**ДИАГНОСТИКА И ЛЕЧЕНИЕ ОТМОРОЖЕНИЙ**

**(клинические рекомендации)**

6Алексеев А.А., 2Алексеев Р.З., 4Брегадзе А.А., 1Коннов В.А., 3Михайличенко А.В., 5Семенова С.В., 1Сизоненко В.А., 5Скворцов Ю.Р., 1Шаповалов К.Г.

1 - ФГБОУ ВО Читинская государственная медицинская академия Министерства здравоохранения Российской Федерации;

2 - ФГАОУ ВПО Северо-Восточный Федеральный университет

3 - ГУЗ Городская клиническая больница №1 министерства здравоохранения Забайкальского края;

4 – ГАУЗ Амурской области Амурская областная клиническая больница;

5 – ВМедА им. С.М. Кирова;

6 - НИИ хирургии им. А.В. Вишневского.

**Введение**

В условиях глубокой гипотермии клетки могут сохранять жизнеспособность в течение длительного времени. Имеются многочисленные данные, что повреждение тканей при отморожениях наступает вследствие растянутых по времени нарушений кровоснабжения и иннервации. Поэтому рациональные и своевременные лечебные мероприятия способны предупредить развитие необратимых изменений или существенно уменьшить их распространенность. В результате улучшаются результаты лечения и качество жизни пострадавших.

**Область применения**

Данные клинические рекомендации распространяются на оказание медицинской помощи всем пациентам с местной холодовой травмой (отморожениями).

**Цель внедрения рекомендаций**

Улучшение качества оказания медицинской помощи и исходов лечения при местных поражениях низкими температурами.

**Экспертная оценка и уровень доказательности**

Представленные рекомендации являются результатом консолидированного мнения экспертов и согласуются с основными положениями Российских и международных исследований.

Сила рекомендаций и уровень доказательности согласуются с общепринятыми шкалами и приведены в таблице 1.

Таблица 1

**Уровень доказательности и сила рекомендаций**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Степень рекомендации** | **Ясность риск / польза** | **Качество подтверждающих доказательств** | **Последствия** |
| 1A.Сильная рекомендация, высокое качество доказательств | Доказательно и/или имеется общее мнение, что проводимое лечение или процедура выгодны, удобны и эффективны | Данные получены на основе многоцентровых рандомизированных исследований или мета-анализов. Дальнейшие исследования вряд ли изменят уверенность в оценке пользы и риска. | Сильные рекомендации, можно применять для большинства пациентов в большинстве случаев без оговорок. Клиницисты должны следовать данным рекомендациям, если ясного и убедительно обоснованного альтернативного подхода нет. |
| 1В.Сильная рекомендация, среднее качество доказательств | Доказательно и/или имеется общее мнение, что проводимое лечение или процедура выгодны, удобны и эффективны | Данные из рандомизированных контролируемых испытаний с некоторыми ограничениями (противоречивые результаты, методологические недостатки). Дальнейшие исследования (если выполняются), скорее всего, окажут влияние на уверенность в оценке пользы и риска и могут изменить оценку. | Сильная рекомендация и относится к большинству пациентов. Клиницисты должны следовать данной рекомендации, если ясного и убедительно обоснованного альтернативного подхода нет. |
| 1C.Сильная рекомендация, низкое качество доказательств | Доказательно и/или имеется общее мнение, что проводимое лечение или процедура выгодны, удобны и эффективны | Данные из наблюдательных исследований, несистемного клинического опыта, или из рандомизированных контролируемых испытаний с серьезными недостатками. Любая оценка эффекта является неопределенной. | Сильная рекомендация, относится к большинству пациентов. Некоторые сведения доказательной базы, поддерживающей рекомендации, низкого качества. |
| 2A.Слабая рекомендация, высокое качество доказательств | Разночтения в доказательности и/или расхождение мнений о полезности/эффективности лечения или процедуры | На основе выполненных рандомизированных контролируемых испытаний или неопровержимых доказательств в какой-либо другой форме. Дальнейшее исследование вряд ли изменится нашу уверенность в оценке пользы и риска. | Слабая рекомендация, оптимальные действия могут отличаться в зависимости от обстоятельств или состояния пациентов. |
| 2B.Слабая рекомендация, среднее качество доказательств | Разночтения в доказательности и/или расхождение мнений о полезности/эффективности лечения или процедуры | Данные из рандомизированных контролируемых испытаний с некоторыми ограничениями (противоречивые результаты, методологические недостатки, косвенные или неточные), или убедительных доказательств какого-либо другого дизайна. Дальнейшие исследования (если выполняются), скорее всего, окажут влияние на уверенность в оценке пользы и риска и могут изменить оценку. | Слабая рекомендация, альтернативные подходы могут быть лучше для некоторых пациентов при некоторых обстоятельствах. |
| 2C.Слабая рекомендация, низкое качество доказательств | Разночтения в доказательности и/или расхождение мнений о полезности/эффективности лечения или процедуры | Данные из наблюдательных исследований, несистемного клинического опыта, или из рандомизированных контролируемых испытаний с серьезными недостатками. Любая оценка эффекта является неопределенной. | Очень слабая рекомендация, другие варианты лечения могут быть эффективны в равной степени |

