

© Коллектив авторов, 2011
УДК 617.57/.58-001.19-06::617.57/.58-002.4-089.87

К.Н. Мовчан, А.В. Коваленко, Е.В. Зиновьев, А.В. Шуткин, В.А. Сидоренко,
В.В. Донсков

ОПЫТ ПРОВЕДЕНИЯ НЕКРЭКТОМИИ ПРИ ГЛУБОКИХ ОТМОРОЖЕНИЯХ ФИЗИЧЕСКИМИ СПОСОБАМИ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ТКАНИ

Кафедра хирургии им. Н.Д. Монастырского (зав. — проф. А.Е. Борисов) ГОУ ДПО «Санкт-Петербургская медицинская академия последипломного образования Росздрава»

Ключевые слова: холодовая травма, глубокие отморожения, некрэктомия.

Введение. Возможности хирургических технологий при оказании медицинской помощи пострадавшим с глубокими холодовыми поражениями в настоящее время значительно возросли. В первую очередь, это связано с широким внедрением в практику патофизиологически обоснованной активной хирургической тактики лечения таких пациентов [1]. Развитие некроза тканей при глубоких отморожениях является показанием для проведения хирургической некрэктомии [1, 2, 4, 6, 9–11]. Одним из путей повышения эффективности хирургической некрэктомии (НЭ) считается использование ряда новых физических способов диссекции тканей — радиохирургический, аргонплазменный диссектор и др. [3, 5, 7, 8]. Оценка и внедрение этих способов диссекции в хирургическую практику актуальны для практического здравоохранения и медицинской науки.

Материал и методы. Клинические исследования основаны на результатах анализа данных о лечении 272 пострадавших от отморожений III–IV степени, госпитализированных в лечебно-профилактические учреждения Ленинградской области в 1999–2010 гг.

Ретроспективно проанализированы результаты оказания медицинской помощи 110 пострадавшим от глубоких холодовых поражений, проходивших лечение в муниципальных учреждениях здравоохранения области, и 127 таким пострадавшим, госпитализированных в ожоговый центр ГУЗ «Ленинградская областная клиническая больница» в 1999–2007 гг.

Перспективно проанализирован опыт лечения 35 пострадавших с глубокими отморожениями, доставленных из МУЗ в ожоговый центр областной больницы в 2008–2010 гг.

В 23,2% случаев пациентов госпитализировали в 1-е сутки после травмы, в 20,75% наблюдений — в сроки 1–3 сут и в 55,9% случаев — спустя 3 сут. В группе пациентов, находившихся на лечении в ожоговом центре, 17,7% больных госпитализированы в 1-е сутки, 33,6% — на 1–3-и сутки, а 48,67% — спустя 3 сут после травмы. Местные поражения холодом чаще констатировали у мужчин в возрасте 35–60 лет, т. е. в наиболее трудоспособном периоде жизни.

Проведено открытое проспективное рандомизированное контролируемое исследование. Рандомизацию пациентов проводили по дню поступления (четный/нечетный), методом случайных чисел. Сформированы группы клинических наблюдений с учетом способов удаления некроза и восстановления кожного покрова (табл. 1, 2).

Таблица 1

Распределение клинических наблюдений пострадавших от отморожений с учетом способа удаления некроза

Группы пострадавших, которым выполняли	Число пострадавших
Некрофасциотомия	44
Острым путем	22
Электрохирургическим диссектором	16
Радиохирургическим диссектором	13
Аргонплазменным диссектором	13
Ампутацию сегментов конечностей	27
Всего	135

Критерии включения в исследование: возраст от 18 до 60 лет; отморожение сегментов конечностей III–IV степени площадью 0,5% поверхности тела (ПТ) и более. Критерии исключения из исследования: возраст менее 18 и старше 60 лет, отягощенный преморбидный фон.

Результаты хирургической НЭ при глубоких отморожениях оценены у 72 пострадавших с поражениями III–IV степени, большинство — 55 (76,38%) пациентов — мужчины.

