляют **волюметрические методы**, которые позволяют определить размеры раны в трёх измерениях (планиметрические параметры и глубина). Plasman P., Jones T.D предложена технология MAVIS (A non-invasive instrumental system to measure area and volume). На рану проецируются световые полосы перемежающихся цветов. Ведётся цифровая съёмка поверхности раны. На ЭВМ выполняется реконструкция раны (3D) с указанием планиметрических и волюметрических параметров. Abbass M. et al. разработана технология MEDPHOS (Photogrammetric Metrology System for Monitoring the Healing) с использованием синхронизированной системы из трёх цифровых камер, источника света и ЭВМ. Smith R., Rogers B. предложена методика трёхмерного лазерного сканирования. Однако, волюметрические методики требуют применения сложного, дорогостоящего оборудования, наличие подготовленного персонала и поэтому не получили широкого распространения в повседневной клинической практике.

3.2 Цифровая фотопланиметрия в мониторинге раневого заживления

В клинике травматологии и ортопедии БелМАПО разработана и применена оригинальная методика бесконтактного определения площади раны в динамике с использованием современных цифровых технологий – фотопланиметрия [7,8].

Описание метода. Фотосъемка раны осуществляется при помощи цифровой камеры с определенного расстояния. Затем, файл копируется в память компьютера (формат JPG) и загружается в созданную нами программу обработки изображений. Программа предназначена для расчета площади выделенного фрагмента изображения определённого формата. Этот формат определяется следующими условиями:

- 1) изображение должно быть снимком цифровой фотокамеры, размер снимка – 1600 * 1200 пикселей;
- 2) фотоснимок должен производиться с расстояния 30 см от снимаемой области;
- 3) в камере должен быть установлен либо минимальный, либо средний, либо максимальный zoom.

Программа предназначена для работы только в операционных системах (ОС) семейства Windows, в других операционных системах она не работоспособна, потому что используются средства буфера обмена Windows. Занесение информации в буфер производится нажатием комбинации клавиш Ctrl+C или Ctrl+Ins, вставка информации из буфера – комбинациями Ctrl+V или Shift+Ins. Пользовательский интерфейс программы выполнен в классическом стиле ОС Windows XP. Программа состоит из одного окна, в котором находится панель инструментов, состоящая из трёх кнопок, а также окно для просмотра изображения (рисунок 2.1).

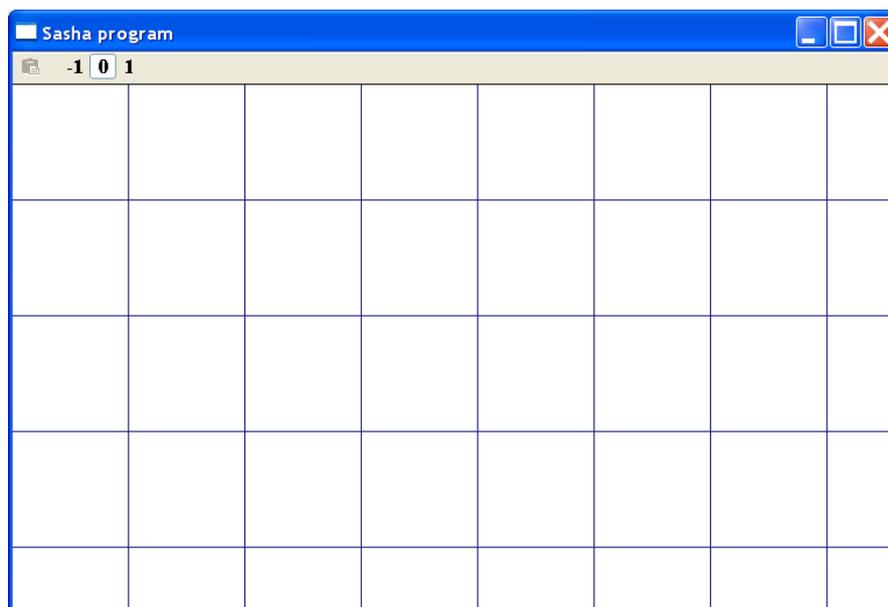


Рисунок 4.2.1 – Интерфейс программы для расчета площади раны

Одна кнопка меняет своё состояние: когда в буфере обмена находится фрагмент графического изображения, она доступна для нажатия (enabled). Если же буфер обмена пуст, либо в нём содержится неграфическая информация, кнопка находится в недоступном состоянии (disabled). Когда кнопка доступна, то пользователь может на неё нажать, и тогда в окне появится выделенный фрагмент графического изображения, находящийся в буфере обмена. Три остальные кнопки являются кнопками-переключателями, то есть в определённый момент времени только одна из этих трёх кнопок может быть нажата. Эта кнопка определяет zoom, с которого было снято изображение, фрагмент которого отображается в данный момент на экране. Есть три кнопки, которые соответствуют трём zoom: максимальному, среднему и минимальному. Zoom пользователь должен выставлять сам, и в зависимости от этого значения, в заголовке окна программы выводится значение площади фрагмента в сантиметрах квадратных. Кроме того, программа выводит значение площади в пикселах, которое не зависит от zoom. Далее снимок удобнее всего загрузить в графическом редакторе Adobe Photoshop, который является одним из лучших программных средств для работы с растровой гра-

фикой. С помощью встроенных средств легко выделить необходимый фрагмент изображения (рисунок 2.2), занести его в буфер обмена Windows и узнать его площадь в пикселях и квадратных сантиметрах, используя разработанное программное средство (рисунок 2.3).

Полученный результат является достаточно точным, т.к. вероятность присутствия большой области цвета 100,100,100 вне раны ничтожно мала. Файл архивируется в памяти компьютера. Повторные исследования проводятся каждые 3 дня. В процессе исследования, программа определяет динамику изменения площади раны в единицу времени.



Рисунок 4.2.2 - Выделение дефекта средствами программы Adobe Photoshop

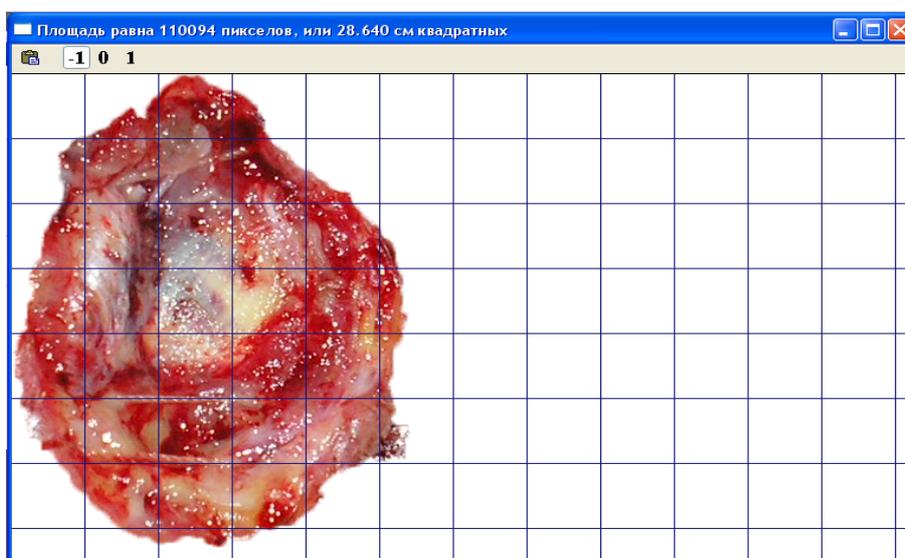


Рисунок 4.2.3 - Определение программой площади выделенного фрагмента

Таким образом, разработанный нами способ бесконтактного определения площади раны в динамике имеет следующие преимущества: отсутствие непосредственного контакта врача с раной; высокая точность измерения; простота, быстрота получения и анализа данных (отпадает необходимость в использовании полиэтиленовой пленки, стерильных маркеров, миллиметровой бумаги, других приспособлений, произведения математических подсчетов); возможность архивирования данных; получения наглядной фотодинамики процесса раневого заживления.

3.3 Микробиологическая диагностика

Направлена на обнаружение в клиническом материале микроорганизма, который является возбудителем инфекционного процесса. Микробиологическое исследование должно быть целенаправленным, т.е. основываться на поиске микроорганизмов, потенциально способных вызвать данный инфекционный процесс. Результат микробиологического исследования полностью зависит от правильности забора, транспортировки и хранения материала.

Микробиологическое исследование подразумевает:

1. бактериоскопию;
2. посев на питательные среды;
3. определение чувствительности к антибиотикам и антисептикам;
4. определение микробного числа.

Задачами диагностики раневой инфекции являются [12]:

1. установление факта раневой инфекции;
2. идентификация микрофлоры, составляющей её этиологическую ассоциацию с выделением роли тех микробиотов, от которых главным образом зависят клинические проявления;
3. определение приоритетов в выборе агентов и методов антибактериальной терапии раневой инфекции на основе чувствительности микробиотов к различным препаратам;

4. распознавание этапов смены доминирующей микрофлоры;
5. контроль прогрессирования, генерализации или, напротив, подавления раневой инфекции.

Объектом терапии должен быть только истинный возбудитель инфекции.

Забор материала осуществляется на 1-е, 3-е, 7-9, 12-15 сутки исследования. Как правило, используются две основные методики получения материала для микробиологического исследования: забор раневых жидкостей и биопсия тканей.

