

Возможности использования метода лечения ран отрицательным давлением при лечении открытых травматических повреждений

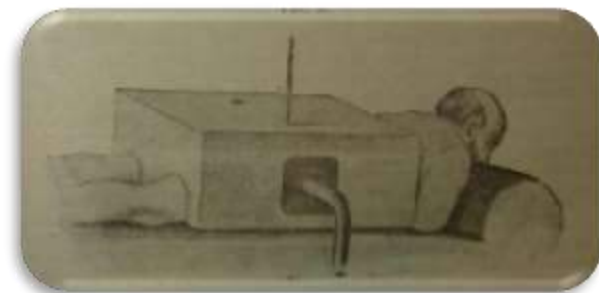


к.м.н. В.Г. НИКИТИН



Некоторые факты из истории применения субатмосферного давления с лечебной целью

- Английский врач Смитт, 1798г. – герметическая вакуумная камера;
- Б. Белл, 1804г. – отсос для создания отрицательного давления;
- Ж. Жуно, первая треть XIX века – «сапог Жуно», начало баротерапии;
- **Н.И. Пирогов, середина XIX века – «кровососные банки», метод наружной вакуум-аспирации;**
- Август Бир, 1906г. – метод сухих банок. Труды «Искусственная гиперемия как метод лечения», «Лечение застойной гиперемией»;
- Инженер В.А. Кравченко, 1933г. – вакуумная камера Кравченко;
- Редон, 50-е гг. XX в. – активное аспирационное дренирование;
- **Институт хирургии им. А.В. Вишневского, 70-80-е гг. – вакуумная обработка ран, как метод дополнительной обработки после хирургической санации в соответствии с принципами активного хирургического лечения ран.**



NPWT НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

Dr. Louis - C. Argenta

Dr. Michael - J. Morykwas

университет Wake Forest

(Северная Каролина), США

Argenta L.C., Morykwas M.J. Vacuum-assisted closure:

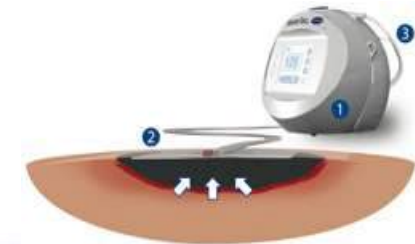
a new method for wound control and treatment: clinical experience.

Ann. Plast. Surg. 1997;38:563.



Dr. W. Fleischmann, Германия

Fleischmann W., Strecker W., Bombelli M., Kinzl L. Vacuum sealing as treatment of soft tissue damage in open fractures. Der Unfallchirurg. 1993; 96 (9): 488–92.

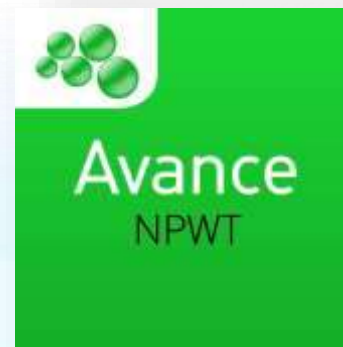
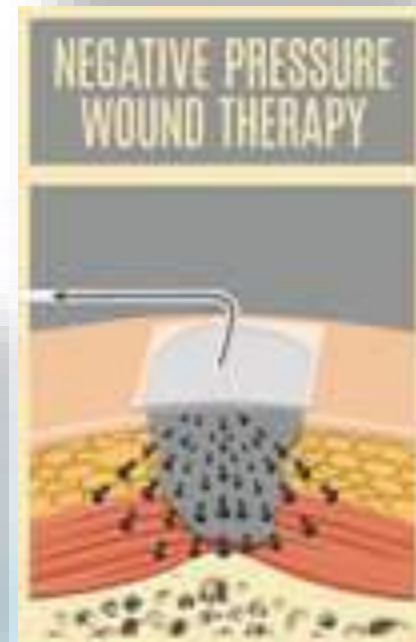


1994 – первый пациент, вылеченный при участии вакуумной терапии; ожоговое отделение в госпитале г. Вена, Австрия



Обозначение методов лечения отрицательным давлением

- Vacuum assisted closure therapy
- Vacuum sealing therapy
- V.A.C. – therapy
- TNP treatment
- Topical negative pressure treatment
- Negative pressure wound treatment
- NPWT**
- Subatmospheric pressure dressings
- Vacuum sealing technique
- Negative pressure therapy
- Vacuum Instillation therapy



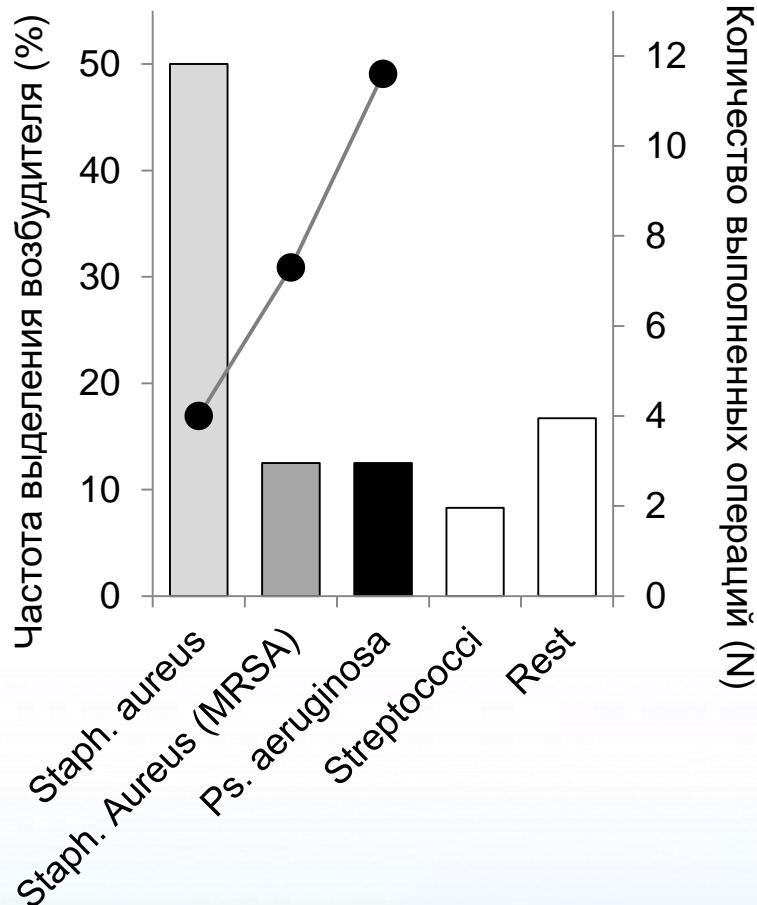
Клинические эффекты вакуумной терапии

- **Активное удаление избыточного раневого отделяемого**, в том числе веществ, замедляющих заживление раны (например, токсины, матриксные металлопротеазы, продукты распада тканей).
- **Сохранение влажной раневой среды**, стимулирующей ангиогенез, усиливающей фибринолиз и способствующей функционированию факторов роста.