Таблица 2

**Распределение клинических наблюдений
отморожений с учетом способа восстановления
кожного покрова у пострадавших**

Группы пострадавших, которым кожную пластику выполняли	Число пострадавших
Местными тканями	9
Свободным лоскутом	16
Комбинированно (местные ткани+свободный лоскут)	11
Сложным лоскутом с осевым кровотоком	18
Сочетанием разных методов	14
Всего	68

По площади отморожений наиболее значительную группу составили пострадавшие с поражениями до 2% ПТ — 50 (69,4%). Глубокие отморожения площадью 3–4% ПТ верифицированы у 10 (13,88%) пациентов, в 7 (9,7%) наблюдениях некроз распространялся на площади более 5% ПТ. Для анализа эффективности лечения среди пострадавших выделены группы в зависимости от способа удаления погибших тканей. В 1-ю группу были включены 29 (40,27%) пациентов, которым проводили иссечение погибших тканей с кожной пластикой в ранние сроки после травмы. Во 2-ю группу вошли пострадавшие, которым выполняли отсроченную НЭ (обычно на 8–21-е сутки) с одномоментной или отсроченной пластикой. Подобная тактика использована в 27 (37,5%) клинических наблюдениях. Течение раневого процесса в 3-й группе (16 пострадавших — 22,2%) осложнилось развитием влажной гангрены, им выполняли позднюю НЭ с отсроченной пластикой или высокие ампутации конечностей.

В 13 случаях НЭ выполняли радиохирургическим аппаратом «Surgitron™» («Ellman International», США), в 13 — аргонплазменным диссектором Erbe APC 300 («Erbe», Германия). Еще у 16 пациентов для удаления струпа использовали электрохирургический аппарат ЭХВЧ-200-02 «Эфа-М» (Россия). Изучали изменения общего состояния пострадавших, показателей гемодинамики, диуреза, красной крови, частоту гнойных осложнений до и после операции, учитывали объемы инфузий, сроки стационарного лечения. Объем кровопотери определяли гравиметрическим методом, его соотносили с площадью иссечения.

Кожный покров восстанавливали пластикой местными тканями (9 наблюдений), свободной кожной пластикой (16 случаев), комбинированной (местные ткани+свободные лоскуты) кожной пластикой (11 пациентов), пластикой сложными лоскутами с осевым кровотоком (18 операций). Сочетание различных методов кожной пластики использовали в 14 наблюдениях. В 82,4% случаев пластику выполнили на 10–25-е сутки после холодовой травмы [среднее — спустя (16,5±4,2) сут]. Оценивали приживление кожных лоскутов и сроки восстановления кожного покрова. Биоптаты кожи для гистологического исследования отбирали спустя 20, 30, 60 сут, через 6 и 12 мес после пластики. Во время контрольных осмотров пациентов через 6 мес, 1–3 года изучали отдаленные результаты лечения.

Данные исследований обрабатывали методами вариационной статистики. Оценивали среднее арифметическое (M) и стандартную ошибку (m). Достоверность различий с «нулевой гипотезой» оценивали по критерию Пирсона (χ^2), а

средних показателей — по критерию Стьюдента (t). Результаты считали достоверными при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение. После НЭ кожную пластику одномоментно выполняли лишь в 16 (22%) наблюдениях, при уверенности в радикальном удалении погибших тканей. Большинству пострадавших проводили отсроченную кожную пластику через 4–10 сут после образования зрелых грануляций. В 34% наблюдений пострадавшим после НЭ раны закрывали временными покрытиями с последующей кожной пластикой на 3–5-е сутки. Сводные данные о видах выполненных хирургических вмешательств приведены в табл. 3.

Таблица 3

**Распределение наблюдений отморожения
III–IV степени с учетом способов хирургического
лечения пациентов**

Вид операции	Число наблюдений НЭ		
	ранней	отсроченной	поздней
С одномоментной пластикой	9	5	2
С отсроченной пластикой	9	9	1
С этапными АДП	5	4	–
Ампутации сегментов конечностей	4	9	15

В зависимости от площади и локализации некроза выполняли его одномоментное или поэтапное иссечение. Для оценки полноты иссечения некротических тканей использовали индекс НЭ, который рассчитывали как отношение площади иссечения к площади глубокого поражения (в % ПТ). При площади глубокого холодового поражения менее 2% ПТ 22 пострадавшим выполнены одноэтапные операции. В 8 случаях потребовалось проведение повторного хирургического вмешательства в связи с формированием участков вторичного некроза. Площадь иссечения на первом этапе составляла от 0,5 до 3% ПТ (в среднем — $1,43 \pm 0,35$), при этом индекс НЭ составил $0,95 \pm 0,18$ ($p < 0,05$) (табл. 4).

