

СОВРЕМЕННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ГЛУБОКИМИ ХОЛОДОВЫМИ ПОРАЖЕНИЯМИ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)**А.В.Шуткин, А.В.Коваленко, В.В.Донсков, А.А.Хасанов***Санкт-Петербургская медицинская академия последипломного образования Росздрава, sashka1956@mail.ru*

Критически проанализирована эффективность методов хирургического лечения пострадавших с глубокими холодowymi поражениями. Выбор метода хирургического лечения таких пострадавших в существенной степени зависит от глубины и локализации холодной травмы. Сроки проведения некрэктомии, ампутации сегментов конечностей и кожной пластики при глубоких отморожениях остаются предметом дискуссий. Основными путями повышения эффективности хирургического лечения пострадавших с глубокими отморожениями следует считать активную хирургическую тактику, широкое внедрение хирургической некрэктомии, использование современных физических способов диссекции некротизированных тканей.

Ключевые слова: *холодовая травма, глубокие отморожения, хирургическая некрэктомия, аутодермопластика, физические способы диссекции тканей*

The methods effectiveness of surgical treatment of patients with deep cold lesions is critically analyzed. The choice of surgical treatment of such victims depends significantly on the depth and location of cold injury. The dates of necrectomy, amputation of the extremities and skin plasty with deep frostbite are still the subject of debate. The active surgical tactics, widespread adoption of surgical necrectomy, the using of modern physical methods of necrotic tissue dissection should be taken as the main ways of the effectiveness increasing of surgical treatment of patients with deep frostbites.

Keywords: *cold injury, deep frostbite, surgical necrectomy, autografting, physical methods of tissue dissection*

По образному выражению Т.Я.Арьева, история хирургического лечения пострадавших с глубокими отморожениями является историей ампутаций [1]. Вплоть до начала XX в. при глубоких отморожениях хирурги отдавали предпочтение первичным радикальным ампутациям, что предотвращало развитие интоксикации, сепсиса и других тяжелых осложнений [2-4]. В 70-80-е гг. XX в. приоритет стал отдаваться активной хирургической тактике, предусматривающей выполнение при таких травмах некрэктомии (НЭ) и некротомии [5]. С появлением новых антибактериальных и дезинтоксикационных средств удалось существенно снизить тяжесть явлений интоксикации у пострадавших с глубокими отморожениями. Все это позволило существенно сократить количество вынужденных первичных радикальных ампутаций, при этом спектр хирургической активности при глубоких отморожениях сместился в сторону выполнения хирургической НЭ [6-8]. При активной хирургической тактике некрэктомия обычно предшествует НЭ. Последняя проводится несколько ниже демаркационной линии, в пределах омертвевших тканей. Иногда с целью сбережения конечности или сохранения более длинной культи при ампутации первоначально выполняется тангенциальная остеонекрэктомия [7]. В настоящее время в случаях глубоких отморожений при прогрессировании и генерализации инфекции рекомендуется выполнение экстренной ампутации [9,10].

Определение сроков проведения НЭ, ампутаций и кожной пластики при глубоких отморожениях остается предметом дискуссий. Общепринятых критериев для определения абсолютных или относительных показаний к выполнению ранних и реконструктивно-восстановительных хирургических вмешательств не разработано [6,11,12]. Ряд авторов считает,

что при лечении глубоких отморожений сегментов конечностей целесообразно выполнение ранних НЭ с последующим местным лечением ран, проведением реконструктивных операций на заключительном этапе [13-16]. Однако регламентация сроков и объемов проведения таких хирургических вмешательств остаются спорными [17]. Результаты целенаправленных исследований коллектива кафедры термической патологии Военно-медицинской академии свидетельствуют о том, что в случае выполнения ранней НЭ в первые сутки после травмы уже на 5-6 сутки после операции отмечается значительное улучшение микроциркуляции в зоне паранекроза, уменьшение выраженности воспалительного отека, что позволяло приступать к выполнению восстановительных операций уже к исходу первой недели лечения. При выполнении НЭ в поздние сроки аналогичные показатели отмечались лишь на 10-14 сутки наблюдения. Кроме того, в случае выполнения ранней НЭ в послеоперационном периоде, отмечалось в 4 раза меньше осложнений, чем при отсрочке операции (21,7% против 78,4%) в виде краевой ишемии, некрозов лоскутов и нагноения ран [18, 19].