Клинические эффекты вакуумной терапии

- **Ускорение снижения бактериальной обсемененности тканей раны.** В исследованиях DeFranzo A.J. et al. и Morykwas M. et al. было доказано, что деконтаминация раны ниже критического уровня при вакуум-терапии достигается к 4-5 суткам против 11 суток при других методах местного лечения ран.
- **Снижение локального интерстициального отека тканей, снижение межклеточного давления, усиление местного лимфообращения и транскапиллярного транспорта, что в результате улучшает раневую среду и питание тканей и увеличивает скорость формирования грануляционной ткани, а улучшение перфузии раневого ложа дополнительно способствует деконтаминации раны.**

Влияние хирургической инфекции на заживление

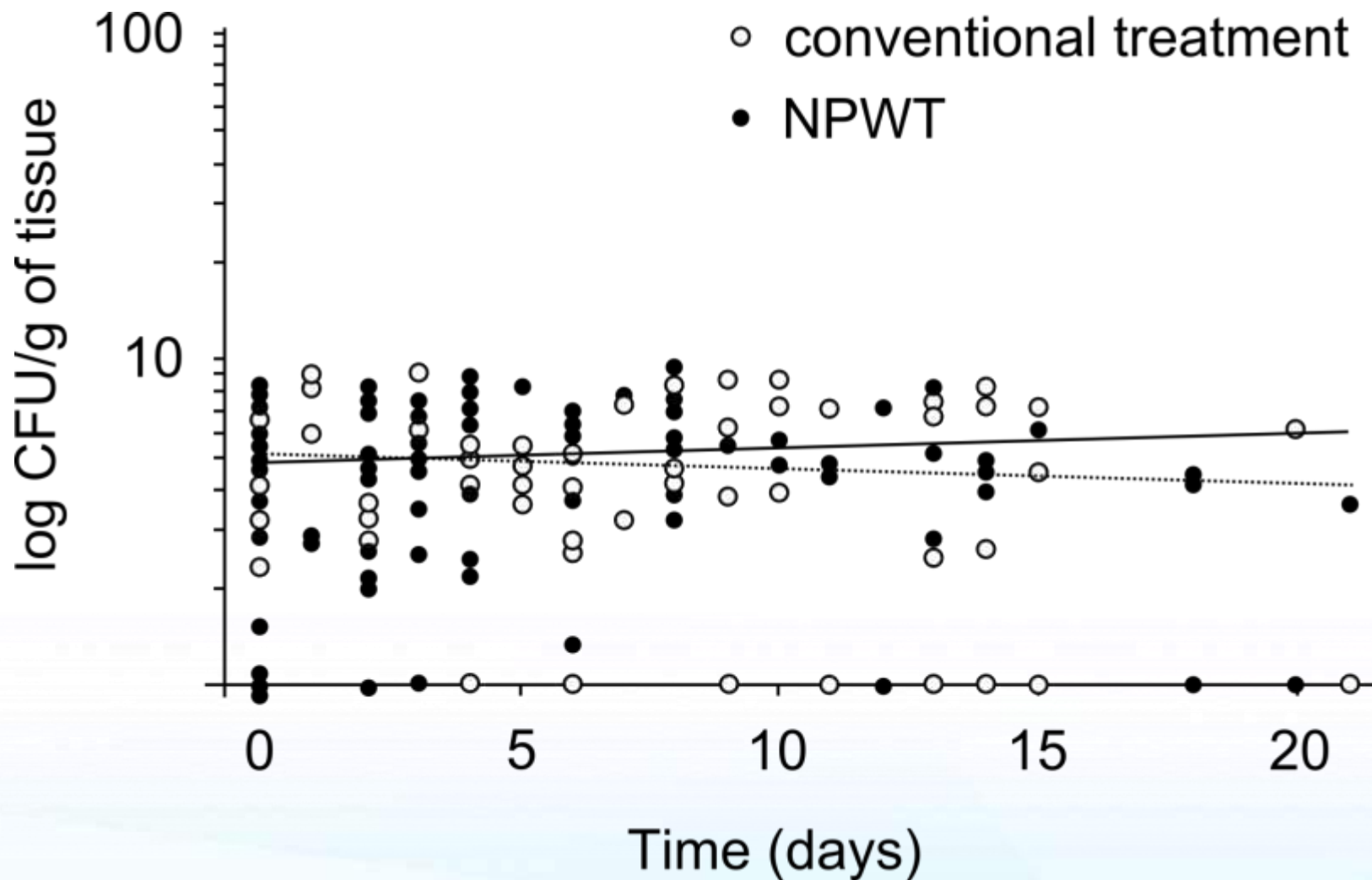


Влияние хирургической инфекции на вторичное закрытие раны

- 24 пациента с хирургической инфекцией мягких тканей
- 6.3 санирующих операций до вторичного закрытия раны
- 16 пациентов – первичный шов раны
- 8 пациентов – свободная кожная пластика
- Все раны на момент заключительной операции были “чистыми”, гранулирующими (вторичные швы, свободная кожная пластика)
- В 15 ранах сохранялась микробная колонизация
- По завершении лечения - все раны полностью зажили

Diefenbeck, Z. Orthop. Unfal. I 2011; 149: 324–9

Влияние NPWT на микробную колонизацию раны



Mouës, Wound. Repair. Regen. 2004; 12:11-7

Проф. Г. Смола Центр медицинских компетенций, г. Хайденхайм, Германия



Клинические эффекты вакуумной терапии

- **Усиление местного кровообращения.**
В исследованиях Morykwas M. et al. было выявлено, что прирост интенсивности местного кровообращения при уровне отрицательного давления **-125 мм.рт.ст.** достигал порядка **400%** по отношению к исходному уровню, а применение локального прерывистого вакуума в течение **5 минут** на уровне **-125 мм.рт.ст.** с последующим снижением вакуумного воздействия в течение **2 минут** до **-75 мм.рт.ст.** является наиболее оптимальным режимом лечебного воздействия на рану для стимуляции местного кровообращения.

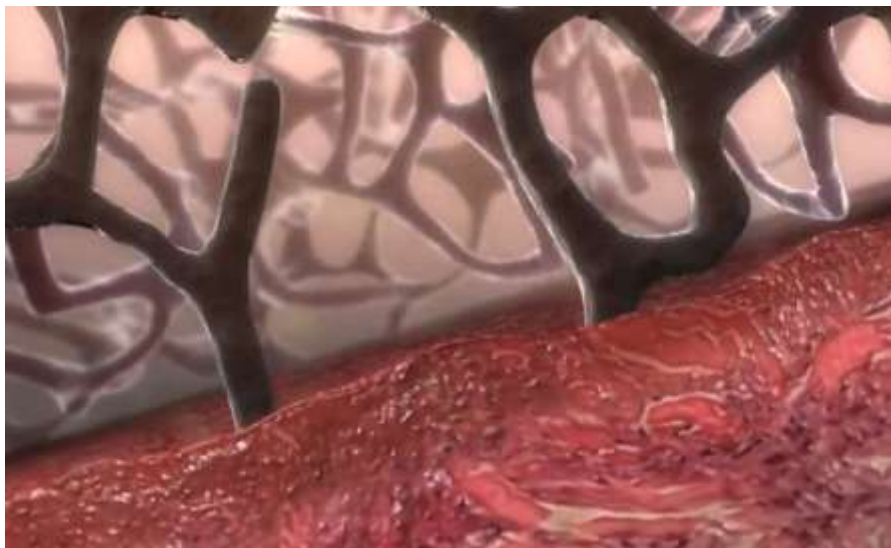
Клинические эффекты вакуумной терапии

- **Деформация тканей раневого ложа.** Стенки открытых пор губки прикрепляются к раневому ложу, в то время как внутренняя часть пор не входит в соприкосновение с раной. Таким образом, за счет локального отрицательного давления происходит растяжение и деформация ткани раневого ложа. Это вызывает деформацию клеток вакуумируемых тканей и стимулирует миграцию и пролиферацию клеток.