Таблица 4

**Показатели полноты иссечения струпа
при площади глубокого отморожения до 2% ПТ
(M±m)**

Анализируемый показатель	Средняя величина показателя	
	НЭ в ранние сроки	Отсроченная НЭ
Площадь некроза, % ПТ	$2,03 \pm 0,44$	$2,3 \pm 0,4$
Площадь иссечения, % ПТ	$1,9 \pm 0,4$	$1,7 \pm 1$
Индекс НЭ	0,97	0,91

Одномоментное иссечение большей части глубокого некроза при местном холодовом поражении площадью до 2% ПТ оказывалось эффективным как в случае раннего, так и отсроченного удаления погибших тканей. Альтернативой активной хирургической тактике может быть выжидательная тактика лечения ограниченных глубоких отморожений, нередко — у лиц с сопутствующей патологией.

У 18 пациентов с площадью глубокого отморожения 3–4% ПТ одноэтапное иссечение выполнено в 6 случаях, поэтапное удаление некротических тканей — в 12 случаях. У пациентов, перенесших ампутацию сегментов конечностей, отмечена большая средняя площадь глубокого холодового поражения при меньшем масштабе его иссечения при НЭ. У пациентов с глубокими отморожениями площадью 3–4% ПТ, перенесших НЭ и отсроченную кожную пластику, при одноэтапном иссечении индекс НЭ составил 0,76, а у пострадавших, которым выполнена ампутация, — 0,4 ($p < 0,05$). Средняя площадь иссечения у этих больных составила $(3,15 \pm 0,6)\%$ ПТ. При площади глубокого отморожения 3–4% ПТ одноэтапное иссечение большей части некроза способствовало положительному исходу. Можно заключить, что при площади глубокого отморожения 3–4% ПТ целесообразно планировать одномоментное иссечение струпа в возможно более ранние сроки. Оптимально, если на первом этапе удаляется не менее 80% площади струпа (индекс НЭ — 0,8).

В зависимости от способа хирургического лечения пострадавших с глубокими отморожениями и срока выполнения НЭ изменялись частота инфекционных осложнений и средние сроки пребывания пострадавших с глубокими отморожениями в стационаре. В частности, у пациентов, перенесших НЭ в ранние сроки, частота случаев сепсиса составила 3,4%, тогда как у пациентов, НЭ у которых выполняли отсроченно, этот показатель оказался выше на 7,7%. У пациентов, НЭ у которых не выполняли, частота сепсиса и нагноения ран оказались на 15,3 и 14,4% выше, чем у пациентов, которым выполнена НЭ в ранние сроки ($p > 0,05$). Средняя продолжительность лечения пострадавших в случае выполнения НЭ в ранние сроки, по сравнению с пациентами, у которых НЭ проводили отсроченно или не выполняли вообще, оказалась меньше соответственно на 13-е и 25-е сутки ($p < 0,05$). Это, очевидно, обусловлено тенденцией к раннему купированию воспалительных изменений в зоне поражения, снижением выраженности токсико-резорбтивной лихорадки и частоты инфекционных осложнений в этой группе пациентов.

НЭ при помощи электрохирургического диссектора выполнена 16 пострадавшим с отморожениями конечностей III–IV степени.

На 3–7-е сутки после отморожения диссекция острым путем выполнена у 12 (60%) человек, а электроножом — у 8 (50%) пациентов.

Сведения об объеме кровопотери во время иссечения некротизированных тканей при глубоких отморожениях с учетом локализации (верхние и нижние конечности) позволяют заключать, что кровопотеря при НЭ острым путем — $(0,98 \pm 0,14)$ мл/см². При этом наименьшая кровопотеря закономерно констатирована в случаях диссекции тканей на конечностях под жгутом. В случае диссекции погибших тканей электроножом кровопотеря — $(0,45 \pm 0,1)$ мл/см², что на 105% меньше даже без наложения жгута при локализации струпа на конечностях ($p < 0,01$).

Диссекция погибших тканей радиохирургическим аппаратом осуществлена у 13 пострадавших с глубокими отморожениями III–IV степени. В ранние сроки после травмы (преимущественно на 3–7-е сутки) диссекция радиохирургическим аппаратом проведена у 7 (53,8%) пациентов, а острым путем — в 12 (60%) клинических наблюдениях. В ходе НЭ при глубоких отморожениях сегментов конечностей радиохирургическим аппаратом наиболее часто удаляли струп на площади 1–2% ПТ — 69,2% клинических наблюдений. В среднем одномоментно струп иссекали на площади 1,9% ПТ. НЭ радиохирургическим диссектором может осуществляться при любой локализации холодового поражения.