Раневую жидкость получают двумя основными методами: отпечатком ватного тампона и аспирацией раневого отделяемого при помощи шприца с иглой. Последний метод целесообразно использовать для забора материала из глубоких отделов раны (карманов).

Клинически важные микроорганизмы можно получить из области грануляционного вала, который находится в пределах жизнеспособных тканей, поэтому биопсия из глубоких отделов раны является наиболее адекватным методом как с позиции определения качества ведущего возбудителя, так и для количественной оценки (определения микробного числа). При этом очень важна техника получения биоптатов. Рана предварительно очищается марлевым тампоном от детрита, промывается стерильным физиологическим раствором (для исключения попадания в образец антисептиков, использовавшихся для лечения раны, что может полностью исказить результаты исследования). При обширных раневых дефектах забор производится из различных участков. Забору подлежат жизнеспособные ткани.

Транспортировка материала. Считается, что между забором материала и началом микробиологического исследования должно пройти не более 2-х часов. Транспортировку рекомендуется осуществлять при комнатной температуре. При необходимости более длительного хранения материала, используются транспортные среды, которые обеспечивают поддержание окислительно-восстановительного потенциала, необходимого для сохранения

жизнеспособности микроорганизмов, препятствуя при этом их размножению до 48 часов.

Интерпретация результатов микробиологического исследования.

Доминирующую роль играет клиническая оценка выделения микроорганизма на фоне развёрнутой картины воспаления в ране, которая свидетельствует в пользу существования активного инфекционного процесса.

При отсутствии роста в материале на фоне клинической картины инфекционного процесса в ране возникают значительные трудности в интерпретации результатов исследования. Причинами получения таких результатов могут быть [12]:

1. присутствие в материале высоких концентраций местных или системных антибактериальных препаратов;
2. нарушение режимов хранения и транспортировки образца;
3. ведущей микрофлорой являются анаэробные микроорганизмы;
4. методические ошибки в лаборатории;
5. эффективный контроль инфекционного процесса антибактериальными препаратами (особенно при исследовании биоптатов жизнеспособных тканей).

В случае выделения условно-патогенных микроорганизмов их необходимо отнести к одной из приведенной категорий [12]:

1. микроорганизм – истинный возбудитель инфекции. В качестве истинного возбудителя микроорганизм рассматривается при его выделении из первично стерильного локуса организма человека, при выделении из необычного для него локуса в большом количестве.
2. микроорганизм – компонент нормальной микрофлоры локуса, из которого был получен материал.
3. микроорганизм – колонизирующий локус, из которого был получен материал. К этой категории относят малопатогенные микроорганизмы при их выделении из не характерных для них локусов в умеренных количе-

ствах (*Enterococcus* spp., обнаруженный в ране у иммунокомпетентного больного, как правило, не участвует в патологическом процессе).

4. микроорганизм – контаминировавший клинический материал. К этой категории относят единичные колонии малопатогенных микроорганизмов. Контаминация возможна не только при заборе материала, но и в процессе исследования.

Бактериоскопия является очень простым, доступным и информативным методом «экспресс-диагностики», позволяющим в течение первых часов с большой долей вероятности определить этиологию раневой инфекции, в ранние сроки начать направленную антибактериальную терапию. Определенное значение эта методика имеет для определения анаэробов.

Методика исследования. После туалета поверхности раны, стерильными предметными стёклами берутся мазки-отпечатки, которые фиксируются, окрашиваются по Граму, выполняется микроскопия. При бактериоскопии учитывается не только морфология и количественное соотношение различных групп микроорганизмов, но и наличие и состояние лейкоцитов.

Важным является **количественное исследование (определение микробного числа)**, позволяющее оценить эффективность антимикробной терапии, прогнозировать течение раневого процесса, объективно определить время закрытия дефекта, кожной пластики. Данный вид исследований достаточно трудоёмок. Различают количественные и полуколичественные методы определения микробного числа.

Количественные. При помощи биопсии получают образец мягких тканей раневого дефекта (жизнеспособных), который взвешивается и гомогенизируется. Затем выполняются серийные разведения гомогенатов, посев на несколько чашек с последующим подсчётом выросших колоний.

Полуколичественный метод основан на визуальной оценке плотности роста микроорганизмов после первичного посева.

3.4 Патоморфологическое исследование

Важным в мониторинге раневого заживления является цитологическое исследование, которое позволяет проводить объективный мониторинг раневого заживления, с большой точностью прогнозировать его ход, даёт возможность чётко аргументировать смену метода лечения, выбрать оптимальное время для пластического закрытия дефекта мягких тканей.

При взятии мазка-отпечатка с поверхности раны на предметном стекле фиксируются «молодые» клеточные элементы из верхних слоёв (лейкоцитарного и сосудистого), непрочно связанные с соединительнотканым матриксом, которые объективно отражают течение раневого процесса.

Изучение цитограмм позволяет также оценить микробную обсеменённость раны (методика М.П. Покровской в модификации Д.М. Штейнберга, 1948г.) и характер фагоцитоза. Различают завершённый фагоцитоз, который заканчивается уничтожением микроорганизмов, подавляющее большинство которых находится внутриклеточно (характерен для неосложнённого течения процесса заживления); незавершённый – большое количество микроорганизмов находится как внутри, так и внеклеточно, в начальной стадии переваривания (характеризует первые дни заживления гнойных ран); дегенеративный (извращённый), когда в нейтрофилах обнаруживается большое количество микробных тел, высокая вирулентность которых обуславливает гибель фагоцитов. Интенсивность фагоцитоза оценивается фагоцитарной активностью (процентом фагоцитирующих лейкоцитов), которая в норме достигает 30-40% от общего числа нейтрофилов, а также средним количеством поглощённых микроорганизмов каждым фагоцитирующим нейтрофилом – фагоцитарным индексом, который в норме равен 2-4.

Выделяют 6 типов цитограмм:

1. некротический;
2. дегенеративно-воспалительный;
3. воспалительный;
4. воспалительно-регенераторный;

5. регенераторно-воспалительный;

6. регенераторный.

Комплексно оценивая изменения в мазке-отпечатке, его классифицируют в один из типов, объективно отражающий стадию раневого процесса.

Получить материал для гистологического исследования у больного затруднительно, а в ряде случаев невозможно, поэтому оно в основном используется при изучении экспериментальных моделей ран. Иссеченные участки кожно-мышечной, кожно-сухожильной и кожно-мышечно-костной ран фиксируются в 10% нейтральном формалине в течение 48 часов. Затем промываются в проточной воде в течение 24 часов, обезвоживаются в спиртах восходящей концентрации (70, 80, 96, абсолютный спирт). Далее материал проводят через спирт-хлороформ, хлороформ, хлороформ-парафин и заливают в парафин. Из парафиновых блоков изготавливают срезы толщиной 4-5 мкм, которые окрашивают гематоксилином и эозином. Изучение микропрепаратов и изготовление микрофотографий проводят с помощью микроскопа с программным обеспечением.

3.5 Биохимическое исследование раневого отделяемого

Позволяет проводить объективный мониторинг раневого заживления, с большой точностью прогнозировать его течение, выявлять нарушения уже на стадии первичных изменений обмена веществ в ране.

Биохимический анализ включает: РН метрию, определение количества общего белка и белковых фракций, ДНК, РНК, щелочной фосфатазы, оксипролина. Раневое отделяемое получают во время перевязок путем вакуумирования раны стерильным шприцем.

Для оценки белкового обмена применяются следующие маркеры: общий белок (ОБ), альбумины, α 1-глобулины, α 2-глобулины, β -глобулины, γ -глобулины. ОБ определяется биуретовым методом (Кингелея - Вейксельбаума).

Белковые фракции определяются с помощью электрофореза в геле агарозы. Оценка разделения фракций белков осуществляется способом ден-

ситометрии. Как правило, при благоприятном течении раневого процесса отмечается постепенное снижение количества общего белка, а также фракций (α 1-глобулины, α 2-глобулины, β -глобулины, γ -глобулины) в раневом отделяемом. Увеличение количества общего белка и фракций указывает на развитие гнойных осложнений в ране. М.Ф. Мазурик (1984) предложил вычислять прогностический коэффициент (ПК) путём сопоставления количества белка раневого отделяемого с количеством белка плазмы. $ПК = \text{ОБП} / \text{ОБРО}$ (ОБП – общий белок плазмы, ОБРО общий белок раневого отделяемого). При благоприятной динамике раневого процесса ПК равен 1,2-1,3. в случае развития в ране гнойно-некротических процессов наблюдается уменьшение ПК.

Определение активности фермента щелочной фосфатазы (ЩФ) проводится кинетическим методом. Повышение уровня фермента наблюдается при прогрессировании воспалительных и гнойно-некротических процессов, сопровождающихся лизисом клеток.

Определение в грануляционной ткани биохимических маркеров: ДНК, РНК и оксипролина имеет ценное прогностическое значение. Содержание ДНК и РНК определяют методом Шмидта и Тангаузера в модификации Н.Г. Трудолюбовой (1977) (цит. по [5]). Увеличение содержания РНК свидетельствует об интенсификации процессов клеточного синтеза. Таким образом, увеличение индекса РНК/ДНК свидетельствует о росте биосинтетической активности клеток [5], характеризующей репаративные процессы. Оксипролин является показателем интенсивности синтеза водорастворимых форм коллагена.