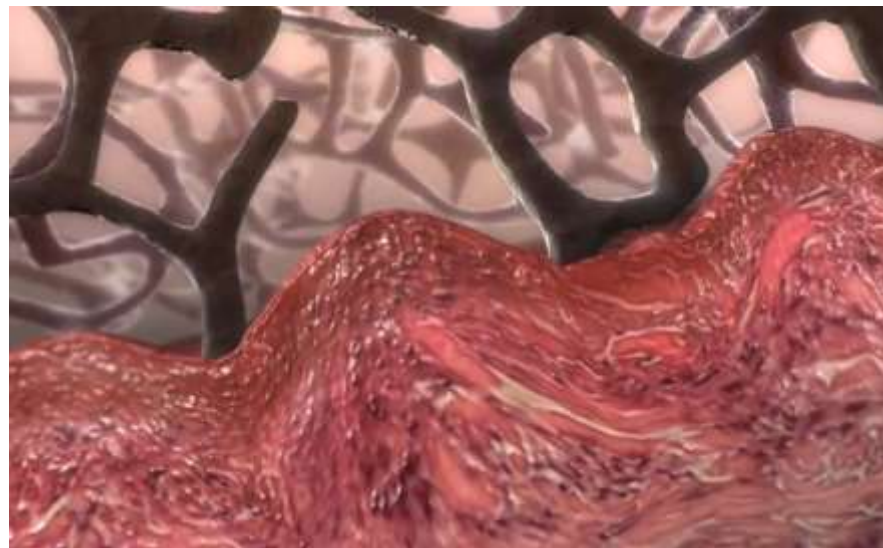
Saxena V., Hwang C.W., Huang S. , et al. Vacuum-assisted closure: microdeformations of wounds and cell proliferation. *Plast. Reconstr. Surg.* 2004;114:1086–96.

Клинические эффекты вакуумной терапии

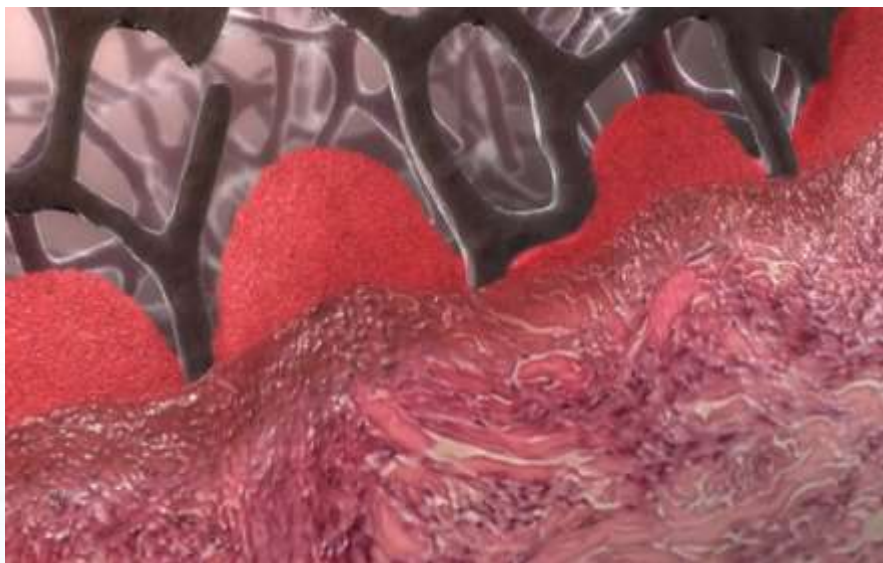
- **Уменьшение площади раны.** Прямое воздействие отрицательного давления на дно и края раны в условиях внешней изоляции оказывает постоянный эффект в отношении краёв раны, способствуя ее стяжению. Этот эффект напрямую снижает размеры раны, не зависимо от интенсивности клеточной пролиферации. Вакуумная терапия посредством улучшения качества грануляционной ткани повышает шансы на успех в закрытии раны местными тканями. Вследствие того, что вакуумная повязка уменьшает размеры раны, предварительное растяжение местных тканей перед пластикой может не понадобиться.



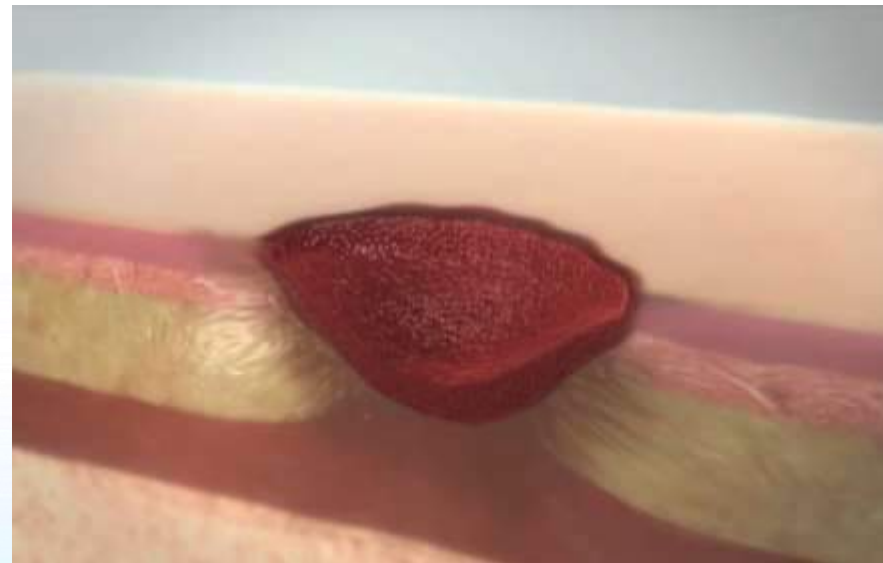
1. Фиксация губки к раневой поверхности



2. Усиление локального кровотока



3. Формирование отдельных грануляций



4. Сформированная грануляционная ткань

Клинические эффекты вакуумной терапии

- **Раневая гипоксия.** Прямое воздействие вакуума на раневое ложе приводит к локальному снижению парциального давления кислорода в ране, однако это стимулирует формирование новых сосудов и дальнейшее улучшение качества грануляционной ткани. Тем самым в итоге обеспечивается усиление тканевой оксигенации.
- **Улучшение адаптации свободных эпидермальных кожных лоскутов.** Наложение вакуум-повязки на пересаженный расщепленный кожный лоскут улучшает его адаптацию к раневой поверхности, позволяет удалять избыточный раневой экссудат, стимулирует ангиогенез и предохраняет пересаженный лоскут от смещения.

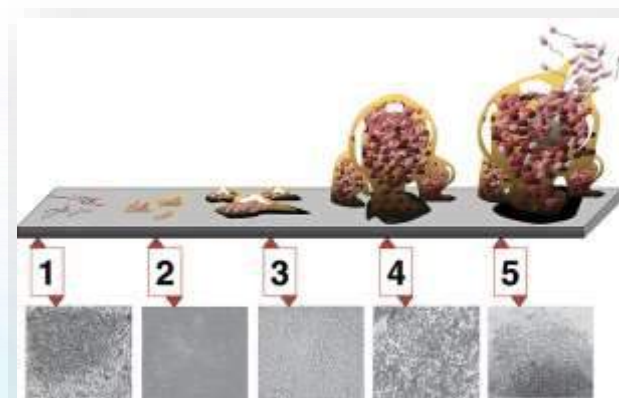
(Llanos S., Danilla S., Barraza C. , et al. Effectiveness of negative pressure closure in the integration of split thickness skin grafts: a randomized, double masked controlled trial. Ann. Surg. 2006; 244(5): 700–5.)

Клинические эффекты вакуумной терапии

Разрушение биопленки!

Биоплёнка — множество (конгломерат, колония) микроорганизмов, расположенных на какой-либо поверхности. Обычно клетки погружены в выделяемое ими внеклеточное полимерное вещество или внеклеточный матрикс. Обычно биоплёнки образуются при контакте с жидкостями и наличии необходимых для роста веществ. Считается, что 95-99% всех микроорганизмов в естественной среде существует в виде биоплёнки. Микроорганизмы образуют биоплёнку под влиянием ряда факторов, включая клеточное распознавание мест прикрепления к поверхности и наличие питательных или агрессивных веществ, кислорода и т. д. В режиме образования биоплёнки клетка меняет своё поведение, что обуславливается регуляцией экспрессии генов.