Результаты проведенных исследований свидетельствуют о том, что при НЭ, проводимой с помощью радиохирургического аппарата, в раннем послеоперационном периоде отсутствовали осложнения, связанные с неудовлетворительным гемостазом. Кровопотеря при удалении струпа скальпелем составляет $(0,98 \pm 0,14)$ мл/см². Наименьшая кровопотеря констатирована при диссекции тканей конечностей (под жгутом). При удалении погибших тканей радиохирургическим диссектором кровопотеря составила $(0,1 \pm 0,03)$ мл/см², т. е. в 9,8 раза меньше, чем при использовании скальпеля или ножниц, и в 4,2 раза меньше, чем при удалении струпа электроножом ($p < 0,05$).

В случае выполнения НЭ с использованием радиохирургического аппарата полное приживание трансплантатов после одномоментной или отсроченной кожной пластики или аутодермопластики гранулирующих ран отмечено соответственно в 100, 66 и 66% случаев, тогда как после диссекции струпа острым путем — в 88, 66 и 50% клинических наблюдений.

Средняя частота нагноения ран у пациентов анализируемых групп в послеоперационном периоде позволяет заключить, что после дис-

Таблица 5

Параметры цитограммы после НЭ при отморожениях (M±m)

Параметры цитограммы	Средние показатели (X±m) параметров при НЭ, осуществляемой					
	острым путем			плазменным потоком		
	1-е сутки	3–4-е сутки	5–7-е сутки	1-е сутки	3–4-е сутки	5–7-е сутки
Нейтрофилов	4,2±0,8	22±3,6	26±4,2	3,0±0,5*	10,2±1,8*	14,1±2,1
Фибробластов	3,2±0,7	4,9±1,1	6,6±1,9	3,0±0,5	6,2±1,3	13,7±2,1*
Микрофлоры	K+, П+	K+, П+++	П++++	–	П+	П+

* Различия достоверны по сравнению с пациентами, струп у которых иссекали скальпелем ($p < 0,05$).

Примечание. К — кокки; П — палочки; — нет; * — незначительно; +++ много, ++++ очень много.

секции участков холодового некроза скальпелем или ножницами раны нагнаивались в (35,5±5,0)% случаев, а после НЭ, выполненной радиохирургическим аппаратом, данный показатель оказался в 2,2 раза ниже — (15,5±2,5)%. Различие статистически достоверно ($p < 0,05$).

При оценке продолжительности выполнения диссекции участков некроза различными способами установлено, что время выполнения операции аргонплазменным диссектором и скальпелем существенно не отличалось ($p > 0,05$).

Аргонплазменный диссектор применили для иссечения погибших тканей у 13 пострадавших с глубокими отморожениями конечностей III–IV степени. При НЭ аргонплазменным скальпелем струп иссекали на различных площадях (от 1 до 5% ПТ и более), средняя величина одномоментно иссекаемых девитализированных тканей составила 3,1% ПТ, а максимальная величина — около 4,5% ПТ.

Гемостатические свойства аргонплазменного аппарата обеспечивали коагуляцию обнаженных сосудов диаметром до 0,5 см, при этом иные способы гемостаза не использовались. Объем интраоперационной кровопотери при иссечении струпа у пострадавших с глубокими отморожениями с учетом его локализации (верхние и нижние конечности) оказывается в пределах (0,98±0,14) мл/см². При иссечении некротизированных тканей аргонплазменным диссектором при любой локализации холодового поражения кровопотеря не превышала (0,21±0,06) мл/см² (т. е. в 4,6 раза меньше, чем при аналогичной операции, выполняемой скальпелем ($p > 0,01$)). Средняя частота нагноения ран после НЭ плазменным диссектором составила 12,5±1,8, скальпелем — 35,5±5,0 соответственно (различия достоверны — $p < 0,05$).

Полученные данные позволяют заключить, что после иссечения участков холодового некроза острым путем, даже при интраоперационной уверенности в радикальности операции, раны нагнаивались в 35% случаев. В случае диссекции тканей аргонплазменным потоком раны нагна-

ивались реже в 3 раза, показатель не превышал 12,5% ($p < 0,05$).

При цитологическом исследовании послеоперационных ран установлено, что в первые 24 ч, независимо от способа диссекции, цитограмма имела дегенеративно-некротический характер. В мазках отмечались умеренное количество гранулоцитов, незначительное количество фибробластов (табл. 5).