В большинстве случаев, при наличии в ране инфекционного процесса определяется ацидоз. При купировании воспалительных явлений РН раневого отделяемого становится нейтральным, реже определяется алкалоз. Ввиду местного применения биоактивных веществ для лечения ран, извращающих показатели, диагностическая ценность определения РН раневого отделяемого в динамике сомнительна.

3.6 Кроме того, в мониторинге процесса раневого заживления применяются инструментальные методы:

Электротермометрия - определение разницы температур повреждённых и здоровых тканей, которая зависит от выраженности воспалительного процесса и уровня кровообращения.

Капиллярометрия, благодаря которой оценивается состояние микроциркуляции в области раны. Определяется индекс капиллярной асимметрии (Ю.Г.Шапошников, 1984г.). Для подсчёта капилляров используют капилляроскоп. Определяют соотношение между количеством капилляров в области раны и симметричном, здоровом участке тела по формуле: ИКА= В/С, где С – количество капилляров в области раны, В – симметричных, здоровых участках тела. Нормальные показатели ИКА = $1,0 \pm 0,1$. в фазе воспаления происходит снижение показателя до $0,45 \pm 0,05$, в фазу регенерации – повышение до $0,7 \pm 0,05$. при заживлении раны без осложнений индекс равен $0,9 \pm 0,05$.

Ранотензометрия – изучение механической прочности консолидации краёв раны. Предложены различные конструкции ранотензометров, которые находят в основном экспериментальное применение из-за сложности конструкции.

Определение напряжения газов в области раны. Доказано значительное влияние на заживление раны степени снабжения раны кислородом. Напряжение кислорода (P_{O_2}) в ране влияет на клеточные процессы, на развитие капилляров [1]. Hunt Т. (1972) доказал зависимость между напряжением кислорода в ране и образованием гидроксипролина, который является предшественником коллагена: темп аккумуляции коллагена прямо пропорционален среднему значению P_{O_2} . При нормальном, неосложнённом заживлении раны происходит увеличение P_{O_2} до 17-20 мм. рт. ст., в то время как при развитии гнойно-некротических осложнений – снижение до 0-7 мм. рт. ст.

Инфракрасная термография – определение изменений интенсивности инфракрасного излучения при помощи термографа.

Ультразвуковое исследование применяется для определения глубоких карманов, затёков в области раны. Имеются публикации, посвящённые УЗ-диагностике компартмент-синдрома.

Безусловно, далеко не все перечисленные методики могут быть использованы в ежедневной клинической работе. Однако они становятся актуальными для больных с обширными, инфицированными дефектами мягких тканей, когда от своевременной диагностики, правильного прогнозирования, выбора адекватного метода лечения, времени операции зависит жизнь пациента. Немаловажным является чёткая объективизация, документирование и архивирование результатов клинико-экспериментальных исследований новых лекарственных средств для лечения раневых дефектов, что позволяет проводить сравнительный анализ и давать корректную оценку эффективности, переносимости и безопасности применения препарата с позиции доказательной медицины.

Глава 4. Условия оптимального заживления ран.

Современный взгляд на проблему.

Местное лечение ран с применением различных перевязочных средств лишь дополняет хирургическую обработку. Основной целью применения раневой повязки является максимальное приближение внутренней среды открытой раны к условиям, характерным для закрытой раны [6]. Классическая концепция "от мокрого к сухому" в настоящее время уступила место "влажным" методикам заживления ран с использованием новой генерации покрытий. Новая эра в учении о заживлении ран началась с опытов G.D.Winter, который в 1962г. доказал преимущества влажного заживления ран в эксперименте на 12-недельных поросятах [44, 45]. Позже, лечебный эффект влажного заживления был подтверждён многочисленными исследованиями, проведенными независимо друг от друга. [5, 33, 34].

Влажная среда способствует раннему началу репаративных процессов в ране. При этом предотвращается разрушение факторов роста и дифференциации, а также гибель клеток в результате высыхания и создается микроклимат, в котором может полностью развернуться необходимая пролиферативная активность клеток [24]. При этом предотвращается высыхание нервных окончаний, что способствует снижению боли. Влажная среда способствует повышению активности клеточных ферментов, а также размножению микроорганизмов. Благодаря этому происходит аутолитический дебридмент некротизированных тканей [32, 42]. Таким образом, за счёт создания влажной среды становится возможным кондиционирование раны, которое подразумевает целенаправленное стимулирование роста грануляционной ткани до состояния, когда дефект раневого ложа будет заполнен и появится грануляционная поверхность, наличие которой является основной предпосылкой для последующей спонтанной эпителизации или для закрытия с помощью трансплантации кожи [24]. Синхронизация процесса эпителизации и созревания грануляционной ткани является важнейшим условием нормального хода заживления раны. Высокая скорость эпителизации ран обеспечивается за счёт

миграции, деления и дифференцировки клеток [цит. по 14]. Для миграции эпителиальным клеткам необходима влажная гладкая поверхность. При этом эпителиальные клетки за счет активных амебоидных движений, напоминающих движения одноклеточных, ползут навстречу друг другу, создавая островки эпителизации [1]. Экспериментально доказано, что раны, покрытые синтетическими повязками, создающими влажную среду, эпителизируются на 40% быстрее [31, 32, 44, 45].

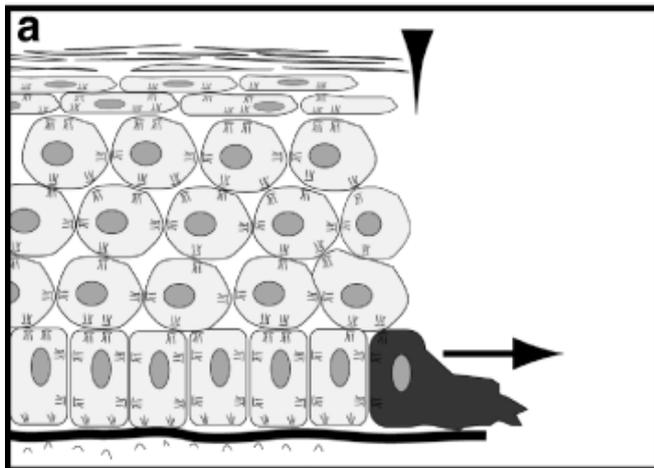


Рисунок 5.1 – миграция эпителиоцита.

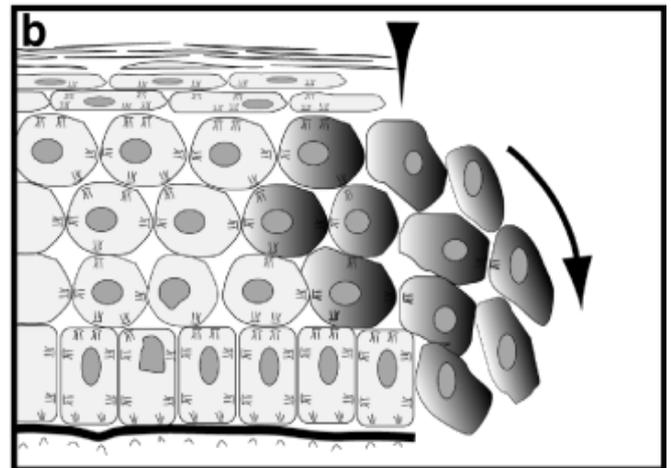


Рисунок 5.2 – митотическое деление эпителиоцитов

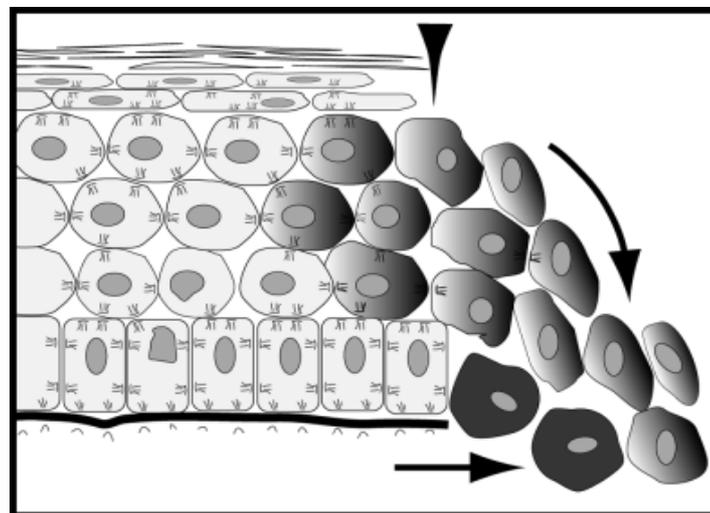


Рисунок 5.3 – процесс эпителизации

Важную роль играет создание влажной среды при лечении травматических дефектов мягких тканей с обнажением сухожилий и костей [24]. Долгое время открытым оставался вопрос: следует ли иссекать обнажённое сухожилие, лежащее в ране посреди «цветущего» инфекционного процесса? Воз-

можно ли иссечение отдельных, изменённых волокон с сохранением основной части сухожильной ткани? В условиях инфекционного воспаления происходит нарушение кровообращения в мезотенониальных связках, быстрая их некротизация [26]. Исследования последних лет доказывают, что питание сухожилий в пределах влагалищ происходит двумя путями – за счёт внутрисуставной сухожильной сети и диффузии питательных веществ из синовиальной жидкости. В экспериментах на животных проведенными Lundborg, Manske с соавт. показано, что поглощение изотопов из синовиальной жидкости происходит более интенсивно, нежели через интактную сосудистую сеть. В опытах, выполненных Katsumi, Matthews и Richards, была убедительно доказана возможность сохранения жизнеспособности сухожильной ткани, лишённой кровоснабжения. Сухожилия выживали, омываясь тканевой жидкостью (не синовиальной) [цит. по 43]. По утверждению авторов, теноциты обладают способностью к пролиферации в жидкостной среде [43]. Вот почему важным является создание влажной среды в ране.