Мурадян Р.И., Смирнов С.В. рекомендуют выполнение этапной бескровной НЭ по мере спонтанного отторжения некротических тканей с последующим проведением ранней вторичной кожной пластики гранулирующих ран [20]. Выжидательную хирургическую тактику лечения пострадавших с глубокими отморожениями, основанную на выполнении ампутаций и НЭ в поздние сроки, после формирования демаркационной линии, рекомендуют и другие специалисты [21].

Хирургическая тактика при лечении пострадавших с глубокими отморожениями разных локализаций имеет ряд особенностей. При отморожениях

пальцев кистей III степени в большинстве случаев нет необходимости в кожной пластике, т.к. размеры гранулирующих ран на кончиках или тыле пальцев, как правило, невелики. Лишь при раневых дефектах, превышающих 5-6 см², показана дерматомная пластика. Исходом таких поражений нередко является выраженная тугоподвижность межфаланговых и пястно-фаланговых суставов, восстановление функции которых требует длительного реабилитационного лечения [22].

Основной задачей хирургического лечения при отморожениях пальцев кистей IV степени является формирование максимально длинной, функционально пригодной культи [19,23]. При таких поражениях на уровне дистальных и средних фаланг достаточно эффективна их ампутация с закрытием ран культи местными тканями. Традиционный метод ампутации предусматривает пересечение костной фаланги проксимальнее уровня усечения мягких тканей. На торце культи создается запас кожи, но длина ее укорачивается на 0,5-1 см, что особенно нежелательно при ампутациях I и II пальцев кистей на уровне основных фаланг в связи с их высокой функциональной значимостью [18,19,23].

При ампутациях пальцев по поводу отморожений IV степени предложено использовать пластику островковыми треугольными лоскутами на сосудистой ножке [18]. При холодовых поражениях дистальных и средних фаланг может применяться и несвободная кожная пластика лоскутом на временной питающей ножке, особенно при поражении I и II пальца кисти. Выполняя такую операцию в ранние сроки (до развития выраженного нагноения в области демаркационной линии и вовлечения в воспалительный процесс костной фаланги) удастся скелетировать 0,5-1 см кости. Несвободный кожный лоскут может быть выкроен на туловище, плече, предплечье или кисти.

Изолированные отморожения IV степени одного из пальцев на уровне основной фаланги редки. Как правило, страдают II-V пальцы одноименно, чаще на обеих кистях. Ампутация их, выполненная традиционным способом, заканчивается образованием беспальной кисти. В таких случаях предпочтительна ампутация пораженного сегмента с итальянской пластикой раны культи по методике Н.М.Водянова, усовершенствованной В.М.Бурмистровым [5,23]. В этих случаях создается возможность получить максимально длинные культы пальцев, т.к. уровни пересечения мягких тканей и усечения кости совпадают, а при жизнеспособной кости ее опил выступает на 0,5-1 см за края раны.

При отморожениях на уровне пясти и запястья погибшие ткани почти всегда находятся в состоянии влажного некроза. Основной задачей лечения является перевод влажного некроза в сухой посредством некротомии. После мумификации и стихания воспалительных явлений в зоне демаркации дальнейшая тактика может предусматривать НЭ с последующей окончательной ампутацией и формированием культи или ампутацию без предшествующей НЭ [24]. После мумификации пораженных тканей проксимальнее

границы тотального некроза почти всегда образуется гранулирующая рана. Типичная ампутация с образованием ладонного и тыльного кожных лоскутов всегда приводит к значительному укорочению пястных костей. Пострадавшие с двусторонними культями кистей на уровне пясти или запястья становятся глубокими инвалидами. Реабилитация таких пациентов трудна и длительна [13,23]. При лечении таких холодовых поражений очень важно максимально сохранить жизнеспособные костные сегменты и восстановить на культе полноценный кожный покров, это удастся лишь при пластике кожно-жировыми лоскутами [22]. Возможна и дерматомная пластика ран на торцевой и тыльной поверхностях культи. При этом сохраняется вся длина оставшихся жизнеспособными пястных костей, однако трансплантат, фиксируясь к костям, часто не выдерживает механических нагрузок, на культе формируется длительно незаживающая рана. Поэтому дерматомная пластика является лишь паллиативной операцией, выполняемой для сохранения жизнеспособного костного сегмента [25,26].