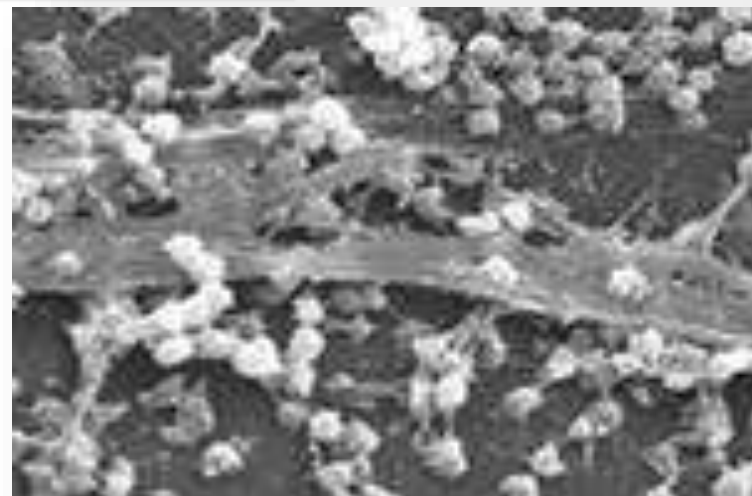
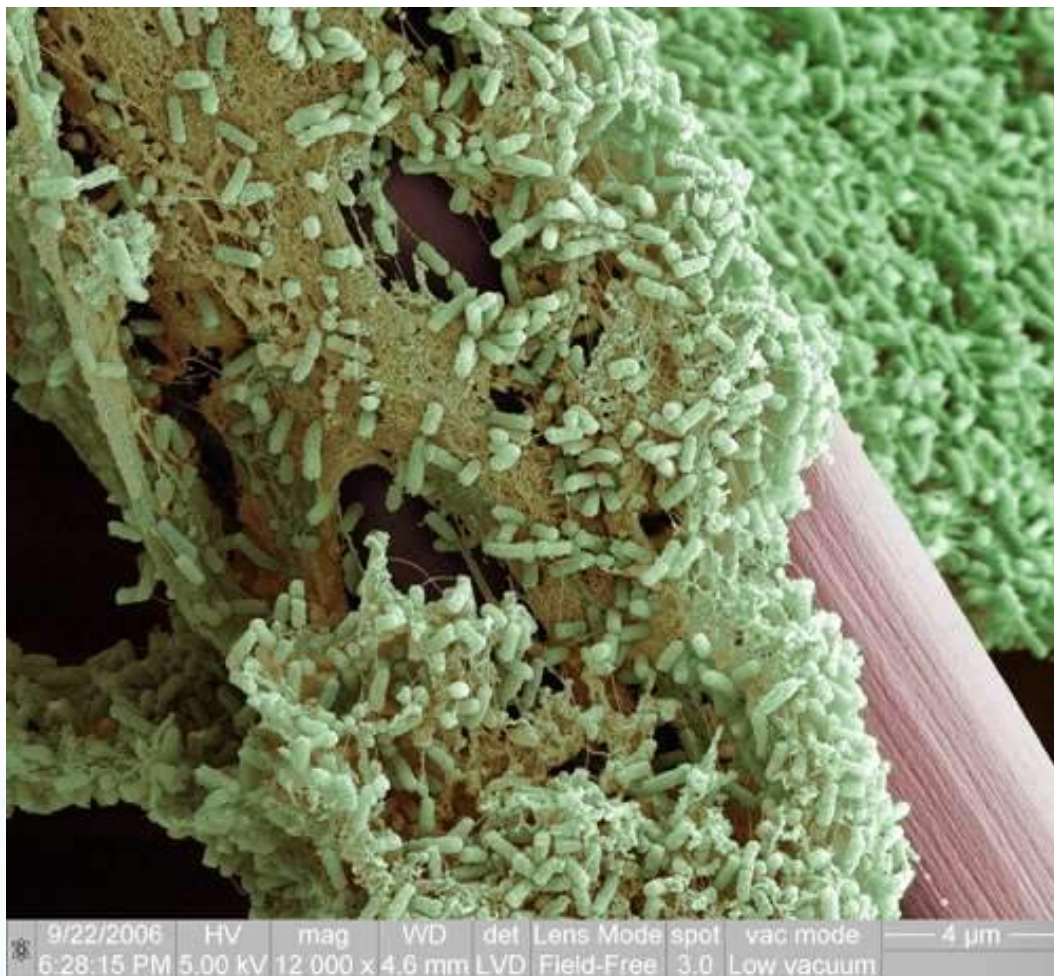
Биопленка – система коллективной безопасности и выживания микроорганизмов в природе!



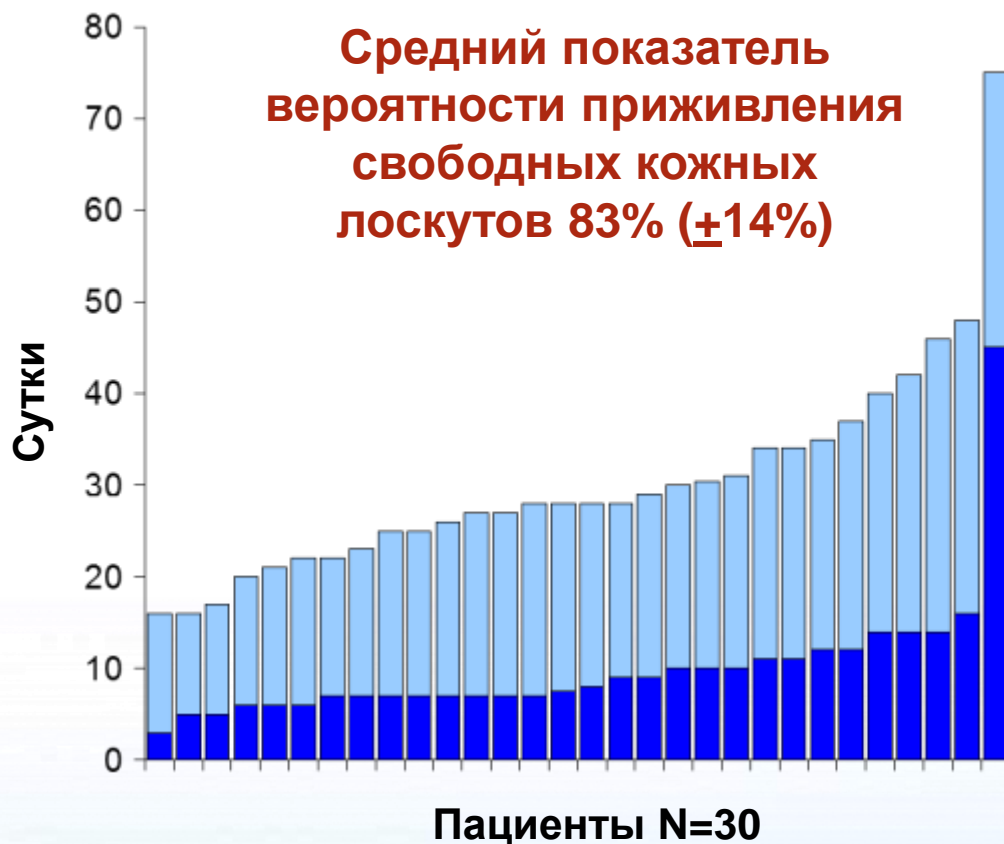
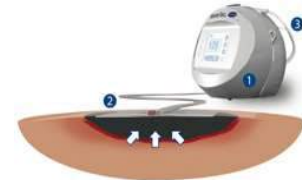
Клинические эффекты вакуумной терапии

Разрушение биопленки!

<http://www.fei.com/resources/image-gallery/bacterial-biofilm-7330.aspx>



NPWT. Вторичное закрытие раны. Аутодермопластика.