При открытых повреждениях часто возникает скелетирование костных отломков в условиях нарушения местного кровообращения и инфицирования. Доказано, что травматические дефекты мягких тканей с обнажением лишённой периоста кости, даже при отсутствии её повреждения, осложняются некрозом поверхностных слоёв костной ткани [24]. В результате развивается патологическое состояние, называемое травматическим оститом [25]. Прогрессирование инфекционно-некротического процесса может привести к развитию посттравматического остеомиелита, «по сути дела представляющего собой длительно незаживающую рану кости в результате гнойно-некротического процесса» [12].

Глава 5. Раневые повязки.

В настоящее время предлагается около 2000 средств для лечения ран различного генеза [8]. Выбор повязки должен определяться целью её применения и основывается на тщательной оценке местного состояния раны и общего клинического статуса пострадавшего. Тип раны и фаза раневого процесса являются главными критериями, определяющими выбор повязки [2].

World Healing Clinical Focus Group (группа по клинической оценке заживления ран) вслед за классическим определением «идеальной повязки» Тернера, выдвинула следующие требования к выбору раневых повязок:

- 1) наличие конкретных показаний и противопоказаний к применению;
- 2) эффективное удаление избыточного раневого экссудата и токсических веществ;
- 3) отсутствие собственной токсичности для клеток и тканей;
- 4) наличие достоверной информации о побочных эффектах и о совместимости с другими методами лечения;
- 5) создание и поддержание оптимальных благоприятных условий в ране (влажность, температура, pH);
- 6) поддержание адекватного газо- и влагообмена;
- 7) отсутствие отрицательного влияния на процессы регенерации;
- 8) хорошая адгезия к коже при пониженной адгезии к раневой поверхности;
- 9) защита раны от вторичного инфицирования и контаминации;
- 10) сохранение целостности повязки, достаточная механическая прочность;
- 11) максимальная независимость от условий хранения;
- 12) низкая стоимость.

К данному перечню можно добавить постоянство свойств, длительность использования без смены повязки, отсутствие собственного запаха и

блокирование распространения запаха из раны, активность больного во время лечения [8].

5.1 Современные требования к раневым покрытиям.

Повязка оказывает пассивное и интерактивное действие на рану. Пассивное подразумевает защиту от механических повреждений, высыхания, создание определённого микроклимата. Интерактивное – повышение клеточной активности благодаря взаимодействию компонентов покрытия с веществами, находящимися в ране [32]. Механизмы иммобилизации веществ на повязках могут быть различными. Эффективность биологически активных перевязочных средств во многом обусловлена свойствами основы, фармакологической активностью лекарственного средства и способом его иммобилизации [20]. В последнее время разработаны физические и химические методы сшивки перевязочных материалов с иммобилизацией на них биоактивных веществ. В данном случае отмечается их медленное высвобождение и пролонгированное лечебное действие. Важным свойством является «обучаемость» повязки, т.е. способность адекватно реагировать на изменение объёма раневого экссудата. Рана должна быть влажной, но не мокрой. При наличии избыточного количества экссудата в ране эпителиальные клетки погибают, появляются благоприятные условия для размножения микроорганизмов, является мацерация краёв раны. С другой стороны при высыхании поверхности образуется струп. Резко выраженные сорбционные свойства могут вызвать коагуляционный некроз поверхностного слоя грануляционной ткани, поэтому повязка должна создавать в ране умеренно влажную среду [2].

При наличии глубоких дефектов с полостями необходимо заполнить их объём и ликвидировать «мёртвое» пространство, в котором может застаиваться раневая экссудат. Поэтому, необходимо заполнить его при помощи «наполнителя», который контактирует со всей поверхностью раневой полости [2].

5.2 Основные виды раневых повязок.

Sheridan R.L. and Tompkins R.G. (1999) разделяют раневые повязки на следующие группы: биологические и синтетические; постоянные и временные; заменяющие эпидермис и дерму.

Tompkins R.G предложена современная классификация покрытий для заживления ран: 1) пленочные повязки; 2) пенные/губчатые материалы; 3) гели, гидрогели, ксерогели; 4) декстраномеры; 5) гидроколлоиды; 6) альгинаты; 7) коллагеновые повязки и материалы; 8) комбинированные повязки и материалы; 9) повязки для очищения ран; 10) марлевые повязки с антибиотиками; 11) антибиотики и антисептики для местного применения; 12) повязки разных видов.

На сегодняшний день самое широкое применение в клинике по-прежнему имеют **марлевые и ватно-марлевые повязки**, которые наряду с положительными качествами имеют ряд существенных недостатков и ограничений [11, 15]:

1) действуют краткосрочно – абсорбируя раневую экссудат и гной, через 4-6 часов такая повязка превращается в своеобразную «пробку», препятствующую дальнейшему оттоку;

2) прилипают и присыхают к раневой поверхности, вызывая выраженный болевой синдром при смене повязки, во время движений, повреждая при этом прилежащие ткани (особенно, нежную грануляционную);

3) не создают необходимый «микроклимат» в ране, так как не поддерживают оптимальный уровень влажности и температуры;

4) не предотвращают вторичное ре- и суперинфицирование, и часто сами становятся источником инфекции;

5) характеризуются низкой эффективностью и малой продолжительностью действия лекарственных препаратов, иммобилизированных на марлевых повязках.

В текстильных материалах экссудат связывается преимущественно в межволоконных пространствах, что не препятствует размножению микрофлоры и не гарантирует прекращение раневой инфекции.

Плёночные повязки являются окклюзионными и часто газо- и влагонепроницаемыми. Пропускная способность покрытий регулируется нанесением пор или использованием специальных технологий изготовления. Данные покрытия являются атравматичными, обладают противовоспалительным действием, стимулируют репаративные процессы в ране, позволяют осматривать рану благодаря своей прозрачности. Есть попытки использовать силиконовые (Silastic) или полиэтиленовые (Medpor) покрытия, но в настоящее время самыми распространенными и эффективными являются полиуретановые плёночные покрытия (Tegaderm, Omiderm). Так пленка 3М Tegaderm представляет собой прозрачную полупроницаемую мембрану из полиуретана толщиной всего 50 мкм, которая благодаря своей структуре непроницаема для микробной и иной внешней контаминации, жидкостей и пр., но при этом обеспечивает нормальный газо- и парообмен. Tegaderm поддерживает функцию кожного дыхания, создает адекватную влажную среду заживления раны, дает возможность постоянного визуального мониторинга состояния раны и длительный интервал (до 7 суток) между сменами повязки. Преимущества применения пленочной повязки Tegaderm:

- ✓ Непроницаемость для воды
- ✓ Стерильность
- ✓ Барьер для вирусов и бактерий
- ✓ Газо- и влагопроницаемость
- ✓ Возможность мониторинга раны без удаления наклейки
- ✓ Гипоаллергенность
- ✓ Эластичность, комфорт («вторая кожа»)
- ✓ Экономическая эффективность – до 7 суток без замены



Рисунок 6.1. – Пленочные повязки Tegaderm

Данные повязки используются для закрытия чистых раневых поверхностей. Кроме готовых стерильных повязок различного размера, пленка Tegaderm выпускается также в нестерильном виде в рулонах различной ширины, что удобно и экономично при использовании ее для фиксации других первичных повязок, а также для профилактики развития пролежней у лежащих больных.

Гидроколлоиды являются весьма эффективными раневыми покрытиями. Данные препараты оказывают абсорбционное, обезболивающее, антимикробное действие, стимулируют процессы регенерации [8]. Гидроколлоидные элементы при поглощении экссудата набухают и превращаются в гель. Гидроколлоиды эффективны в 1-й и 2-й фазе раневого процесса [2, 20] при умеренном количестве экссудата. К данной группе можно отнести 3М Tegaderm Hydrocolloid, Hydrocoll, Duoderm, Coloplast, Elasto-gel и др.

Альгинаты. Сырьём для получения альгината кальция являются бурые морские водоросли. Данные покрытия при контакте с экссудатом превращаются в гель, что делает перевязку атравматичной. Повязка способна рассасываться при длительном нахождении на ране благодаря своей водо- и плазморастворимости [2, 42]. Альгинат оказывает противовоспалительное, гемостатическое действие, гидрофилен, способен абсорбировать и фиксировать экссудат с микробными телами, поддерживает в ране влажную среду, способствуя тем самым очищению раны и развитию процессов регенерации. К группе альгинатов относятся: 3М Tegaderm Alginate (ранее известный как Tegagel, UK), Альгипор (Россия), Сипралин (Россия), Теральгим (Россия), Algosteril (US),

Sorbalgon (US), Fibracol (UK) и др. К недостаткам альгинатных покрытий можно отнести их недостаточную прочность и отсутствие прямого антимикробного действия [2]. Улучшенными физическими свойствами обладает Tegaderm Alginate, который является высоко-интегрированным, т.е. переходя в гелеобразное состояние сохраняет целостность и легко удаляется из раны, не распадаясь на фрагменты. Для получения антимикробного эффекта создан материал Tegaderm Alginate Ag, в структуру которого введено комплексное соединение серебра, высвобождающее в процессе применения свободные ионы серебра, обладающие выраженным антимикробным действием широкого спектра, включая MRSA и VRE.