При хирургическом лечении пострадавших с глубокими холодовыми поражениями кисти целесообразно сохранение максимальной длины жизнеспособного костного сегмента и восстановление над ним полноценного кожного покрова. Операцию важно планировать так, чтобы в случае неудачи можно было бы устранить дефект другим способом. Кроме этого, должны быть созданы оптимальные условия для последующих реконструктивно-восстановительных вмешательств, обеспечена возможность широкого выбора их вариантов [16,18,19,23,27].

Отморожения нижних конечностей III степени, как правило, ограничены по площади и локализуются в области фаланг пальцев или подошвенной поверхности стоп. После отторжения струпа образуются небольшие гранулирующие раны, обычно заживающие через 2-4 недели. При более обширных гранулирующих ранах показана свободная пластика расщепленным кожным аутооттрансплантатом [28]. Лечение ограниченных отморожений III степени не представляет сложностей, однако продолжительность госпитализации обычно превышает 2-2,5 месяца и после выписки необходимо физиотерапевтическое лечение, ограничение нагрузок в течение 3-4 недель [9].

Хирургическое лечение глубоких холодовых поражений пальцев стоп и кистей идентично, однако функциональная значимость культей пальцев на стопах значительно меньше. Принцип бережливости рекомендуют соблюдать лишь при поражении большого пальца стопы [10,29,30].

В целях сохранения длины и упрощения протезирования при глубоких отморожениях стоп общепринята бережательная тактика. Стремление ушить рану во что бы то ни стало за счет натяжения тканей или укорочения костной культи, является грубой ошибкой [18,31,32]. При невозможности пластики кожно-жировым лоскутом допустима свободная дерматомная пластика. Она рассматривается паллиативным вмешательством, оправдана лишь с целью сохранения максимальной длины непораженного костного сегмента. После дерматомной пластики культи

переднего отдела стопы у большинства пострадавших вполне удовлетворительно функционирует конечность, особенно при ношении ортопедической обуви [33].

Особые сложности отмечаются при хирургическом лечении пациентов с глубокими холодовыми поражениями пяточной области. Это обусловлено ее большой значимостью для опорно-двигательной функции. Ограниченные глубокие поражения пяточной области иногда заживают самостоятельно с образованием болезненного, спаянного с костью, легко травмируемого рубца. Обычно консервативное лечение таких холодовых поражений завершается формированием длительно незаживающей раны и остеомиелита пяточной кости [9,24,34,35].

Отморожения IV степени переднего, заднего отделов и наружной поверхности стопы встречаются редко. Поскольку в таких случаях погибают все три точки опоры, обычно целесообразна ампутация в нижней трети голени [3,4,32]. Однако, и при таких поражениях иногда допустима попытка сберегательно-восстановительной операции, о чем свидетельствуют исходы микрохирургической трансплантации кожного мышечного лоскута из широчайшей мышцы спины на подошвенную поверхность стопы [18,30,36].

Тотальное поражение стопы холодом является показанием к типичной ампутации голени на границе нижней и средней трети. При таких поражениях выполнение ампутации без предварительной некротомии и НЭ, до купирования воспалительных явлений, нередко сопровождается нагноением раны и реампутацией культи [14,30].

Глубокие холодовые поражения атипичных локализаций встречаются исключительно редко. К ним можно отнести холодовые поражения выступающих частей тела: ушных раковин, носа, мыщелков области локтевых и голеностопных суставов, надколенников, наружных половых органов, ягодич [37-40]. Чаше других встречаются глубокие некрозы в области надколенников, развивающиеся при длительном лежании или ползании. Как правило, почти у всех пострадавших от холода поражение в области надколенников сочетается с тяжелыми холодовыми поражениями кистей и стоп, поэтому свободная пересадка кожи осуществляется после отторжения некротизированных тканей. Такой метод восстановления утраченного кожного покрова целесообразен лишь при ограниченных поверхностных холодовых поражениях. При более тяжелых поражениях необходима пластика кожно-жировым лоскутом [41].