- Срок окончательного закрытия раны
- Срок образования грануляций

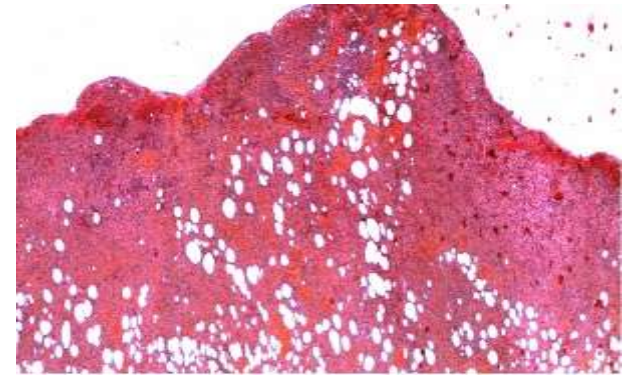
Vuerstaek, J. Vasc. Surg. 2006: 44: 1029-38

Дополнительные эффекты вакуумной терапии

- **Профилактика внутрибольничных инфекций.** Длительное отсутствие перевязок у стационарного больного, а значит и контакта раны с инструментом и воздухом лечебного учреждения, руками медицинского персонала снижает риск контаминации раневой поверхности госпитальными штаммами микроорганизмов.
- **Сокращение затрат.** Вакуумные повязки накладываются бессменно на продолжительный срок (в среднем на 48 часов). Это позволяет даже в первую фазу раневого процесса обходиться без перевязок, экономя перевязочные средства, препараты местного действия, а также силы и время медицинского персонала.

РЕЖИМЫ ВАКУУМНОЙ ТЕРАПИИ

- ❑ Увеличение перфузии крови в 4 раза!
- ❑ Значительное снижение бактериальной обсемененности через 4 дня.
- ❑ Применение постоянного вакуума увеличивает скорость формирования грануляционной ткани на 63,3 %
- ❑ Применение прерывистого вакуума увеличивает скорость формирования грануляционной ткани на 103 % !

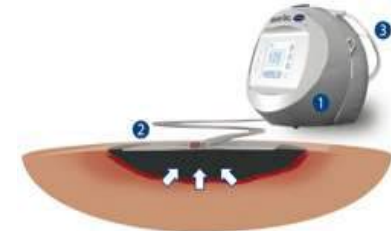


Исследование на животных:

сравнение вакуум терапии и влажных повязок

Michael. J. Morykwas, Louis C. Argenta, Erica I. Selton – Brown, Wyman McGuirt
Annals of Plastic Surgery Vol. 38, Nr. 6, June 1997.

ОБЩИЕ ПОКАЗАНИЯ К NPWT



- ❑ **Обширные травматические раны**
- ❑ **Обильно экссудирующие раны**
- ❑ **Хронические раны**
 - **Пролежни**
 - **Трофические язвы (венозные, диабетические, смешанные)**
 - **Язвы при системном васкулите**
- ❑ **Послеоперационные раневые инфекционные осложнения**
- ❑ **Открытые раны брюшной полости (при наличии специального абдоминального набора!)**
- ❑ **Открытые раны грудной клетки (в т.ч. стерномедиастинит)**
- ❑ **Фиксация и стимуляция приживления эпидермальных свободных расщепленных кожных трансплантатов**

Когда NPWT применять не рекомендуется?



Противопоказания:

- ◆ Малигнизация тканей раны
- ◆ Внутренние свищи
- ◆ Наружные свищи неясного генеза
- ◆ Несанированный остеомиелит
- ◆ Кровотечение из раны/высокая угроза кровотечения
- ◆ Кожные изменения околораневой области
- ◆ Психические нарушения
- ◆ Низкая комплаентность или асоциальность пациента

Применение с особой осторожностью при:

- ▶ значительных нарушениях свертываемости крови
- ▶ ранах с открытыми внутренними органами и анатомическими образованиями (сосуды, нервы, кости, сухожилия и т.п.)

Условия применения NPWT

- Удаление крупных очагов некроза с поверхности раны;
 - Вскрытие и дренирование затеков;
 - Использование достаточно мягкой, пористой, и нетоксичной стерильной губки;
 - Обеспечение герметичности повязки;
 - Постоянно функционирующий дренаж;
 - Контроль заданных параметров (максимальное и минимальное давление, время воздействия, возможность отключения при возникновении кровотечения).
- (В.Н. Митрофанов с соавт.)

Основные отличительные особенности современной аппаратуры для NPWT



- Универсальность аппаратуры и расходных материалов
- **Безопасность!**
- Простота в применении
- Надежная профилактика экзогенной контаминации

РАБОЧИЙ КОМПЛЕКТ ВАКУУМНОЙ СИСТЕМЫ



- **Источник вакуума**
- **Контейнер для сбора экссудата (300, 800 мл.)**
- **Перевязочный комплект по размеру раны (S, M, L, XL)**
- **Дренирующий материал, полиуретановая губка (PU)**
- **Адгезивная пленка**
- **Соединительный порт**
- **Дополнительное оборудование и материалы**

Кто, обладая лучшим, ищет иного,
тот невольно желает худшего.

Квинтилиан

Устройство для вакуумной терапии ран S 042 NPWT VivanoTec®



Один аппарат – два назначения!

(стационарный и мобильный одновременно)

Маленький

Размер 164 x 206 x 95мм* -
самый маленький из
стационарных приборов

Легкий

Вес 1,2 кг* - самый легкий
из стационарных приборов

Тихий

Менее 38 дБ** – очень
тихий

Аккумулятор

Непрерывная работа от
аккумулятора до 16 часов

* без емкости

** при давлении 80 мм рт.ст.



Система обратной связи

Визуальные и
акустические сигналы -
безопасность прежде всего!

В случае сбоев в работе прибора появляется визуальный и звуковой сигнал, который подскажет, как действовать.

Трубка!

- Устраните перегибы в трубке
- Проверьте соединения
- Замените контейнер



Контейнер!

Замените контейнер для экссудата



Утечка!

- Проверьте раневую повязку
- Проверьте подсоединения и крепление контейнера



Стерильные одноразовые перевязочные наборы



Размер S:

1 губка 10 см x 7.5 см x 3,2 см

1 дренажный порт

2 пленки Гидрофильм 15 см x 20 см



Размер M:

1 губка 18 см x 12.5 см x 3,2 см

1 дренажный порт

2 пленки Гидрофильм 20 см x 30 см



Размер L:

1 губка 26 см x 15 см x 3,2 см

1 дренажный порт

2 пленки Гидрофильм 20 см x 30 см



Размер XL:

2 губки 30 см x 30 см x 1,6 см

1 дренажный порт

6 пленок Гидрофильм 20 см x 30 см

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВАКУУМНОЙ ТЕРАПИИ ДЛЯ ОСТРЫХ ТРАВМАТИЧЕСКИХ РАН



Травматические раны

Настройки прибора для терапии поверхностных ожогов, стернотомии, острых, травматических и ортопедических ран

Цели лечения:

- стимуляция образования грануляционной ткани
- подготовка раневой поверхности для лоскутной пластики и/или кожных трансплантатов
- улучшение местного кровообращения

<i>Начальный режим терапии</i>	<i>Последующий режим терапии</i>	<i>Уровень вакуума</i>	<i>Смена повязки</i>
<p>Постоянный режим подачи давления в течение первых 48 часов</p> 	<p>Прерывистый режим подачи давления</p>	<p>125 мм. рт. ст.</p>	<p>Регулярно каждые 48 часов. При инфицированных ранах повязка должна меняться каждые 12–24 часа.</p>

Только время принадлежит
нам, береги его.
Сенека



ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТРИЦАТЕЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ ПРИ ЛЕЧЕНИИ РАН

- Снижение уровня микробной обсемененности
- Уменьшение отека
- Сохранение естественной влажности раневой среды
- Сокращение площади раны
- Усиление кровообращения
- Эффективное удаление экссудата
- Активизация миграции фибробластов
- Стимуляция развития грануляционной ткани
- Ускорение эпителизации раны
- Защита раны от внешних загрязнений
- Профилактика экзогенной инфекции
- Создание источников экономии затрат