Рисунок 6.2. – Альгинатные повязки Tegaderm Alginate

Действие *коллагеновых губок* основано на стимуляции фибриллогенеза, лизировании коллагена раневой повязки и замещении его соединительной тканью. Под действие экссудата происходит трансформация коллагенового покрытия в гель. К данной группе относятся: Taurolin-Gel (Switz), Комбутек, Гентацикол (РФ), Biobran (US). Применяются коллагеновые покрытие преимущественно во 2-й фазе раневого процесса.

Вспененные (губчатые) материалы обладают самой высокой абсорбционной активностью. Могут иметь сложное, многослойное строение. Данные материалы применяются в 1-ю и 2-ю фазы раневого процесса при уме-

ренной и обильной экссудации. Так повязки 3М Tegaderm Foam и Tegaderm Foam Adhesive эффективно впитывают раневой экссудат до 20 раз больше собственного веса, при этом сохраняя первоначальный объем и не создавая избыточного давления на раневое ложе. Покровный слой этих повязок из пленки Tegaderm обеспечивает испарение избытка влаги, и в то же время защищает от протекания повязки, что чрезвычайно удобно для пациента и медицинского персонала.



Рисунок 6.3. – Вспененная (губчатая) повязка Tegaderm Foam Adhesive и Tegaderm Foam

Местное использование *растворов и порошков антибиотиков* на марлевой основе малоэффективно ввиду неконтролируемой десорбции в рану, быстрого разрушения препарата, развития резистентности микрофлоры.

Дегидратирующие препараты обеспечивают отток раневого экссудата за счёт разности осмотического давления. Однако применение гиперосмолярных веществ может привести к дегидратации здоровых тканей, подавляет рост грануляций [14].

Применение *антисептиков* считается эффективным, если они предупреждают адгезию микробов, локализируют инфекцию в ране и предупреждают

его распространение лимфотическим и гематогенным путём, подавляют факторы патогенности бактерий, обладают длительным антимикробным действием, усиливают действие антибиотиков и различных физических факторов. Однако широкое применение некоторых антисептических средств ограничивается их токсическим действием на делящиеся клетки, ингибированием роста и созревания грануляционной ткани, пролонгированием фазы воспаления [11].

Ксерогели – сухие повязки, которые при контакте с раневым отделяемым трансформируются в гель.

Декстраномеры являются производными декстрана и глюкозы. Биодegradация повязки на ране невозможна. При длительном нахождении на ране возможно образование гранулемы. К данной группе относится повязка Debrisan.

Гидрогелевые покрытия представляют собой трёхмерные гидрофильные полимерные структуры типа поливинилпирролидона, полиэтиленоксида, полиакриамидов. Максимальное содержание воды в гидрогеле составляет 98%. Большинство гидрогелей получают при помощи химической сшивки. Описано применение гидрогелей для аутолитического дебридмента [32, 42, 46] небольших по размеру ран. К данной группе относятся: 3М Tegaderm Hydrogel, Hydrosorb, Hydrosorb plus, «Гидрогель гентамициновый 0,1%», «Гидрогель мирамистинный 0,05%», Restore, Opragel, Curasol.

В настоящее время широко используются *комбинированные, многослойные* раневые повязки [20], которые включают антибактериальный препарат, сорбент, ферменты, имеют непрлипающий слой. Данные покрытия (Mepore, Tricotex) оказывают комплексное воздействие на рану.

Применение повязки должно быть патогенетически обосновано и строго зависит от фазы раневого процесса. На основе анализа определены требования к перевязочным материалам. В первую фазу раневого процесса повязка

должна оказывать сорбционное, некролитическое, антимикробное, противовоспалительное, защитное и обезболивающее действие [2, 8, 14, 20]. В данном случае речь идёт о проведении сорбционно-аппликационной терапии с использованием биологически-активных сорбентов, гелевых и гидроколлоидных повязок с выраженными абсорбционными и антимикробными свойствами. По мнению Адамяна А.А с соавторами (2004г.), наиболее эффективным методом сорбционно-аппликационной терапии является капиллярное дренирование ран за счёт применения водонабухающих порошкообразных сорбентов на основе поливинилового спирта и биологически активных композиций на его основе, которые, находясь в ране, набухают, образуют крупнозернистый гель с сетью капилляров, обеспечивающих дренирование раны, пролонгированный отток экссудата, микрофлоры и продуктов распада в толщу сорбента.

Во 2-ю фазу раневого процесса повязка должна обеспечивать оптимальные условия для нормального течения процессов регенерации: поддерживать сбалансированную влажную среду, оказывать пролонгированное, строго дозированное антимикробное действие, обладать антиадгезивными и атравматичными свойствами, что обеспечивает защиту нежной и богато васкуляризированной грануляционной ткани.

В 3-ю фазу раневого процесса покрытие должно обладать гидроактивными, антиадгезивными [2] и противомикробными свойствами, создавать в ране оптимальный микроклимат для эпителизации. В настоящее время для лечения открытых дефектов мягких тканей во 2-ю и 3-ю фазы раневого процесса широко используют окклюзионные повязки.

Таким образом, несмотря на великое множество средств для местного лечения ран продолжается поиск новых, эффективных лекарственных форм, оказывающих комплексное действие и оптимизирующих течение раневого процесса.

Глава 6. Общие сведения о лекарственных средствах «Гидрогелевые пластины мирамистина 0,05%» и «Гидрогелевые пластины гентамицина 0,1%»

Образцы лекарственных средств «Гидрогелевые пластины мирамистина 0,05%» и «Гидрогелевые пластины гентамицина 0,1%» разработаны и изготовлены в Научно-фармацевтическом центре (НФЦ) РУП «Белмедпрепараты».

«Гидрогелевые пластины мирамистина 0,05%» и «Гидрогелевые пластины гентамицина 0,1%» – аппликационные лекарственные формы для наружного применения на гидрогелевой основе. Это трехмерный полимерный гель, сшитый радиационно по технологии, признанной МАГАТЭ уникальной, и сформированный в виде бесцветных, полупрозрачных, эластичных пластин, толщиной от 2 до 4 мм. Гидрогелевая основа включает: поливинилпирролидон высокомолекулярный, агар пищевой, полиэтиленоксид, воду для инъекций.

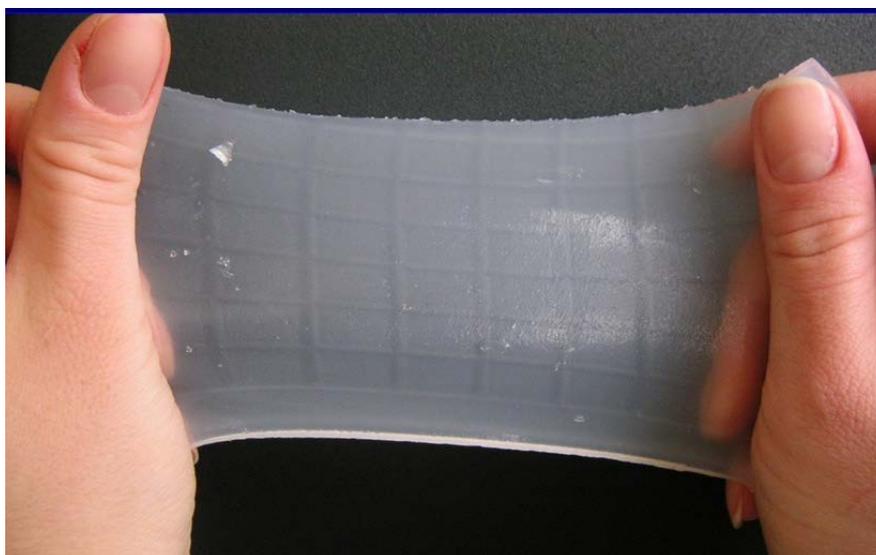


Рисунок 7.1 - лекарственное средство «Гидрогелевые пластины мирамистина 0,05%».

Лекарственное средство «Гидрогелевые пластины гентамицина» содержит антибиотик гентамицин в количестве 0,1 %. Гентамицин характеризуется широким спектром антимикробного действия, действует бактерицидно.

Активен в отношении большинства грамотрицательных и грамположительных микроорганизмов, в том числе – множественноустойчивых штаммов. Препарат не действует на анаэробные бактерии, грибы, вирусы.

В состав средства «Гидрогелевые пластины мирамистина» входит антисептик мирамистин в количестве 0,05%. Мирамистин является антисептиком широкого спектра действия из класса поверхностно - активных веществ. Обладает выраженным антимикробным действием в отношении грамположительных и грамотрицательных, аэробных и анаэробных, спорообразующих и аспорогенных бактерий в виде монокультур и микробных ассоциаций, включая госпитальные штаммы с полирезистентностью к антибиотикам. Препарат более эффективен в отношении грамположительных бактерий (стафилококки, стрептококки, *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis*), проявляет противогрибковое действие на дерматофиты, аскомицеты и другие патогенные грибы. Под действием мирамистина снижается устойчивость бактерий и грибов к антибиотикам. Препарат обладает иммуноадьювантным действием, усиливает местные защитные реакции, регенераторные процессы вследствие модуляции клеточного и местного гуморального иммунного ответа [16].