Холодовые поражения в области носа и ушных раковин протекают без выраженного воспаления, погибшие ткани демаркируются и отторгаются за 1-2 месяца, оставшиеся раны рубцуются и эпителизируются самостоятельно. Исходом таких поражений является выраженная деформация лица. Глубокие холодовые поражения лица почти всегда сочетаются с тяжелыми поражениями кистей и стоп. Реконструктивно-восстановительные операции для устранения косметического изъяна целесообразно выполнять в отделениях челюстно-лицевой хирургии после того, как закончено лечение на кистях и стопах [18,36,42].

Отморожения наружных половых органов всегда протекают с выраженным воспалением, интоксикацией и лихорадкой [19]. В таких случаях НЭ обрывает течение патологического процесса, образуемая гранулирующая рана самостоятельно эпителизируется через 1,5-2 месяца, при этом развивается деформация полового члена, нарушающая его функцию. Деформация полового члена может развиваться и вследствие ретракции пересаженного дерматомного трансплантата. При таких поражениях предпочтительна несвободная пластика кожно-жировыми лоскутами на постоянной или временной питающей ножке, формирующимися из тканей мошонки или близлежащих областей. При полном некрозе полового члена выполняется фаллопластика [31].

При глубоких отморожениях НЭ и одномоментная пересадка кожи допустимы лишь при полной уверенности в жизнеспособности тканей [6]. Необходимо учитывать, что радикальная НЭ является достаточно грубым вмешательством, сопровождающимся значительной кровопотерей [43]. Такую же методику использовали В.А.Сизоненко и соавт., иссекая мертвые ткани скальпелем до ее жизнеспособных слоев и одномоментно замещая раны аутодермотрансплантатами [44]. При иссечении некротических тканей ряд хирургов предпочитает проводить разрезы на границе со здоровой тканью и препарировать вдоль фасции с целью создания наиболее оптимального поля для трансплантации [13,44]. При этом неизбежное удаление жизнеспособной ткани не рассматривалось как недостаток, так как в последующем между фасцией и пересаженной кожей происходит образование рыхлой соединительной ткани, что обеспечивает хорошую смещаемость кожного покрова [43].

В литературе приводятся данные, что при расширении объема НЭ при отморожениях и иссечении избыточного объема тканей, находящихся в некробиозе (которые в дальнейшем могли бы оказаться жизнеспособными), операционная травма для больного практически не увеличивается, а удаление небольшого количества жизнеспособных тканей оправдывается значительным сокращением срока послеоперационного лечения [9]. Однако на участках тела, где полное иссечение некротизированных тканей невозможно без повреждения важных анатомических образований, целесообразно не спешить с пересадкой кожи и провести последнюю только через несколько дней после НЭ, в случаях когда в ране не выявятся новые участки некроза. Отсроченная пересадка кожи в данном случае является методом выбора восстановления целостности кожного покрова [9].

Ю.Р.Скворцов считает целесообразным при глубоких отморожениях тангенциальное (послойное) иссечение струпа до жизнеспособных кровотокающих слоев тканей [19,36]. Считается целесообразным выполнение при глубоких отморожениях тангенциальной эксцизии, при этом после иссечения слоя некротизированной ткани оставшиеся жизнеспособные участки дермы регенерируют под пересаженным кожным лоскутом. Доказано, что в данном случае трансплантаты в областях, где погибшие ткани удалялись тангенциально, приживаются луч-

ше, несмотря на присутствие остатков некротической ткани [13].

Развитие медицинской техники привело к разработке ряда устройств, позволяющих малотравматично и практически бескровно рассекают ткани. Реализация кровоостанавливающего эффекта при этом опосредована через различные физические факторы (действие холода, тепла, лазерного излучения и др.). Относительно новыми физическими факторами, нашедшими широкое применение в медицине, являются электромагнитное поле, плазменный поток и радиохirurgия. На их основе созданы диссекторы, позволяющие разъединять ткани в слое подкожно-жировой клетчатки и мышц, применяемые во многих разделах хирургии [28, 45-47].

В хирургической практике наиболее широко используется электронож. С 1975 г. хирурги подчеркивают преимущества электрохирургической эксцизии кожи, которая с успехом применяется в реконструктивных целях как в раннем остром периоде, так и в поздней фазе отморожения [48]. Подчеркивались положительные стороны использования электроножа: отсутствие осложнений, уменьшение интраоперационной кровопотери, хорошее заживление после кожной пластики.