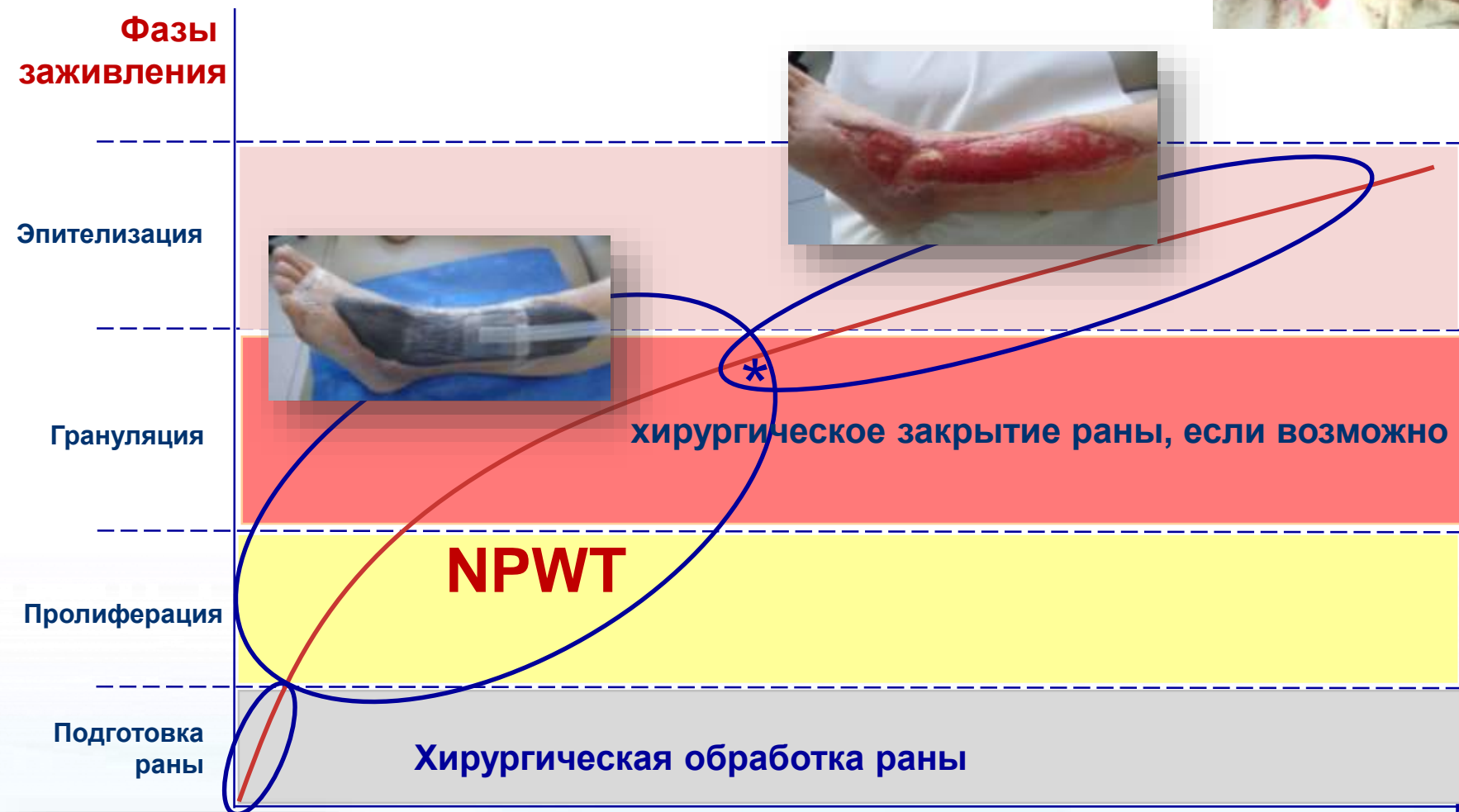




Возможности реализации NPWT в хирургических подразделениях ЛПО

Отделения	Показания	Лечение
1. Гнойная хирургия	Первичные гнойные раны (абсцессы, флегмоны) Вторичные гнойные раны Пролежни	NPWT + MWD
2. Абдоминальная хирургия	Открытые раны брюшной полости при перитоните, эвентрация, абдоминальный компартмент синдром	NPWT
3. Кардиохирургия	Открытые послеоперационные раны грудной клетки, передний стерномедиастинит	
4. Травматология	Травматические раны, переломы, открытые ампутации конечностей	NPWT + (MWD)
5. Ожоговое отделение	Подготовка ожоговых поверхностей к закрытию Свободная кожная пластика	
6. Отделение диабетической стопы/ Эндокринология	Диабетические язвы, хирургические осложнения синдрома диабетической стопы	NPWT + MWD
7. Сосудистая хирургия	Венозная язва Артериальная язва, смешанная язва	MWD + NPWT+CT
8. Онкология	Рана после удаления опухоли	NPWT+ MWD

NPWT как первоочередной метод лечения Острая (травматическая) и/или обширная рана



Herscovici D. JR, Sanders R.W., Scaduto J.M., Indante A., DiPasquale T.
Vacuum-assisted closure (VAC therapy) for the management of patients with
high-energy soft tissue injuries. J. Orthop. trauma. 2003;17(10):683–8.

Основные принципы лечения ран отрицательным давлением

Необходимо строго следовать показаниям и противопоказаниям при использовании вакуумной терапии. Должны рассматриваться и другие методы лечения, например, современными и традиционными повязками!

NPWT должно быть приостановлено по следующим причинам:

■ **Целевые задачи вакуум-терапии решены, лечение эффективно:**

- Количество экссудата значительно сократилось, пациента можно перевести на лечение современными повязками;
- Раневое ложе представлено грануляционной тканью;
- Рана подготовлена к трансплантации кожи;
- Состояние раны оптимально для хирургического закрытия;
- Рана стала поверхностной, неглубокой

■ **Целевые задачи не достигнуты**

- Нет улучшения
- Ухудшение состояния раны
- Усугубляющееся инфицирование
- Значительная мацерация кожи

■ **Сложности**

- Усиленное кровотечение
- Невозможность подобрать адекватный способ закрытия



VivanoTec.
**ГДЕ В
РОССИИ УЖЕ
РАБОТАЕТ
NRWT ?**



Невозможно ни правильно учить, ни
успешно учиться без наглядных примеров.

Колумелла



**Результаты российских
исследований и апробаций**

Центральная клиническая больница № 1, ОАО "Российские железные дороги"

Отделение травматологии и ортопедии
К.Н. Сергеев, А.В. Жаглин



**Применение метода лечения ран отрицательным
давлением при открытом травматическом
повреждении нижней конечности**



Пациент Л., 29 лет.

Клинический диагноз: оскольчатый перелом нижней трети левой большеберцовой кости со смещением костных отломков, наружной лодыжки левого голеностопного сустава, рваная рана внутренней поверхности правой стопы.



Рентгенограмма левой голени после закрытой репозиции перелома и его гипсовой иммобилизации.