Изучение специфической фармакологической активности и токсичности гидрогелей проводилось Фармакологическим центром Белорусского государственного медицинского университета (БГМУ). В результате доклинических медико-биологических исследований гидрогелевых пластин на крысах показано, что их водные вытяжки (1:1) не проявляют гемолитических, цитотоксических, и местно-раздражающих свойств, то есть не обладают местной и системной токсичностью.

На основании проведенных клинических, бактериологических, морфологических, биохимических исследований доказано, что лекарственные средства «Гидрогелевые пластины гентамицина 0,1%» и «Гидрогелевые пластины мирамистина 0,05%» обладают следующими преимуществами:

- Высокой эластичностью, что позволяет хорошо моделировать их по поверхности раны.
- Хорошо контактируют с раневой поверхностью, что обеспечивает высокие адгезивные свойства.
- Гидрогелевые пластины обладают достаточной прочностью, что обеспечивает защиту раневой поверхности от механических повреждений.
- Покрытие обладает высокой степенью атравматичности за счет свойств гидрогеля, не прилипает к поверхности раны, что исключает болевой синдром при перевязках, не травмирует нежную грануляционную ткань, кожные трансплантаты.
- Поддержание влажной среды (избирательная паро и влагопроницаемость) создаёт оптимальный микроклимат в ране:
 - a.* стимулирует процессы регенерации;
 - b.* осуществляет влажный, щадящий некролиз за счёт пластифицирующего действия: размягчается некротический струп, происходит диффузия под него биоактивных веществ, что облегчает механическое удаление нежизнеспособных тканей;
 - c.* создаёт идеальные условия для эпителизации;
 - d.* предотвращает дегенерацию, дегидратацию и инфицирование сухожильной и костной ткани.
- Антимикробное действие: пролонгированное, строго дозированное; эффективно воздействует на микроорганизмы в структуре биоплёнки.
- Покрытие обладает хорошими дренажными и сорбционными свойствами, благодаря чему элиминирует и необратимо связывает продукты распада, раневой экссудат, микробные тела, медиаторы воспаления с раневой поверхностью.
- Не препятствует нормальному газообмену в ране, обладая вместе с этим достаточной барьерной функцией – не допускает проникновение

микроорганизмов извне, чем предотвращает ре- и суперинфицирование.

Решением Фармакологического комитета Министерства здравоохранения Республики Беларусь (протокол заседания №10 от 27.11.2006г.) лекарственные средства «Гидрогелевые пластины гентамицина 0,1%» и «Гидрогелевые пластины мирамистина 0,05%» зарегистрированы и разрешены к широкому практическому применению на территории Республики Беларусь. Номер Государственной регистрации лекарственного средства «Гидрогелевые пластины мирамистина 0,05%»: 06101399, средства «Гидрогелевые пластины гентамицина 0,1%»: 06101398.

Гидрогелевые пластины применяются путем аппликации непосредственно на раневую поверхность после хирургической обработки, туалета раны, тщательно моделировались в соответствии с рельефом, края пластины, выступающие за пределы раны, обрезались. Фиксация осуществлялась клейким марлевым бинтом или лейкопластырем.

Показаниями к применению гидрогелевых пластин являются:

- 1) свежие травматические раны;
- 2) травматические дефекты мягких тканей в первую и вторую фазы раневого процесса, при отсутствии активно протекающего инфекционного процесса;
- 3) травматические дефекты мягких тканей с обнажением костей и сухожилий;
- 4) фликтены;
- 5) гранулирующие раны после аутодермопластики;
- 6) донорские дефекты после взятия кожных аутолоскутов.

Противопоказаниями являются:

- 1) индивидуальная непереносимость компонентов лекарственного средства;

2) активный гнойно-некротический процесс в ране, когда применение окклюзионной повязки может спровоцировать развитие анаэробной флоры, способствовать генерализации процесса.

Глава 7. Лечение глубоких травматических дефектов мягких тканей в условиях влажной среды.

При наличии у пациента свежего травматического дефекта в экстренном порядке выполняется первичная хирургическая обработка раны с обязательным послойным вакуумным или промывным дренированием. Производится стабильно-функциональный компрессионно-дистракционный остеосинтез (КДО) аппаратом Г.А. Илизарова открытых переломов костей. Наличие обширного травматического дефекта мягких тканей без повреждения кости также является показанием к фиксации КД аппаратом с блокированием 2-х близлежащих суставов. При отсутствии условий для первичного шва, дефект укрывается при помощи покрытий семейства «Tegaderm» или гидрогелевых пластин. Перевязки выполняются по показаниям: ежедневно - при наличии экссудации, через 2-3 суток - при незначительной экссудации, неосложнённом течении раневого процесса. Прозрачность покрытия предоставляет возможность обсервации раневой поверхности без его удаления.

Во время хирургической обработки глубоких инфицированных дефектов мягких тканей с обнажением кости, сухожилий и фасций, выполняется тщательная ревизия раны с иссечением нежизнеспособных тканей, удалением свободных, мелких костных отломков, участков некроза кости (некростов), частичной некрэктомией сухожилий (иссекаются лишь отдельные волокна). Состояние сухожилия оценивается визуально. Жизнеспособное сухожилие имеет гладкую, блестящую поверхность и чёткую структуру. Некротизированное сухожилие – тусклое, серо-зелёного цвета, ориентация волокон, их структура нарушена. При возникновении сомнений в жизнеспособности сухожилия, мы рекомендуем его сохранение и проведение этапной щадящей некрэктомии. При обширных дефектах мягких тканей в обязательном порядке (даже при отсутствии перелома кости), производится фиксация конечности спице-стержневым аппаратом Г.А. Илизарова. Зачастую обстоя-

тельства вынуждают вводить чрескостные спицы Киршнера через инфицированную раневую поверхность (рисунок 4.1).



Рисунок 8.1 - Проведение спиц через инфицированные ткани

Аппликация раневых покрытий (гидрогелевых пласти) производится непосредственно на костную, сухожильную ткани. перевязки выполняются ежедневно в 1-ю фазу раневого процесса при значительной экссудации и через 2-3 дня – во вторую.

При лечении травматических дефектов мягких тканей конечностей с обнажением сухожилий (рисунок 5.12) основной задачей раневого покрытия является предотвращение дегидратации, инфицирования, развития дистрофических и некротических процессов в сухожильной ткани в условиях контаминированных дефектов мягких тканей (рисунок 5.13). Благодаря созданию в ране влажной среды, осуществляется щадящий аутолитический дебридмент некротизировавшейся сухожильной ткани с её элиминацией, в ранние сроки развивается нормотрофическая грануляционная ткань, которая покрывает сухожилия (рисунок 5.14) В течение всего периода лечения больные активно занимаются лечебной физкультурой для разработки дви-

жений пальцев кисти, что позволяет достичь хороших функциональных результатов



Рисунок 8.2 - Высокоэнергетическая травма, инфицированный дефект мягких тканей тыла кисти у б-ного Г., 34 года



Рисунок 8.3 - Аппликация гидрогелевой пластины после хирургической обработки



Рисунок 8.4 - Покрытие жизнеспособного сухожилия зрелой грануляционной тканью



Рисунок 8.5 - На 10-е сутки дефект закрыт нормотрофическими грануляциями

При использовании перевязочных средств на марлевой основе отмечаются случаи инфицирования и некроза сухожилий на протяжении, что явля-

ется показанием к выполнению этапной некрэктомии (рисунок 5.16). Однако неуклонное прогрессирование некротического процесса в ряде случаев вынуждает нас производить тотальную некрэктомию сухожилий. В последующем, для окончательной реабилитации этих больных требуется ряд сложных реконструктивных операций.



Рисунок 8.6 - Инфицированный травматический дефект с обнажением сухожилий разгибателей стопы



Рисунок 8.7 - Некроз на протяжении обнаженных сухожилий (в последующем произведена некрэктомия с иссечением поражённых сухожилий на протяжении)

Лечение обширных инфицированных дефектов мягких тканей с обнажением костной и сухожильной ткани представляет собой весьма сложную и до конца не решённую задачу ввиду невозможности их пластического закрытия, частом развитии инфекционно-воспалительных и некротических процессов. Учитывая это, при наличии инфицированного дефекта мягких тканей с ригидными краями и обнажением костных отломков нами была разработана и применена методика остеоперфорации с последующей аппликацией гидрогелевых пластин. В процессе хирургической обработки инфицированного дефекта мягких тканей с обнажением костных отломков тонким сверлом диаметром 1mm в шахматном порядке, на расстоянии 0,3-0,4 см друг от друга, просверливаются отверстия в кортикальном слое кости. Данное вмешательство проводится с дифференциально-диагностической и лечебной целью. Наличие кровотечения из отверстий свидетельствует о жизнеспособности глублежащих отделов коркового слоя. Отсутствие кровотечения, тусклый, серо-жёлтый цвет отломков указывает на их нежизнеспособность – тотальный некроз всей толщи обнажённого участка кости. В первом случае выполняется краевая (тангенциальная) некрэктомия кортикального слоя кости (удаление очага травматического остита) с последующей аппликацией на перфорированную поверхность раневых покрытий. В данном случае могут использоваться гидрогелевые пластины или Tegaderm Alginate, укрытый сверху плёнкой. Это позволяет сохранить жизнеспособность кости, произвести пластическое закрытие дефекта за счёт грануляций, исходящих из перфорационных отверстий. Во втором – остеоперфорация упрощает выполнение некрэктомии (резекции пораженного участка кости).