**Определение**

**Отморожения (местная холодовая травма)**- повреждение тканей в результате действия низких температур.

**Классификация**

Международная статистическая классификация болезней десятого пересмотра выделяет:

Т-33 – поверхностное отморожение;

Т-34 – отморожение с некрозом тканей;

Т-35 – отморожение, захватывающее несколько областей тела, и неуточненное отморожение

T-69.0 - Траншейная рука и стопа.

**По глубине поражения** отморожения (местную холодовую травму) принято разделять на 4 степени:

**I степень** – имеет место расстройство кровообращения без некротических изменений тканей, полное выздоровление наступает к 7-10-му дню;

**II степень** – характеризуется повреждением поверхностного слоя кожи, ростковый слой не поврежден, разрушенные элементы кожи спустя 2-3 недели восстанавливаются;

**III степень** – некрозу подвергается вся толща кожи, зона некроза располагается в подкожной клетчатке, регенерация кожи возможна только в виде краевой эпителизации, после отторжения струпа развивается грануляционная ткань с последующим образованием рубцовой ткани, если не производилась пересадка кожи для закрытия дефекта;

**IV степень** – некрозу подвергаются не только кожа, но и глубжележащие ткани, граница некроза на глубине проходит на уровне костей, развивается сухая или влажная гангрена пораженного сегмента, чаще всего дистальных отделов конечностей – стоп и кистей.

Первые две степени относятся к поверхностным отморожениям, III и IV – к глубоким.

Классификация отморожений **по этиологическому принципу**:

1. От действия холодного воздуха.

2. При контакте с охлажденными предметами (контактные).

3. Вследствие погружения в холодную воду (иммерсионная стопа).

4. При длительном периодическом охлаждении во влажной среде (траншейная стопа).

Отморожения от действия холодного воздуха могут быть в форме окоченения или оледенения. Вторая форма в основном встречается в северо-восточных регионах страны и на Крайнем Севере. Частной разновидностью являются так называемые «высотные» отморожения, полученные в условиях высокогорья с пониженным парциальным давлением кислорода.

При местном поражения холодом **различают периоды**:

1. дореактивный (с момента травмы до согревания тканей, восстановления кровообращения);
2. ранний реактивный (с момента согревания тканей, восстановления кровообращения до конца первых суток);
3. поздний реактивный (с начала вторых до 5 – 15 суток);
4. гранулирования, эпителизации, рубцевания (с третьей недели до полного восстановления кожного покрова);
5. отдаленных последствий (симптомы холодового нейровасулита, дегенеративные процессы в костях, мягких тканях).

Проявления дореактивного периода крайне скудны: побледнение и похолодание кожи, понижение и утрата чувствительности пораженных участков, тугоподвижность. При отморожении в результате воздействия неинтенсивного, но влажного холода главными признаками в дореактивном периоде являются упорные нарастающие боли в стопах, отек и мраморно-цианотичная окраска кожи.

Особое значение имеет ранняя диагностика глубины поражения тканей при местной холодовой травме. Диагностика в дореактивном периоде чрезвычайно затруднительна. Допустимо в дореактивном периоде не указывать степень отморожения.

В раннем реактивном периоде клинические проявления быстро нарастают (табл. 2). Однако их правильная интерпретация требует большого опыта. Частота диагностических ошибок в течение первой недели после травмы может составлять от 30 до 80%.