Внешний вид нижней трети левой голени с наружной и внутренней стороны после удаления гипсовой повязки



Зона демаркации и некроза по наружной и внутренней поверхности стопы

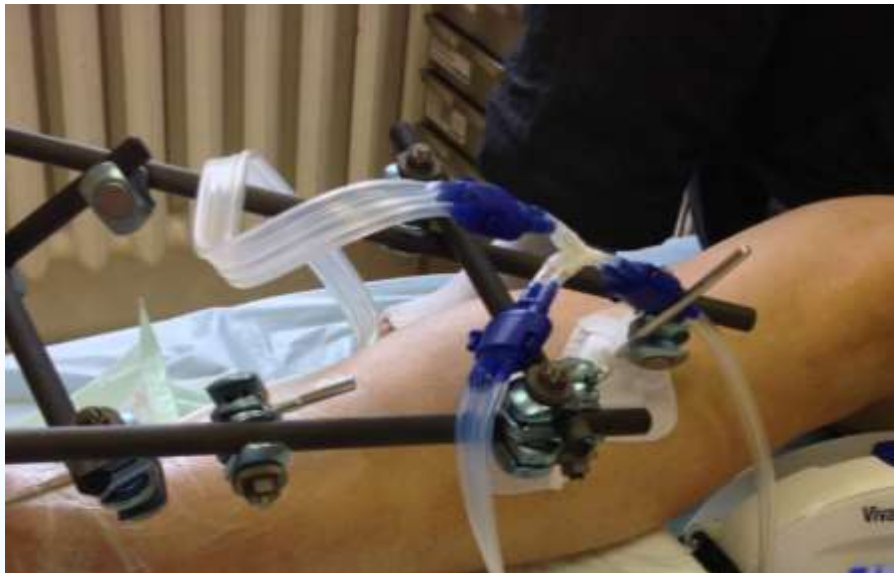


Хирургическая обработка гнойно-некротических очагов

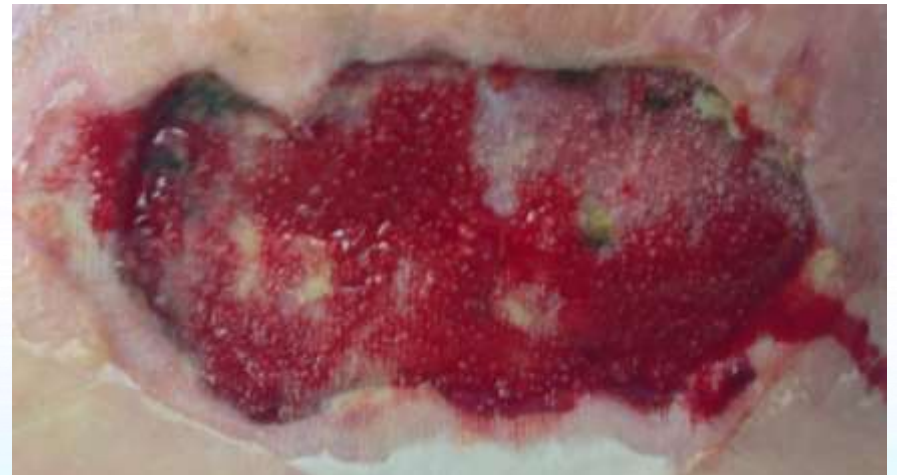




Использование стержневого аппарата внешней фиксации в сочетании с NPWT



Использование Y-образного разреза



Динамика раневого процесса при использовании NPWT



Результат использования NPWT после АДП обеих ран



**Динамика течения раневого процесса
при использовании NPWT**

**Активация пациента без
нагрузки на травмированную
конечность**

НУЗ Дорожная клиническая больница г. Челябинска Кафедра травматологии и ортопедии ЮУГМУ

к.м.н. М.Ю. Коростелев

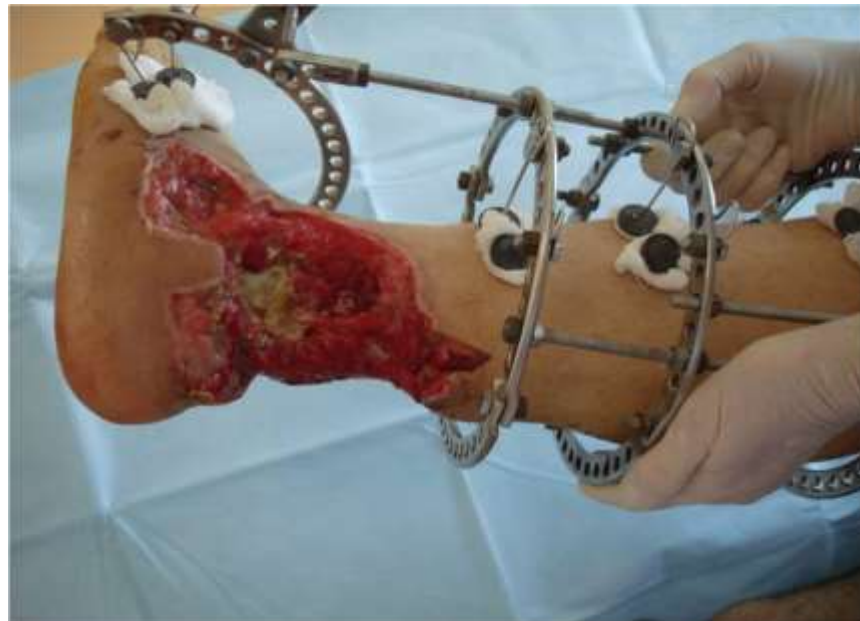


Комплексное лечение пациентов
с травматическими повреждениями.
Пластика посттравматических раневых дефектов.



Пациент К.

Сбит автомобилем. Бамперный открытый перелом костей правой голени в с/з. Рвано-скальпированная рана левой голени с отрывом наружной лодыжки.



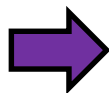
Подключение системы NPWT на обе конечности в переменном режиме



Работающая система для NPWT



Раны после удаления системы для NPWT



Отдаленные результаты лечения



Раны зажили,
опороспособность
конечностей сохранена

**Пациент Д., 21 г. Травма 8.11.2013 г.
Попадание обеих рук в валки для проката стали.**



**Ампутация левой в\к на уровне средней трети плеча, ревизия
и некрэктомия ран правой верхней конечности,
наложение системы NPWT**



**Этапные замены вакуумных повязок (3 смены до 23.11.2013 г.),
аутодермопластика свободными расщепленными
аутотрансплантатами**





Результат
через
3 месяца



Экономическая эффективность NPWT

Результаты клинико-экономических исследований*

Профилактика и лечение гнойно-септических осложнений в травматологии и ортопедии

Лечение ран отрицательным давлением (NPWT) по сравнению с традиционной местной терапией ОПКК :

- ускоряет течение основных стадий раневого процесса;
- сокращает частоту ГСО (гнойно-септических осложнений);
- сокращает сроки лечения;
- сокращает стоимость лечения.

Табл. 2. Результаты лечения пациентов с открытыми переломами костей конечностей **NPWT** Стандартная терапия

Показатель	Основная группа	Группа сравнения
Средняя длительность лечения до наложения вторичных швов, сутки	7,5±0,9*	9,1±1,3
Средняя длительность лечения в стационаре, сутки	26,5±1,4*	34,6±2,4
Частота ГСО	0	9 (14,1)
Средняя стоимость лечения одного больного, руб.	75682,27*	89240,32

Примечание. * $p < 0,05$. В экономических расчетах учитывали стоимость лечения с использованием оборудования и расходных материалов Vivano.

В.Н. Оболенский, А.А. Ермолов, Д.В. Сычев, А.Ю. Семенистый, Г.В. Родоман, П.Ш. Леваль, С.Н. Голев, Н.В. Загородний, А.А. Лака, М.Т. Сампиев, Т.В. Семенова

МЕТОД ЛОКАЛЬНОГО ОТРИЦАТЕЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ В ПРОФИЛАКТИКЕ И ЛЕЧЕНИИ ГНОЙНОСЕПТИЧЕСКИХ ОСЛОЖНЕНИЙ В ТРАВМАТОЛОГИИ И ОРТОПЕДИИ, Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова.

2013, № 2



Экономическая эффективность NPWT

Результаты клинико-экономических исследований*
Профилактика и лечение гнойно-септических осложнений
в травматологии и ортопедии

Сокращение стоимости
лечения одного больного



на 13 558 руб.