Рисунок 8.8 - Инфицированный дефект мягких тканей голени с ригидными краями, обнажением отломков большеберцовой кости



Рисунок 8.9 - Закрытие дефекта нормотрофическими грануляциями, исходящими из перфорационных отверстий, на фоне аппликации гидрогелевых пластин

При наличии обширных, инфицированных дефектов мягких тканей с мобильными краями применяется методика дерматензии, которая осуществляется в ранние сроки, не дожидаясь купирования инфекционного процесса в ране, со средней скоростью 5-7 мм/сутки. Нами сконструированы и применены: аппарат для дерматензии при дефектах мягких тканей и чрескостное

спице-стержневое устройство для дерматензии при дефектах мягких тканей
культей конечностей.

Глава 8. Лечение поверхностных травматических дефектов в условиях влажной среды

Заживление поверхностных травматических дефектов происходит за счёт эпителизации.

Травматические дефекты после аутодермопластики расщеплённым лоскутом. Наличие в ране здоровых, нормотрофических грануляций, отсутствие признаков инфекционного процесса является показанием для выполнения кожной аутопластики расщепленным (0,3-0,4 мм), перфорированным лоскутом по стандартной методике с использованием электродерматома. Аутолоскут укрывается покрытиями, создающими в ране управляемую влажную среду (гидрогелевыми пластинами или Tegaderm Hydrogel 3M). Перевязки производятся на 4-5е сутки. При неосложнённом процессе раневого заживления покрытие может находиться на поверхности раны до окончания процесса эпителизации.



Рисунок 9.1 - Аппликация гидрогелевой пластины на аутолоскут



Рисунок 9.2 - Приживление и эпителизация трансплантата на 6 сутки

Лечение донорских, скальпированных дефектов после взятия расщеплённых кожных ауто трансплантатов. До остановки кровотечения укладываются марлевые салфетки, смоченные тёплым физиологическим раствором, затем производится аппликация покрытия (гидрогелевых пластин) непосредственно на раневую поверхность. перевязочные средства могут находиться на ране до окончания процесса эпителизации. В случае использования гидрогелевых пластин, проводится ежедневная их гидратация при помощи влажных салфеток с физиологическим раствором.



Рисунок 9.3 - Обширные скальпированные дефекты мягких тканей после взятия расщеплённых лоскутов: для сравнения 50% дефектов укрыто гидрогелевыми пластинами и 50% -марлевыми повязками



Рисунок 9.4 - На 6-е сутки: полная эпителизация после удаления гидрогелевой пластины. На месте аппликации марлевой повязки продолжается заживление под ступом, окончившееся на 12 сутки

Нами разработана и применена новая методика лечения фликтен (некроза и отслойки эпидермиса травматического генеза): некротизированный эпидермис иссекается, выполняется туалет открытых раневых поверхностей, на которые затем производится аппликация перевязочного средства (гидрогелевых пластин). Как правило, покрытие находится на ране до окончания процесса эпителизации. При использовании гидрогеля, в результате десорбции воды в рану, а также процесса испарения происходит "усыхание" пластины. Поэтому, на её поверхность укладываются салфетки, смоченные физиологическим раствором, в результате абсорбции которого восстанавливается структура гидрогеля. В данном случае в качестве раневого покрытия можно с успехом использовать плёночные покрытия семейства Тегадерм.



Рисунок 9.5 - Высокоэнергетическая травма – сегментарный перелом костей голени с формированием циркулярных фликтен



Рисунок 9.6 - Некротизированный эпидермис иссечен



Рисунок 9.7 - Аппликация гидрогелевых пластин на раневые поверхности



Рисунок 9.8 - Эпителизация дефектов на 7-е сутки

Таким образом, применение современных, многокомпонентных перевязочных средств благоприятно влияет на течение раневого процесса. За счёт оригинальных свойств покрытий в ране поддерживается влажная среда, создаётся оптимальный микроклимат: предотвращается дегенерация, дегидратация и инфицирование сухожильной и костной ткани, осуществляется влажный, щадящий некролиз (аутолитический дебридмент); стимулируются репаративные процессы - осуществляется ранний переход фазы воспаления в фазу регенерации, создаются идеальные условия для эпителизации. Аппликация их на свежие травматические дефекты предотвращает развитие инфекционно-воспалительных явлений в ране.

Гидрогелевые пластины удобны в применении, безопасны, имеют высокую эффективность, хорошо переносятся больными. За счёт высокой эластичности и оптимальной адгезии хорошо моделируются; обладают достаточной прочностью, защищают рану от механических повреждений. Атрауматичны, не прилипают к поверхности раны, что исключает болевой син-

дром при перевязках, не травмируют нежную грануляционную ткань, эпителий, кожные трансплантаты. Избирательная паро и влагопроницаемость способствует поддержанию влажной среды, создаёт оптимальный микроклимат в ране. Пластины оказывают пролонгированное, строго дозированное антимикробное действие, благодаря чему эффективно воздействуют на микроорганизмы в структуре биоплёнки. Обладают хорошими дренажными и сорбционными свойствами, элиминируют и необратимо связывают продукты распада, раневой экссудат, микробные тела, медиаторы воспаления. Не препятствуют нормальному газообмену в ране, имеют достаточную барьерную функцию - предотвращают ре- и суперинфицирование. Прозрачность гидрогеля позволяет производить обсервацию раневой поверхности без удаления покрытия.

Применение новых методик лечения травматических дефектов мягких тканей конечностей с использованием новых перевязочных средств, создающих влажную среду в ране, позволяет значительно сократить сроки лечения поверхностных и глубоких дефектов мягких тканей конечностей по сравнению со стандартной терапией средствами на марлевой основе, значительно улучшить качество жизни пациентов во время лечения.

Методики остеоперфорации и дерматотензии в комплексе с применением современных раневых покрытий позволяют в кратчайшие сроки ликвидировать обширные инфицированные дефекты за счёт собственных тканей, избежать осложнений, получить хороший косметический и функциональный результат.

Глава 9. Дополнительные возможности при лечении поверхностных травматических дефектов в условиях влажной среды.

В последнее время для создания адекватных условий приживления кожного трансплантата и эпителизации раны широко применяются также современные раневые повязки семейства Tegaderm. В частности, функцию фиксации и защиты кожного трансплантата от внешних воздействий выполняют контактные повязки Tegaderm Contact из тончайшего нейлонового полотна. Размер ячейки плетения такого полотна обеспечивает свободный отток раневого экссудата, фибрина, но не позволяет гранулирующей ткани прорасти сквозь повязку. Такая контактная повязка может находиться на поверхности раны до 14 суток, защищая подлежащие ткани от повреждения при смене покровной повязки.

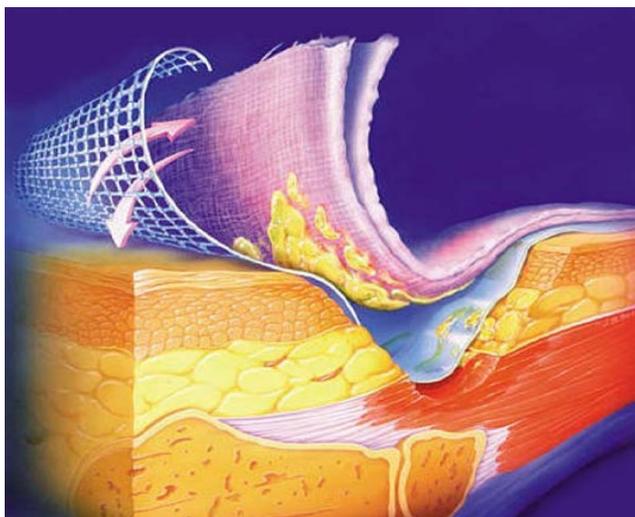


Рисунок 10.1 принцип действия повязки Tegaderm Contact

Еще одной разновидностью повязок, успешно применяемых для поддержания влажной среды заживления раны, являются абсорбирующие повязки из прозрачного акрила, такие как Tegaderm Absorbent. По своим впитывающим свойствам они превосходят гидроколлоидные повязки, но в отличие от них сохраняют прозрачность, независимо от количества впитанной жидко-

сти, не имеют запаха, цвета, не протекают и не распадаются при насыщении влагой. Кроме того, наличие адгезивного (липкого) слоя значительно облегчает их аппликацию и обеспечивает надежное закрепление на коже пациента без дополнительных средств фиксации. Благодаря гипоаллергенности и покровному слою из пленки Tegaderm прозрачные акриловые повязки не требуют замены до 7 суток (при количестве экссудата от малого до умеренного).



Рисунок 10.2 – использование прозрачной акриловой повязки Tegaderm Absorbent

В целом, следует отметить, что создание новых видов раневых повязок/покрытий быстро развивается во всем мире. Переход к современным методикам лечения ран в условиях влажной среды с использованием прогрессивных материалов оправдан как с позиций физиологии раневого процесса, так и экономической точки зрения.

