

## Крихирургия для распространённых кожных проблем

Марк Д. Эндриус, Медицинская школа университета Уэйк Форест, Уинстон-Сэйлем, Сев. Каролина

Крихирургия является высокоэффективным средством терапии целого ряда доброкачественных кожных новообразований. При инструктаже и приобретении опыта под соответствующим руководством, семейные врачи могут быстро прогрессировать в освоении этой техники. Крихирургия лучше всего подходит пациентам со светлой кожей и для обработки кожных новообразований на большинстве участков тела, не имеющих оволосения. Струйные методы включают технику замораживания за фиксированный отрезок времени, вращательные или спиралевидные движения и «метод кисти». Доброкачественные кожные новообразования, пригодные для замораживания, включают актиничные кератозы, веснушки, себорейные кератозы, вирусные бородавки, контагиозный моллюск и дермафибромы. Крихирургия требует совсем немного времени и легко вписывается в график работы врачебного кабинета. Преимущества этого лечения включают короткое время подготовки, низкий риск инфекций и минимальный послеоперационный уход. В дополнение, крихирургия не требует дорогих материалов или инъекционной анестезии, а пациенту не надо приходить повторно для обработки швов. Потенциальные побочные эффекты включают кровоточивость, образование пустул, головную боль, потерю волос и гипопигментацию, а образование рубцов встречается редко. Кожные новообразования чаще всего обрабатываются только один раз, но некоторые всё же требуют нескольких обработок. (Американский семейный врач, 2004, № 69, стр. 2365-72. Копирайт©2004 Американская академия семейных врачей)



Крихирургия применяется для обработки кожных новообразований уже в течение примерно 100 лет. Первыми криогенами были жидкий воздух (1) и твёрдый сжатый углекислый газ (2). Жидкий азот появился в 1940 году и является сейчас самым широко используемым криогеном. За последние 50 лет был получен большой опыт в использовании крихирургии для лечения кожных проблем (3). Метод прижигания ватными палочками, обмакиваемыми в жидкий азот, был популярен в обращении с распространёнными доброкачественными кожными новообразованиями. (Рис. 1, слева). Тем не менее, этот метод был вытеснен техникой спрея жидкого азота. (Рис. 1, в

центре). Оборудование для получения спрея жидкого азота (Рис. 2) легко использовать, и подобная техника может применяться для работы с доброкачественными, предраковыми и злокачественными кожными новообразованиями.



Рис. 1. Крихирургические устройства. Слева - ватный аппликатор. В центре - спрей жидкого азота. Справа – контактный крио-зонд.

### Механизм действия

Жидкий азот, который кипит при  $-196^{\circ}\text{C}$ , является самым эффективным криогеном для клинического использования. Он особенно эффективен при лечении злокачественных новообразований. Температуры от  $-25^{\circ}\text{C}$  до  $-50^{\circ}\text{C}$  достигаются в течение 30 секунд, если струя или зонд доставляют достаточное количество жидкого азота. Доброкачественные новообразования обычно требуют температур от  $-20^{\circ}\text{C}$  до  $-30^{\circ}\text{C}$ . Эффективное удаление злокачественной ткани часто требует температур от  $-40^{\circ}\text{C}$  до  $-50^{\circ}\text{C}$ . Необратимое повреждение обрабатываемых тканей происходит из-за образования льда внутри клеток. Степень повреждения зависит от степени охлаждения и достигнутого минимума температуры. В течение 24-х часов после обработки развивается воспаление, которое способствует дальнейшему разрушению кожного новообразования под действием иммунологических механизмов.

*Продолжительное замораживание в одном месте в течение более 30 секунд после того, как образовался достаточный ледяной шарик в области мишени, может привести к разрушению коллагенового каркаса кожи и возможному образованию следа/рубца.*



Рис. 2. Струйные устройства

Слева – криодеструктор Cry-Ас, справа – миникриодеструктор Cry-Ас-3

Длительное время оттаивания и повторные циклы замораживания-оттаивания вызывают большее повреждение тканей, чем одиночное замораживание и оттаивание. Между повторными циклами замораживания-оттаивания обычно выдерживается несколько минут. Повторные циклы замораживания-оттаивания используются в основном при обработке злокачественных новообразований. Продолжительное замораживание в одном месте в течение более 30 секунд после того, как образовался достаточный ледяной шарик в области мишени, может привести к разрушению коллагенового каркаса кожи и возможному образованию следа или рубца. Лёгкое замораживание ведёт к дермо-эпидермальному расслоению, что является полезным при лечении доброкачественных эпидермальных новообразований. Более чувствительные клетки эпидермиса разрушаются, в то время как дерма остаётся нетронутой. Лечение может осложниться явлениями гипопигментации, но исследования и клинический опыт показывают, что восстановление пигментации часто происходит в течение нескольких месяцев за счёт неповреждённых меланоцитов внутри волосяных фолликулов или миграции меланоцитов с краёв обработанного участка (4). Тем не менее, предсказать восстановление пигментации в каждом индивидуальном случае невозможно.