Сокращение
длительности лечения в
стационаре



на 8,1 суток

В.Н. Оболенский, А.А. Ермолов, Д.В. Сычев, А.Ю. Семенистый, Г.В. Родоман, П.Ш. Леваль, С.Н. Голев, Н.В. Загородний, А.А. Лака, М.Т. Сампиев, Т.В. Семенова

МЕТОД ЛОКАЛЬНОГО ОТРИЦАТЕЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ В ПРОФИЛАКТИКЕ И ЛЕЧЕНИИ ГНОЙНОСЕПТИЧЕСКИХ ОСЛОЖНЕНИЙ В ТРАВМАТОЛОГИИ И ОРТОПЕДИИ, Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2013, № 2

Клиническая и экономическая эффективность NPWT

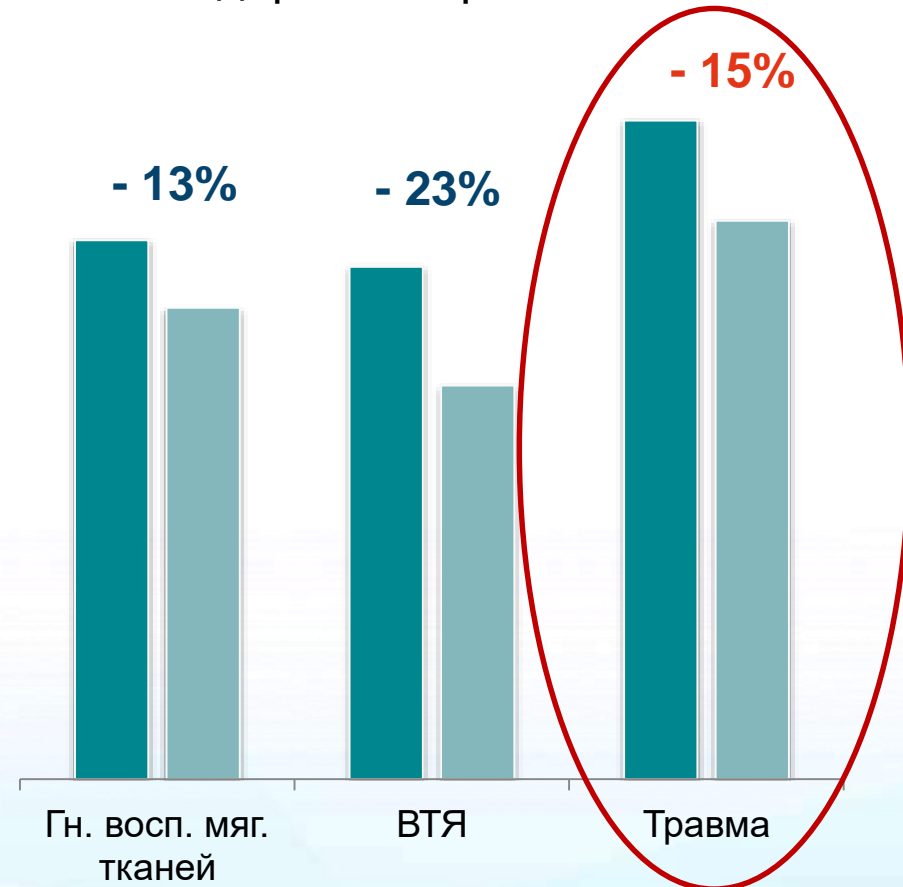
Длительность лечения

■ Стандартная терапия ■ NPWT



Стоимость лечения

■ Стандартная терапия ■ NPWT

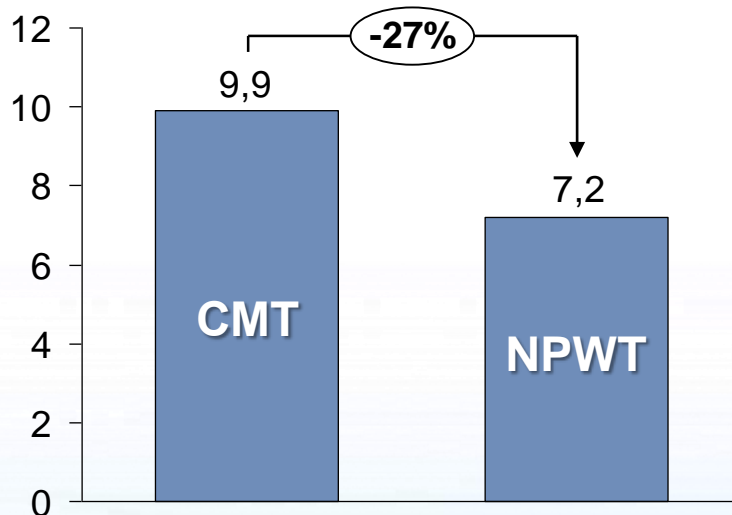


Показание: инфицированные раны мягких тканей

Перспективное рандомизированное контролируемое исследование сравнительной клинической и экономической эффективности применения NPWT и стандартной местной терапии влажно-высыхающими повязками (СМТ)

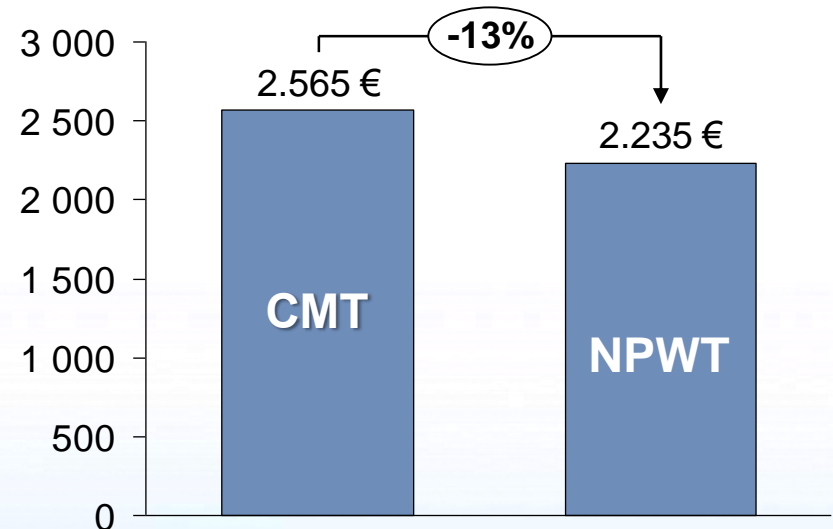
Клинические результаты:

Время лечения до хирургического закрытия, в сутках



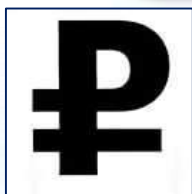
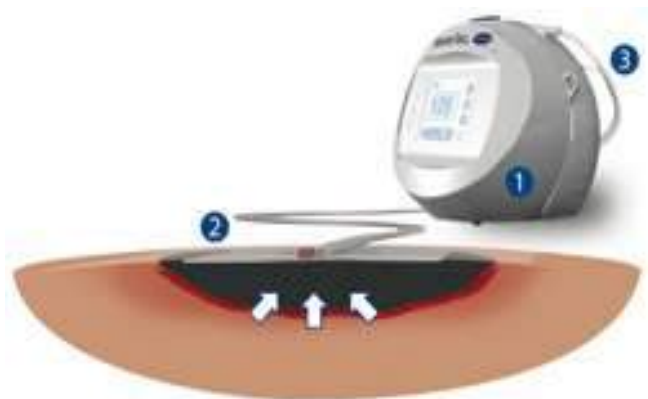
Экономические результаты:

Средняя стоимость лечения раны, евро



Reference: C.M. Moues, G-J. C. M. van den Bemd, W. J. Meerding, E. R. Hovius. An economic evaluation of the use of TNP on full-thickness wounds. J. Wound Care, Vol 14, No 5, 2005, 224-227.

Источники экономии затрат при NPWT



« Чудо противоречит не законам природы, а лишь нашим представлениям о законах природы... »

Аврелий Августин



1890

The Bier Cup is an early device for applying suction.



«Я не знаю ни одного средства, которое так успешно могло бы быть применяемо, притом так разносторонне, при самых разнообразных болезнях, как вакуум-терапия...»

Август Бир, 1895 г.

Спасибо за внимание!