Литература

1. Абаев, Ю.К. Раневая инфекция в хирургии / Ю.К. Абаев. – Минск: Беларусь, 2003. – 293 с.
2. Абаев, Ю.К. Хирургическая повязка / Ю.К. Абаев. – Минск: Беларусь, 2005. – 150 с.
3. Бенько, А.Н. Использование фотопланиметрии в клиническом мониторинге раневого заживления / А.Н. Бенько // Новые технологии в военно-полевой хирургии и хирургии повреждений мирного времени: материалы междунар. конф. – СПб.: Человек и здоровье, 2006. – С. 42.
4. Бенько, А.Н. Современные принципы мониторинга заживления дефектов мягких тканей травматического генеза / А.Н. Бенько // Медицина. – 2007. – № 4 (59). – С. 18–22.
5. Агаджанян, В.В. Политравма: проблемы и практические вопросы / В.В. Агаджанян // Новые технологии в военно-полевой хирургии и хирургии повреждений мирного времени: материалы междунар. конф. – СПб., 2006. – С. 14–18.
6. Бабкин, А.Ю. Лечение хронических посттравматических язв нижних конечностей методом дозированной дермотензии / А.Ю. Бабкин, А.В. Гаев, Н.Л. Кузнецова // Новые технологии в военно-полевой хирургии и хирургии повреждений мирного времени: материалы междунар. конф. – СПб., 2006. – С. 39–40.
7. Безуглая, Е.П. Теория и практика местного лечения гнойных ран / Е.П.Безуглая, С.Г.Белов В.Г., Гунько; под ред. Б.М. Даценко. – Киев: Здоров'я, 1995. – 384 с.
8. Белоцкий, С. Раны и повязки. Современные концепции и практика / С. Белоцкий, Р. Брейтман. – Израиль, 2000. – 280 с.
9. Бэц, Г.В. Множественные перфоративные остеонекрэктомии при дефектах мягких тканей с обнажением костных фрагментов / Г.В. Бэц, В.С. Дудник // Актуальные проблемы травматологии и ортопедии: тез. докл. Респ. науч. конф. – Харьков, 1982. – С. 175–176.

10. Диагностика и лечение ранений / Ю.Г. Шапошников [и др.]. – М.: Медицина, 1984. – 344 с.
11. Егорова, Е.А. Современные перевязочные средства в комплексном лечении огнестрельных ран и их осложнений / Е.А. Егорова, В.В. Кандобаев // Мед. помощь. – 2003. – № 5. – С. 34–40.
12. Ерюхин, И.А. Хирургические инфекции / И.А. Ерюхин, Б.Р. Гельфанд, С.А. Шляпников. – СПб.: Питер, 2003. – 864 с.
13. Камышников, В.С. Справочник по клинической лабораторной диагностике: в 2 т. /В.С. Камышников. – Минск: Беларусь, 2000. – Т. 2. – 463 с
14. Кузин, М.И. Раны и раневая инфекция / М.И. Кузин, Б.М. Костюченко. – М.: Медицина, 1990. – 592 с.
15. Лечение травматических дефектов мягких тканей конечностей с использованием лекарственных форм на основе гидрогеля / А.В. Руцкий, А.Н. Бенько, П.Т. Петров, Ю.Г. Чернецкая // Здоровоохранение. – 2007. – № 12. – С. 63–70.
16. Мирамистин / под ред. Ю.С. Кривошеина. – М.: Инфамед, 2001. – 87 с.
17. Парамонов, Б.А. Ожоги: рук. для врачей / Б.А. Парамонов, Я.О. Попрембский, В.Г. Яблонский. – СПб.: СпецЛит, 2000. – 480 с.
18. Пластическая хирургия хронических и нейротрофических язв / Г.Д. Никитин [и др.]. – СПб.: Сюжет, 2001. –192 с.
19. Попова, Л.Н. Как изменяются границы вновь образующегося эпидермиса при заживлении ран: автореф. дис. ... канд. мед. наук / Л.Н. Попова. – М., 1942. – 16 с.
20. Разработка новых биологически активных перевязочных средств и методология их применения / А.А. Адамян [и др.] // Хирургия. – 2004. – № 12. – С. 10-14.
21. Руководство по внутреннему остеосинтезу / М.Е. Мюллер [и др.]. – М.: Ad marginem, 1996. – 750 с.
22. Современные подходы к разработке эффективных перевязочных средств, шовных материалов и полимерных имплантатов // Материалы

- II Междунар. конф. / под ред. В.Д. Федорова, А.А. Адамяна. – М., 1995. – С. 21–172.
23. Травматология и ортопедия: в 4 т. / под ред. Н.В. Корнилова. – СПб.: Гиппократ, 2004. – Т.1: Раны и раневая инфекция / Э.Г. Грязнухин [и др.]. – С. 667–671
 24. Хартманн, П. Методическое руководство по лечению ран / П. Хартманн. – М.: Медицина, 2000. – 219 с.
 25. Хирургическое лечение остеомиелита / Г.Д. Никитин [и др.]. – СПб.: Русская графика, 2000. – 288 с.
 26. Чадаев, А.П. Хирургическое лечение пандактилита / А.П. Чадаев, А.С. Любский, А.А. Любский. – М.: Медицина, 2005. – 80 с.
 27. Agten, M.S. An amorphous Hydrogell Enhances Epilhdiasation of wounds 1998 / M.S. Agten // Scandinavian University Press. – Vol.78. – P. 119–122.
 28. An innovative topical drug formulation for wound healing and infection treatment: in vitro and in vivo investigations of a povidone–iodine liposome hydrogel / K. Reimer [et al.] // Dermatology. – 2000. – Vol. 201, № 3. – P. 235–241.
 29. Bowler, P.G. Wound microbiology and associated approaches to wound management / P.G. Bowler, B.I. Duerden, D.G. Armstrong // Clin. Microbiol. Rev. – 2001. – Vol. 14. – P. 244–269.
 30. Choucair, M.M. What is new in clinical research in wound healing / M.M. Choucair, T.J. Phillips // Dermat. Clin. – 1997. – Vol. 15. – № 1. – P. 45–53.
 31. Choucair, M. A review of wound healing and dressing materials / M. Choucair, T. Phillips // Wounds. – 1996. – Vol. 8. – P. 165–172.
 32. Granick, M.S. Surgical Wound Healing and Management / M.S. Granick, R.L. Gamelli. – London–New–York: Infoma healthcare, 2007. –165 p.
 33. Helfman, T. Occlusive dressings and wound healing / T. Helfman, L. Ovington, V. Falanga // Clin. Dermatol. – 1994. – Vol. 12. – P. 121–127.
 34. Howell, J.M. Current and future frends in wound healing / J.M. Howell // Emerg. Med. Clin. North. Am. – 1992. – Vol. 10. – P. 655–663.

35. Kundin, J.I. A new way to size up a wound / J.I. Kundin // *Am. J. Nurs.* – 1989. – Vol. 89. – P. 206–207.
36. Mayorovitz, H.N. Shape and area measurement consideration in the assessment of diabetic plantar ulcers / H.N. Mayorovitz // *Wounds.* – 1997. – Vol. 9. – P. 8–21.
37. Nitric oxide metabolism in wounds / M.R. Schaffer [et al.] // *J. Surg. Res.* – 1997. – Vol. 71, № 1. – P. 25–31.
38. Palamand, S. Testing intelligent wound dressings / S. Palamand, A.M. Reed, L.J. Weimann // *J. Biomed. Appl.* – 1992. – Vol. 6. – P. 198–215.
39. Oxygen free radicals impair wound healing in ischemic rat skin / O. Senel [et al.] // *Ann. Plast. Surg.* – 1997. – Vol. 39, № 5. – P. 516–523.
40. Shubert, V. Measuring the area of chronic ulcers for consistent documentation and classification / V. Shubert // *Wounds.* – 1997. – Vol. 9. – P. 153–159.
41. Pressure Ulcer surface area measurement using instant full-scale photography and transparency tracings / L. Cees [et al.] // *Advances in skin & Wound care.* – 2002. – Vol. 7, № 13. – P. 17–23.
42. Thomas, S. A guide to dressing selection / S. Thomas // *J. Wound Care.* – 1999. – Vol. 8, № 10. – P. 479–482.
43. Tonkin, M.A. Primary Flexor Tendon Repair: Surgical Techniques Based on the Anatomy and the Biology of the Flexor Tendon System / M.A. Tonkin // *World J. Surg.* – 1991. – Vol. 15. – P. 452–457.
44. Winter, G.D. Epidermal regeneration studied in the domestic pig / G.D. Winter // *Epidermal wound healing* / eds.: H.I. Maibach, D.T. Rovee. – Chicago: Year Book Medical Publishers, 1972. – P. 71–112.
45. Winter, G.D. Movement of epidermal cells over the wound surface / G.D. Winter // *Wound Healing* / eds.: W.G. Montagna, R.E. Billingham. – 1963. – P. 113–127.
46. Wound bed preparation: a systematic approach to wound management / G.S. Schultz [et al.] // *Wound Repair. Regen.* – 2003. – Vol. 11. – P. 1–28.

Учебное издание

Бенько Александр Николаевич
Кезля Олег Петрович
Руцкий Александр Владимирович
Герасименко Михаил Александрович
Харкович Иван Иванович
Ярмолович Владислав Антонович
Ладутько Юрий Николаевич

Лечение травматических дефектов мягких тканей конечностей в условиях влажной среды

Учебно-методическое пособие

Ответственный за выпуск А.Н. Бенько

Подписано в печать 23. 12. 2014. Формат 60x84/16. Бумага «Discovery».

Печать ризография. Гарнитура «Times New Roman».

Печ. л. 4,06. Уч.- изд. л. 3,25. Тираж 150 экз. Заказ 65.

Издатель и полиграфическое исполнение –

Белорусская медицинская академия последипломного образования.

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/136 от 08.01.2014.

220013, г. Минск, ул. П. Бровки, 3.