Криоскальпели, несмотря на ряд положительных свойств, в комбустиологии не нашли широкого применения из-за криокоагуляционного повреждения тканей. Известны попытки применения теплового криокоагулятора, разработанного В.И.Голубом и соавт., позволяющего рассекать ткани при краткосрочном высокотемпературном импульсе под защитой охлаждения тканей, повреждение тканей при этом минимальное [49]. Экспериментальные попытки выполнения НЭ криокоагулятором при глубоких отморожениях были успешными, однако до настоящего времени выпуск данного прибора в Российской Федерации или за рубежом не налажен [45].

Бескровно иссекать некротизированные ткани можно и с помощью хирургических лазеров [50,51]. Первые сообщения об их применении для иссечения омертвевших тканей появились в 70-х гг. прошлого века [52]. Считается, что при лазерной НЭ происходит 3-5-кратное уменьшение кровопотери, связанное с наступающей по ходу иссечения коагуляцией кровеносных сосудов диаметром до 3 мм. Однако, используя такую технологию НЭ, время иссечения удлиняется в 1,5-2 раза, при этом 1% иссекаемого струпа соответствует кровопотеря 15-20 мл с учетом локализации ожога [51].

D. Heimbach и соавт. в эксперименте изучали возможность использования для ранней эксцизии струпа при глубоких холодовых травмах аргонового лазера с кварцевым лезвием [53]. Этот вид скальпеля имел преимущества при коагуляции кровеносных сосудов: меньше разрушал окружающие ткани и обеспечивал более быструю ее эксцизию. Потери крови при этом были в пять раз меньше, чем при НЭ электрокоагулятором. Минимальное разрушение подлежащей ткани обеспечивало приживление ауто-трансплантатов почти в 100% случаев. По их мнению, этот вид лазера мог оказаться весьма ценным для ранней НЭ при глубоких отморожениях [53].

Однако этот метод имеет ряд существенных недостатков: термокоагуляционное повреждение жизнеспособных тканей, повреждение отраженными лучами света глаз, кожи больного и медперсонала, низкая скорость иссечения струпа, задымленность в операционных помещениях [51,54]. При действии лазерного излучения происходит коагуляция крови и стенок сосудов с образованием тромба, формируется тонкий вторичный струп. Для выполнения НЭ лазерной установкой необходима специально оборудованная операционная [50]. Ряд хирургов не видят каких-либо преимуществ использования CO₂-лазера по сравнению с использованием обычного скальпеля ни в отношении величины кровопотери, ни качества приживления ауто-трансплантата при глубоких холодовых поражениях [51,54].

Таким образом, данные литературы позволяют заключить о том, что возможности хирургического лечения пострадавших с глубокими холодовыми поражениями в настоящее время значительно возросли в связи с внедрением активной хирургической тактики лечения таких поражений, предусматривающей внедрение современных методов хирургической НЭ. Выполнение хирургической НЭ существенно улучшает результаты лечения пострадавших с глубокими отморожениями. Ограничениями для ее применения в ранние сроки после отморожения являются медленное формирование линии демаркации, недостаточная трофика оставшихся жизнеспособных тканей. Предлагаемая ранее выжидательная тактика лечения пострадавших с отморожениями не является оптимальной, т.к. не предотвращает развитие осложнений. Лишь раннее радикальное лечение — хирургическая НЭ, одномоментная или отсроченная кожная пластика — позволяют надеяться на успешность лечения глубоких отморожений. Для обеспечения возможности выполнения радикальной НЭ в ранние сроки после отморожения необходима разработка методов экспресс-диагностики и объективной верификации глубины холодового некроза тканей в этот период времени, а также использование современных физических способов диссекции тканей.