Таблица 2

Ориентировочные критерии раннего прогнозирования глубины поражения в раннем реактивном периоде (2В)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Признаки | Поверхностные поражения (I – II степени) | Глубокие поражения (III – IV степени) |
| 1. | Цвет кожных покровов | Гиперемия, легкий цианоз | Выраженный цианоз |
| 2. | Капиллярный ответ | Ослаблен | Отсутствует |
| 3. | Чувствительность | Резко ослаблена, иногда гиперестезия | Отсутствует |
| 4. | Кожная температура | Нормальная или снижена на 5 – 10 оС | Резко снижена, на уровне комнатной или ниже  |
| 5. | Пузыри | Мелкие | Большие, сливные, циркулярно охватывают пораженные сегменты, при IV степени вялые, могут отсутствовать.  |
| 6. | Появление пузырей | Появляются сразу | Замедленное |
| 7. | Содержимое пузырей | Светлое | Мутное, геморрагическое, иногда ихорозное |
| 8. | Окраска дна раны | Розовая, ярко-красная | Багрово-цианотичная |
| 9. | Поверхность раны | Гладкая, блестящая, влажная | Тусклая, «сухая» |
| 10. | Отек | Умеренный | Резко выражен, распространяется в проксимальном направлении |
| 11. | Пульсация периферических артерий | Не изменена | Не определяется или резко ослаблена |
| 12. | Термография | Ослабление свечения на экране тепловизора | Отсутствие свечения на экране тепловизора.  |
| 13 | Ангиография | Кровоток сохранен | Кровоток отсутствует |

**Классификация местной холодовой травмы по временным периодам** имеет решающее значение для эффективности интенсивной терапии, направленной на улучшение микроциркуляции в пораженном холодом сегменте конечности и уменьшение уровня повреждения (табл. 3).

Таблица 3

Периоды местной холодовой травмы и эффективность интенсивной терапии

|  |  |
| --- | --- |
| Периоды | Эффективность интенсивной терапии |
| Дореактивный | +++ |
| Ранний реактивный | ++ |
| Поздний реактивный | + |
| Гранулирования, эпителизации, рубцевания | – |
| Отдалённых последствий | – |

**Оценка тяжести отморожений (местной холодовой травмы)**

Для определения тяжести отморожений (местной холодовой травмы) возможна комплексная оценка глубины поражения, распространенности по площади, по срокам восстановления трудоспособности (табл. 4).

Таблица 4

Классификация отморожений по примерным срокам восстановления трудоспособности (2В)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Тяжестьотморожений | Общая характеристика | Сроки восстановления трудоспособности  |
| Легкие | - Отморожения I степени- Отморожения II степени отдельных фаланг | 2-3 недели |
| Среднейстепенитяжести | - Отморожения II степени пальцев и пясти (плюсны)- Отморожения III степени площадью менее 5 см2- Отморожения IV степени ногтевых фаланг одного - двух пальцев | 1-2 месяца |
| Тяжелые | - Отморожения III степени площадью более 5 см2- Все остальные отморожения IV степени | более 2 месяцев или инвалидность |

**Первичная медико-санитарная помощь; скорая, в том числе специализированная медицинская помощь**

При диагностике гиповолемии рекомендуется внутривенная инфузия растворов изотонических кристаллоидов (1B).

Всем пострадавшим с отморожениями конечностей необходимо снять кольца и браслеты, нельзя растирать поражённые участки (2A).

Пострадавшим с отморожениями в дореактивном периоде, независимо от предполагаемой степени (глубины) поражения, на пострадавшие сегменты рекомендуются теплоизолирующие многослойные ватно-марлевые повязки (например, из слоя серой ваты толщиной не меньше 5 см) от кончиков пальцев до уровня на 20 см проксимальнее границы поражения на период не менее 12 часов (1B).

Пострадавшим в дореактивном и раннем реактивном периодах отморожений при наличии болевого синдрома рекомендуется обезболивание согласно классической схемы фармакотерапии боли ВОЗ (1986).

**Специализированная, в том числе высокотехнологичная медицинская помощь**

Всем пациентам с отморожениями (в том числе прогнозируемыми) III-IV степени конечностей в первые 24 часа после получения холодовой травмы рекомендуется начать проведение комплекса интенсивной терапии. Это связано с функциональной значимостью дистальных сегментов конечностей и обратимостью некоторых патофизиологических процессов в данные сроки после воздействия холода. Продолжительность интенсивной медикаментозной терапии – 3-4 суток.