Микробная обсемененность ран при иссечении струпа аргонплазменным диссектором оказалась достоверно ниже ($p < 0,05$). К 5–7-м суткам после операции в цитограммах после аргонплазменной НЭ констатируется увеличение количества фибробластов при умеренном содержании гранулоцитов, что свидетельствует о положительном влиянии плазменного потока на течение процессов репаративной регенерации после НЭ.

Полученные результаты позволяют заключить, что выполнение хирургических НЭ современными физическими методами диссекции погибших тканей (электроножом, радиохирургически, плазменным потоком) достоверно повышает эффективность хирургического лечения пострадавших с глубокими отморожениями.

Выводы. 1. Активная хирургическая тактика лечения пострадавших с глубокими отморожениями, предусматривающая выполнение ранних некрэктомий, способствует быстрому купированию гнойного воспаления, снижает частоту развития инфекционных осложнений, позволяет быстро подготовить раны к кожной пластике, сопровождается сокращением общего срока госпитализации.

2. Выполнение диссекции некротизированных тканей с использованием электроножа, радиохирургического аппарата, аргонплазменного диссектора является перспективным путем повышения эффективности хирургической некрэктомии при глубоких холодовых поражениях.

3. Физические способы удаления некроза при отморожениях позволяют быстро и радикально

осуществить хирургическую некрэктомию; достоверно снизить микробную обсемененность ран в 1-ю неделю после операции; на 3,5–8 раз уменьшить величину интраоперационной кровопотери, сократить время пребывания в стационаре, оптимизировать течение раневого процесса.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ажаев А.Н., Берзин И.А., Деева С.А. Физиолого-гигиенические аспекты действия низких температур на организм человека. — М.: Медицина, 2008. — 118 с.
2. Арьев Т.Я. Термические поражения. — Л.: Медицина, 1966. — 704 с.
3. Гаврилин Е.В. Регионарные нарушения внутрикостной гемодинамики в патогенезе и лечении криотравмы конечностей (эксперим.-клинич. исслед.): Дис. ... д-ра мед. наук. — Томск, 2001. — 331 с.
4. Григорьева Т.Г. Холодовая травма. Отморожения // Межд. мед. журн. — 2001. — № 2. — С. 42–48.
5. Липатов К.В. Отморожения: актуальные вопросы патогенеза, диагностики и лечения: обзор // Хирургия. — 2002. — № 12. — С. 59–63.
6. Скворцов Ю.Р. Отморожения как вид боевой патологии: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. — СПб.: ВМедА, 1998. — 40 с.
7. Cauchy E., Chetaille E., Marchand V., Marsigny B. Retrospective study of 70 cases of severe frostbite lesions: a proposed new classification scheme // Wilderness. Environ. Med. — 2001. — Vol. 12, № 4. — P. 248–255.
8. Hassi J., Lehmuskallio E., Juhani J., Rytönen M. Frostbite and other problems of skin exposed to cold // Duodecim. — 2005. — Vol. 121, № 4. — P. 454–461.
9. Patel N.N., Patel D.N. Frostbite // Am. J. Med. — 2008. — Vol. 121, № 9. — P. 765–766.
10. Petrone P., Kuncir E.J., Asensio J.A. Surgical management and strategies in the treatment of hypothermia and cold injury // Emerg. Med. Clin. North. Am. — 2003. — Vol. 21, № 4. — P. 1165–1178.
11. Pulla R.J., Pickard L.J., Carnett T.S. Frostbite: an overview with case presentations // J. Foot. Ankle. Surg. — 1994. — Vol. 33, № 1. — P. 53–63.

Поступила в редакцию 28.25.2010 г.

A.V.Movchan, A.V.Kovalenko, E.V.Zinoviev,
A.V.Shutkin, V.A.Sidorenko, V.V.Donskov

EXPERIENCE WITH SURGICAL NECRECTOMY FOR DEEP FROSTBITIS USING PHYSICAL MEANS TO INFLUENCE THE TISSUE

The efficiency of the methods of necrectomy for deep frostbite was analyzed according to the data of outcomes of surgical treatment of 272 patients with cold injury. It was shown that dissection of necrotic tissue in deep frostbite using modern physical techniques (electrosurgical, radiosurgical and argon-plasma dissector) improved immediate results of surgical treatment (due to decreased intraoperative blood loss, frequency of suppuration, cases of amputation, time of hospitalization) and optimized the wound process (by reducing the microbial contamination of the wounds) and accelerated the proliferative phase of regeneration.