1. Арьев Т.Я. Термические поражения. Л.: Медицина, 1966. 704 с.
2. Котельников В.П. Отморожения. М.: Медицина, 1988. 256 с.
3. Котельников В.П., Морозов В.Н. Современное состояние вопроса патогенеза отморожений // Мат. 2-й науч. конф. по проблеме «Холодовая травма». Л.: ВМедА, 1989. С.45-47.
4. Котельников В.П., Морозов В.Н. // Вестн. хирургии. 1990. Т.144. №2. С.68-71.
5. Вихриев Б.С., Кичемасов С.Х., Скворцов Ю.П. Местные поражения холодом. Л.: Медицина, 1991. 188 с.
6. Григорьева Т.Г. // Межд. мед. журн. 2001. №2 С.42-48.
7. Kroeger K., Janssen S., Niebel W // Vasa. 2004. Vol.33. №3. P.173-176.
8. Сизоненко В.А. // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. 2007. №4. С.56.
9. Гостищев В.К., Липатов К.В. // Мед. газета. 2004. №4. С.10.
10. Banzo J., Martínez V.G., Abós M.D., Morandera J.R., Prats E., García L.F., Razola P., Ubieto M.A. // Rev. Esp. Med. Nucl. 2002. Vol.21. №5. P.366-369.
11. Кардовский А.Г., Пепеляев И.А., Оноприенко А.Г. Комплексное лечение отморожений конечностей // Мат. 3-й