Таблица 5

**Интенсивная терапия**

|  |  |
| --- | --- |
| **Комплекс интенсивной терапии** | **Категория пациентов (показания)** |
| Теплоизолирующие повязки (1B) | Пациенты в дореактивном периоде, независимо от степени (глубины) отморожений конечностей |
| Обезболивание согласно классической схемы фармакотерапии боли ВОЗ (1986) | При наличии болевого синдрома, независимо от степени (глубины) отморожений |
| Инфузия внутривенно растворов изотонических кристаллоидов (1B) | Пациенты с признаками гиповолемии  |
| Регионарные блокады иннервации. Возможны следующие методики:- продленная перидуральная блокада на уровне LII-LIV (2B);- внутритазовые (в т.ч. пролонгированные) блокады при отморожениях нижних конечностей любой локализации (2С) | Пациенты в дореактивном и раннем реактивном периодах при прогнозировании отморожений III-IV степени нижних конечностей |
| Регионарные блокады иннервации. Возможны следующие методики:- проводниковые блокады плечевых сплетений подмышечным доступом (2B);- проводниковые блокады нервных стволов верхних конечностей (2С) | Пациенты в дореактивном и раннем реактивном периодах при прогнозировании отморожений III-IV степени верхних конечностей  |
| Прямые антикоагулянты внутривенно или подкожно (через 4 часа после катетеризации перидурального пространства) в профилактической дозе (2В) | Пациенты в дореактивном и раннем реактивном периодах при прогнозировании отморожений III-IV степени конечностей |
| Спазмолитики – дротаверин по 2 мл внутримышечно через 6 часов (1С) | Пациенты в дореактивном и раннем реактивном периодах при прогнозировании отморожений III-IV степени конечностей |
| Дезагреганты, антигипоксанты и антиоксиданты:– Инозин + Никотинамид + Рибофлавин + Янтарная кислота внутривенно по 10-20 мл через 12 часов на 5% растворе глюкозы или- Меглюмина натрия сукцинат внутривенно по 400-800 мл в сутки (1C) | Пациенты в дореактивном и раннем реактивном периодах при прогнозировании отморожений III-IV степени конечностей |
| Дезагреганты:– пентоксифиллин 2% по 5-10 мл через 8 часов внутривенно капельно;- никотиновая кислота 1% по 3-5 мл внутривенно через 8 часов (1С) | Пациенты в дореактивном и раннем реактивном периодах при прогнозировании отморожений III-IV степени конечностей |
| Антибактериальная терапия (1B) | Пациенты с влажной гангреной крупного сегмента конечности (проксимальнее пястно- и/или плюснефаланговых суставов); пациенты с инфекцией и сепсисом |
| Профилактика столбняка (1С) | согласно приложению №12 к Приказу МЗ РФ №174 от 17.05.1999 г. |

.

Таблица 6

**Консервативное и хирургическое лечение**

|  |  |
| --- | --- |
| Период | Повязки  |
| Дореактивный | Теплоизолирующие многослойные ватно-марлевые повязки толщиной не меньше 5 см от кончиков пальцев до уровня на 20 см проксимальнее границы поражения на период не меньше 12 часов (1B). |
| Ранний реактивный | Обработка пораженных сегментов растворами антисептиков. Сухие ватно-марлевые повязки (2С). |
| Поздний реактивный | При подозрении на глубокие отморожения – удаление отслоившегося эпидермиса.Повязки (раневые покрытия) на пораженные участки:- с раствором антисептиков (1В);- с мазями на водорастворимой основе с антибактериальным эффектом (1В).Смена повязок по мере необходимости.При уверенности, что отморожения поверхностные - отслоившийся эпидермис удаляется при признаках нагноения.Не позднее 5-6 суток при поражении IV степени всей кисти или стопы, выполняется некротомия: 3-4 продольными разрезами через межпястные или межплюсневые промежутки до 1-2 см дистальнее предполагаемой линии демаркации; анестезия, как правило, не требуется (1В).Не позднее 7-10 суток при поражении IV степени от пясти (плюсны) и проксимальнее выполняется некрэктомия: вычленение в ближайших и дистальных по отношению к линии демаркации суставах; требуется анестезия (1А).Иммобилизация компрессионно-дистракционным аппаратом на 7-14 сутки при поражении IV степени области коленных суставов с последующим щадящим методом разработки движений в суставе или для создания артродеза при полном нарушении связочного аппарата коленного сустава (2В). |
| Гранулирования, эпителизации, рубцевания | Повязки (раневые покрытия) на пораженные участки:- с раствором антисептиков (1В);- с мазями на водорастворимой основе с антибактериальным эффектом (1В).Смена повязок - ежедневно или по мере необходимости (2С).При отморожениях III степени S > 5 см2 аутопластика (при готовности раны) (2С).Аутодермопластику расщепленным трансплантатом возможно применить для закрытия ран тыла пясти или стопы, области коленных суставов и других локализаций площадью более 5 см2.Ампутации сегментов конечностей при отморожении IV степени следует осуществлять при достижении четкой демаркации и купировании воспалительных явлений:а) при отморожениях IV степени на уровне ногтевых и средних фаланг пальцев кистей возможны обычные ампутации или «гильотинные» ампутации с пластикой островковыми треугольными лоскутами;б) при отморожениях IV степени на уровне основных фаланг пальцев кистей и пясти целесообразны экономные ампутации с пластикой лоскутами на временной питающей ножке с плеча противоположной руки, брюшной стенки, из паховой области;в) при отморожениях IV степени на уровне ногтевых и средних фаланг пальцев стопы выполняются обычные ампутации;г) кожно-жировые или кожно-фасциальные лоскуты на временной питающей ножке (в т.ч. круглый стебель) возможно применить для закрытия ран пяточной области, торца культи стопы, кисти;д) для закрытия дефектов задней поверхности пяточной области возможно применить кожно-фасциальные островковые лоскуты на сосудистой ножке с тыла стопы (тыльный лоскут стопы), задней (суральный) или латеральной поверхности голени, или любой другой лоскут на временной питающей ножке;е) при отморожениях IV степени области коленного сустава возможно применить ротационные лоскуты голени (сафенный) или с латеральной поверхности бедра, или любой другой лоскут на временной питающей ножке;ж) в редких случаях субтотальной гибели переднего и заднего отдела стопы, но сохраненном внутреннем своде, ампутацию в нижней трети голени возможно завершить пластикой торца культи утильным кожно-апоневротическим лоскутом на заднем большеберцовом сосудистом пучке;з) при особых показаниях возможно выполнение микрохирургических пересадок, однако частота тромбозов существенно выше, чем при ожогах или механических повреждениях;и) оперативное лечение после отморожений IV степени должно завершаться протезно-ортопедическим снабжением. |

Таблица 7

**КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Критерии качества | Оценка выполнения |
| 1. | Выполнен осмотр пациента врачом-хирургом или травматологом- ортопедом не позднее 1 часа от момента поступления в стационар | Да/Нет |
| 2. | Проведен туалет пораженной области с наложением лечебных повязок в первые сутки после поступления пациента  | Да/Нет |
| 3. | Проведен мониторинг результатов местного лечения с оценкой состояния пораженных областей в динамике | Да/Нет |
| 4. | Выполнено хирургическое лечение при отморожениях III-IV степени | Да/Нет |
| 5. | Выполнено адекватное обезболивание (при наличии медицинских показаний и отсутствии медицинских противопоказаний) | Да/Нет |
| 6. | Выполнена тромбопрофилактика (при отсутствии медицинских противопоказаний) | Да/Нет |
| 7. | Произошло заживление отморожений I-II степени к 21 дню от момента травмы | Да/Нет |
| 8. | Выполнено наложение теплоизолирующих повязок в дореактивном периоде  | Да/Нет |
| 9. | Выполнена некротомия при поражении IV степени всей кисти, стопы и проксимальных сегментов конечности | Да/Нет |
| 10.  | Выполнена некрэктомия при поражении IV степени кисти, стопы и проксимальных сегментов конечности | Да/Нет |