- науч. конф. по проблеме «Холодовая травма». СПб.: ВМедА, 2002. С.37-39.
12. Roche-Nagle G., Murphy D., Collins A., Sheehan S. // Eur. J. Emerg. Med. 2008. Vol.15. №3. P.173-175.
 13. Фисталь Э.Я., Андреев О.В., Лаврухин Ю.Н., Солошенко В.В., Кинденко В.В. Современные принципы диагностики и лечения больных с отморожениями // Мат. 3-й науч. конф. по проблеме «Холодовая травма». СПб.: ВМедА, 2002. С.78-80.
 14. Pulla R.J., Pickard L.J., Carnett T.S. // J. Foot. Ankle. Surg. 1994. Vol.33. №1. P.53-63.
 15. Patel N.N., Patel D.N. // Am. J. Med. 2008. Vol.121. №9. P.765-766.
 16. Serkan B., Hüseyin Ö., Salim Ö., Ismail S., Cemil Y. // Can. Fam. Physician. 2008. Vol.54. №3. P.361-363.
 17. James V. Murphy, MB, ChB, FRCS, Paul E. Banwell, MB, BS, BSc, FRCS, Anthony H. N. Roberts, BSc, MA, FRCS, and D. Angus McGrouther, MSc, MD, FRCS // The J. of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care January. 2000. Vol.48. №1. P.171-178.
 18. Скворцов Ю.Р., Кичемасов С.Х. // Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии. 1998. №3. С.105.
 19. Малахов С.Ф. Поражения холодом // Указания по военно-полевой хирургии. М.: ГВМУ МО РФ, 2000. С.328-339.
 20. Муразян Р.И., Смирнов С.В. Отморожение конечностей. М.: Медицина, 1984. 112 с.
 21. Emsen I.M. // Can. J. Plast. Surg. 2006. Vol.14. №1. P.21-23.
 22. Чмырев И.В. Кожная пластика ограниченных раневых дефектов пальцев кистей при отморожениях // Мат. 3-й науч. конф. по проблеме «Холодовая травма». СПб.: ВМедА, 2002. С.85-86.
 23. Козюков В.Г., Токарев А.Е. Восстановительные операции при последствиях отморожений кисти // Мат. 3-й науч. конф. по проблеме «Холодовая травма». СПб.: ВМедА, 2002. С.42-43.
 24. Липатов К.В., Канорский И.Д., Фархат Ф.А. // Хирургия. 2004. №6. С.42-45.
 25. Зелянин А.С., Трофимов Е.И., Ли А.Г. Микрохирургическое лечение отморожений дистальных отделов конечностей // Мат. 3-й науч. конф. по проблеме «Холодовая травма». СПб.: ВМедА, 2002. С.32-33.
 26. Petrone P., Kuncir E.J., Asensio J.A. // Emerg. Med. Clin. North. Am. 2003. Vol.21. №4. P.1165-1178.
 27. Reamy V.V. // J. Am. Board. Fam. Pract. 1998. Vol.11. P.34-40.
 28. Козинец Г.П., Садовой А.С. // Хирург. 2006. №12. С.53-55.
 29. Шаповалов К.Г., Михайличенко М.И., Иванов В.А. и др. // Дальнев. мед. журнал. 2007. №4. С.33-34.
 30. Eskelinen E., Eskelinen A., Huytinen T., Jaakkola A. // Ann. Chir. Gynaecol. 2001. Vol.90. №4. P.290-293.
 31. Скворцов Ю.Р., Кичемасов С.Х., Фадин А.С. // Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии. 2000. №2. С.44-55.
 32. Bruen K.J., Ballard J.R., Morris S.E., Cochran A., Edelman L.S., Saffle J.R. // Arch. Surg. 2007. Vol.142. № 6. P.546-551.
 33. Кузнецова Н.Л., Савкин А.Н. Комплексное обследование и варианты лечения пострадавших с холодовой травмой верхней конечности // Мат. I Междунар. конгресс «Современные технологии диагностики, лечения и реабилитации при повреждениях и заболеваниях верхней конечности». Москва, 2007. С.56-57
 34. Гришкевич В.М., Мороз В.Ю., Трутяк И.Р. // Хирургия. 1988. №8. С.90-93.
 35. Кичемасов С.Х., Скворцов Ю.Р. Пластическая хирургия при лечении отморожений IV степени // Мат. 3-й науч. конф. по проблеме «Холодовая травма». СПб.: ВМедА, 2002. С.39-41.
 36. Скворцов Ю.Р., Кичемасов С.Х. // Военно-медицинский журнал. 2002. №1. С.23-27.
 37. Lehmuskallio E. // Acta. Derm. Venereol. 1999. Vol.79. №1. P.67-70.
 38. Lehmuskallio E., Lindholm H., Koskenvuo K., Sarna S., Friberg O., Viljanen A. // BMJ. 1995. Vol.311. P.1661-1663.
 39. Nissen E.R., Melchert P.J., Lewis E.J. // Cutis. 1999. Vol.63. № 1. P.21-23.
 40. Azad S.M., Allison K., Khwaja N., Moiemien N. // Burns. 2003. Vol.29. №7. P.739-744.
 41. Чирьев А.И., Чирьев А.А. // Вопросы реконстр. и пластич. хирургии. Томск, 2003. №4. С.18-19.
 42. Гофман В.Р., Поваров Ю.В., Дворянчиков В.В., Карпун Н.А. Хирургическая тактика отоларингологов при отморожениях ЛОР-органов // Мат. 2-й науч. конф. по проблеме «Холодовая травма». Л.: ВМедА, 1989. С.32-33.
 43. Day M.W. Frostbite // Nursing. 2008. Vol.38. №1. P.72.
 44. Сизоненко В.А. Кожная пластика у больных с холодовой травмой // Мат. 2-й науч. конф. по проблеме «Холодовая травма». Л.: ВМедА, 1989. С.74-75.
 45. Зиновьев Е.В., Чичков О.В., Мовчан К.Н., Ветошкин С.А., Коваленко А.В., Варфоломеева Е.М. Результаты применения радиохирургического аппарата «SURGITRON» при лечении обожженных // Сб. науч. трудов I Съезда комбустиологов России. Москва, 2005. С.148-149.
 46. Крылов К.М. Радиохирургический нож при некрэктомиях у пострадавших с ожогами // Сб. науч. трудов I Съезда комбустиологов России. Москва, 2005. С.171..
 47. Ажаев А.Н., Берзин И.А., Деева С.А. Физиологические аспекты действия низких температур на организм человека. М.: Медицина, 2008. 118 с.
 48. Lewis R.J., Quniby W.C. // Arch. Surg. 1975. Vol.110. №2. P.191-194.
 49. Голуб В.И. Применение криокоагулятора в торакальной хирургии // Матер. науч. конф. «Эндоваскулярные методы лечения в пульмонологии». СПб., 1992. С.150-152.
 50. Скобелкин О.К., Литвин Г.Д., Рябов В.И. и др. // Хирургия. 1989. №6. С.111-112.
 51. Герасимова Л.И. Лазеры в хирургии и терапии термических ожогов. М.: Медицина, 2000. 224 с.
 52. Link W.J., Zoor E.G., Glover J.L. // Plast. Reconst. Surg. 1975. Vol.55. №6. P.647-663.
 53. Heimbach D., Neal D., Doty J. et al. The laser-scalpel // The 10-th Intern. congress of burn injuries: Abstract book. Stockholm, 1988. P.602.
 54. Bowen J., Mc Dowell R.A. // Brit. J. Plast. Surg. 1974. Vol.27. №4. P.322-324.