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Алексеев Р.З. [Предупреждение развития некроза при отморожениях с оледенением тканей](http://elibrary.ru/item.asp?id=23719378) / Алексеев Р.З. [и др.] // [Международ. журн. прикладных и фундам. исслед](http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1403174). – 2015. [–](http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1403174&selid=23719378) №8-1. – С.35-41.
2. Брегадзе, А.А. Ранняя диагностика и комплексное лечение отморожений нижних конечностей : автореф. дис. ... канд. мед. наук. - Якут. гос. ун-т им. М.К. Аммосова. – Якутск, 2006. – 20 с.
3. Винник Ю.С., Салмина А.Б., Юрьева М.Ю., Теплякова О.В. [Локальная холодовая травма: вопросы патогенеза, оценки тяжести и лечения (обзор литературы)](http://elibrary.ru/item.asp?id=21142924) // [Моск. хирург. журн](http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1240524). – 2011. – № 1. – С. 42-48.
4. Вихриев Б.С., Кичемасов С.Х., Скворцов Ю.Р. Местные поражения холодом. – Л.: Медицина, 1991. – 192 с.
5. Горелик, И.Э. Профилактика некроза при отморожениях конечностей в дореактивном и раннем реактивном периодах: автореферат дисс. …канд. мед. наук. – Кемерово, 2010. – 22 с.
6. Гостищев, В.К.; Липатов, К.В.; Бородин, А.В.; Маракуца, Е.В. Лечебная тактика при отморожениях // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2010. – № 6. – С.10-15.
7. Кичемасов С.Х. Кожная пластика лоскутами с осевым кровоснабжением при термических поражениях IV степени: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. – Л., 1990. – 48 с.
8. Кичемасов С.Х. Кожная пластика лоскутами с осевым кровоснабжением при ожогах и отморожениях IV степени / С.Х. Кичемасов, Ю. Р. Скворцов,– СПб.: Гиппократ, 2012 – 288 с.
9. Котельников В.П. Отморожения. - М: Медицина, 1988. – 256 с.
10. Лазаренко В.А., Артюшкова Е.Б., Мишустин В.Н. и др. [Фармакологическая коррекция морфологических изменений экспериментального отморожения](http://elibrary.ru/item.asp?id=21290667) // [Учен. записки Орл. гос. ун-та. Сер.: Естеств., технич. и мед. науки](http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1250984). – 2013. – [№ 6](http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1250984&selid=21290667). – С. 218-227.
11. Липатов К.В., Фархат Ф.А., Емельянов А.Ю. Отморожения: актуальные вопросы патогенеза, диагностики и лечения: Обзор // Хирургия. - 2002. - № 12. - С. 59-63.
12. Маракуца, Е.В. Патогенетическое обоснование дифференцированной лечебной тактики при отморожениях : автореф. дис. … канд. мед. наук. Моск. мед. акад. им. И.М. Сеченова. – М., 2010. – 24 с.
13. Сатыбалдыев, В. М. Ранняя диагностика и прогнозирование степени отморожения конечностей // Вестник хирургии им. И. И. Грекова. – 2003. - №1.- С.46-48.
14. Сизоненко В.А. Холодовая травма. – Чита: Экспресс-изд-во, 2010. – 324 с.
15. Сизоненко В.А., Михайличенко А.В., Шаповалов К.Г. [Классификация и диагностика местной холодовой травмы](http://elibrary.ru/item.asp?id=11689257) // [Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения Российской академии медицинских наук](http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=530645). - 2008, [№ 3](http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=530645&selid=11689257). - С. 134-135.
16. Скворцов, Ю. Р. Отморожения как вид боевой патологии: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. - Л., 1998. – 40 с.
17. Шаповалов К.Г., Бурдинский Е.Н., Степанов А.В. Оптимизация компонентов регуляции сосудистого тонуса и состояния микроциркуляторного гемостаза на фоне продленной регионарной блокады при местной холодовой травме // Анестезиология и реаниматология. – 2008. - №3. – С. 20-22.
18. Шаповалов К.Г., Коннов В.А., Михайличенко А.В. Интенсивная терапия термических поражений: Учебное пособие. – Чита: РИЦ ГБОУ ВПО ЧГМА, 2013. – 91 с.
19. Шаповалов К.Г., Михайличенко М.И., Иванов В.А., Витковский Ю.А Изменения агрегационных свойств тромбоцитов у больных с местной холодовой травмой // Дальневосточный медицинский журнал. – 2007. - №4. – С. 33-35.
20. Шаповалов К.Г. [Патогенетические механизмы местной холодовой травмы](http://elibrary.ru/item.asp?id=15943673): автореф. дис. ... д-ра мед. наук. - Читинская государственная медицинская академия. - Чита, 2009. - 44 с.
21. Шаповалов К.Г., Сизоненко В.А., Бурдинский Е.Н. Особенности изменения параметров микроциркуляции при местной холодовой травме верхних конечностей // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2009. – Т.5, №1. – С. 29-32.
22. Шаповалов К.Г., Сизоненко В.А., Бурдинский Е.Н. Изменения компонентов сосудистого тонуса и показателей микроциркуляции при отморожениях нижних конечностей // Вестник хирургии им. И.И. Грекова. – 2008. - №3. – С. 67-68.
23. Шаповалов К.Г., Сизоненко В.А., Ковалев В.В. и др. Интенсивная терапия местной холодовой травмы у детей // Детская хирургия. – 2009. - №1. – С. 36-38.
24. Шаповалов К.Г., Сизоненко В.А. Холодовая травма как причина стойкого изменения состояния микроциркуляторного русла // Хирургия. – 2009. - №2. – С. 28-32.
25. Шаповалов К.Г., Томина Е.А., Михайличенко М.И. и др. Содержание цитокинов в крови больных при местной холодовой травме // Мед. иммунология. – 2008. - №1. – С. 89-92.
26. Шаповалов К.Г., Томина Е.А., Михайличенко М.И. и др. Повреждение клеток эндотелия и динамика цитокинов у больных в разные периоды местной холодовой травмы // Травматология и ортопедия России. – 2008. - №1. – С. 35-37.
27. Шаповалов К.Г., Томина Е.А., Михайличенко М.И., Витковский Ю.А. Роль лимфоцитарно-тромбоцитарной адгезии, цитокинов и эндотелиальной дисфункции в патогенезе повреждения холодом // Патофизиология и экспериментальная терапия. – 2009. - №1. – С. 39-40.
28. Cauchy E., Cheguillaume B., Chetaille E. [A controlled trial of a prostacyclin and rt-PA in the treatment of severe frostbite](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21226604) // N. Engl. J. Med. –2011. – Vol. 364, № 2. – Р. 189-190.
29. Goertz O., Baerreiter S., Ring A. et al. Determination of microcirculatory changes and angiogenesis in a model of frostbite injury in vivo // J. Surg. Res. – 2011. – Vol. 168, № 1. – Р. 155-161.
30. Hutchison, R.L. Frostbite of the hand // J. Hand Surg. Am. – 2014. – Vol. 39, № 9. – Р. 1863-1868.
31. Murphy J.V., Banwell P.E., Roberts A.H., McGrouther D.A. Frostbite: pathogenesis and treatment // J Trauma. - 2000. - Vol.48.-P. 171-178.
32. Mohr W.J., Jenabzadeh K., Ahrenholz D.H. Cold injury // Hand Clin. – 2009. – Vol.25, №4. – Р.481–96.
33. Watts D.D., Trask A., Soeken K. Hypothermic coagulopathy in trauma: effect of varying levels of hypothermia on enzyme speed, platelet function, and fibrinolytic activity // J. Trauma. – 1998. – Vol. 44, № 5. – P. 846-854.
34. Yanagisawa H. Hypothermia, chilblain and frostbite // Nihon Rinsho. – 2013. – Vol.6, №71. – Р.1074-1078.
35. Zook N, Hussmann J. Brown R. et al. Microcirculatory studies of frostbite injury // Surg. Endosc. - 2000:14. - P. 799–804.
36. Wilderness medical society practice guidelines for the prevention and treatment of frostbite: 2014 update / S.E. McIntosh, M. Opacic, L. Freer [et al.] // Wilderness Environ Med. – 2014. – Vol. 25, № 4. – Р. S43-S54.

**НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ**

1. Методические указания по специфической профилактике столбняка: приложение №12 к Приказу Минздрава РФ от 17.05.1999 г. №174 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://russia.bestpravo.ru/fed1999/data06/tex20376.htm>.
2. Об утверждении клинических протоколов инфузионной терапии при гиповолемии: приказ Минздрава Забайкальского края от 31.12.2010 г. №258 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.zoar75.ru/index.php?option=com](http://www.zoar75.ru/index.php?option=com_jdownloads&view=viewcategory&catid=3&Itemid=37).