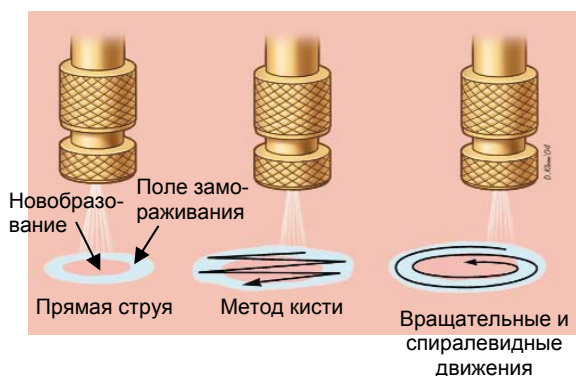


Рис. 3. Способы обработки струёй жидкого азота

### Методы применения

Дозировка жидкого азота и выбор метода обработки зависят от размера, типа тканей и глубины кожного новообразования. Участок тела, на котором находится новообразование, и требуемую глубину замораживания также нужно принимать во внимание. Дополнительные факторы, касающиеся пациента, включают толщину эпидермиса и нижележащих структур, содержание воды в коже и местное кровообращение. Методы струи жидкого азота для обработки новообразований различного размера включают замораживание участка кожи за фиксированный отрезок времени, технику обработки прямой струёй, вращательные и спиралевидные движения и «метод кисти». (Рис. 3)

### Техника замораживания участка кожи за фиксированный отрезок времени

Техника замораживания участка кожи за фиксированный отрезок времени позволяет лучше стандартизировать процесс применения жидкого азота. Она может быть самым удобным методом для врачей, которые только учатся применять криохирургию. Использование этой техники максимизирует способность разрушать новообразования с наименьшей болезненностью. Время замораживания регулируется в соответствии с такими непостоянными параметрами, как толщина кожи, сосудистая структура, тип тканей и характеристики кожных образований.

Техника замораживания за фиксированный отрезок времени выполняется с помощью небольшого криодеструктора, который обычно содержит 300 или 500 мл жидкого азота. Размеры наконечников берутся от А до F (F – это самая маленький наконечник). Наконечники В и С являются

подходящими для обработки большинства доброкачественных и злокачественных новообразований; из всех наконечников, их чаще всего упоминают в историях пациентов. Для выполнения стандартной техники замораживания участка кожи, насадка криодеструктора располагается на расстоянии от 1-го до 1,5 см от поверхности кожи и направляется в центр обрабатываемого новообразования. (Рис. 4). Нажимают на пусковой триггер криодеструктора и воздействуют струёй жидкого азота, пока область замораживания (или ледяной шарик) не покроет новообразование с необходимой шириной закраины. (Рис. 5). Нужную площадь замораживания следует предварительно очертить маркером для кожи, так как замораживание может изменить предпроцедурную границу новообразования. Ширина закраины обработки зависит в основном от величины новообразования и от того, является ли оно доброкачественным или злокачественным. Ширина закраины для большинства доброкачественных новообразований может быть от 1 до 2 мм за пределами видимой границы патологии. Предраковые новообразования требуют закраин шириной от 2 до 3 мм, а при злокачественных новообразованиях нужны закраины шириной 5 мм из клинически нормальной кожи, чтобы обеспечить эффективное удаление. Эти закраины дают достаточную глубину замораживания и обеспечивают температуры до  $-50^{\circ}\text{C}$  на глубине от 4-х до 5-ти мм.

Когда площадь замораживания достигает установленной границы, струю надо поддерживать, сохраняя триггер криодеструктора в нажатом положении так, чтобы интенсивность струи была достаточной для требуемой степени заморозки за необходимое время. Это время может лежать в пределах от 5 до 30 секунд свыше времени, необходимого для образования нужного поля замораживания. Если для разрушения новообразования нужно более одного цикла замораживания-оттаивания, позвольте ему полностью оттаять перед следующим циклом (обычное время – 2-3 минуты). Техника замораживания за фиксированный отрезок времени достигает температур, которые являются достаточными для разрушения тканей в области замораживания до 2 см в диаметре. Наилучшим подходом для новообразований диаметром более 2 см (включая необходимую закраину) является выполнение замораживания перекрывающих друг друга участков. Детальное обсуждение этого подхода лежит за пределами возможностей данной статьи.

### Прочие технические приёмы

Варианты техники открытого спрея включают выполнение вращательных или спиралевидных движений и «метод кисти». Эти технические приёмы



Рис. 4. Обработка струёй жидкого азота, используя технику замораживания за фиксированный отрезок времени и направляющий конус для локализации струи жидкого азота (заметьте, что для этого можно использовать наконечник отоскопа). Конец струйного наконечника находится на расстоянии от 1 до 1.5 см от обрабатываемого новообразования.

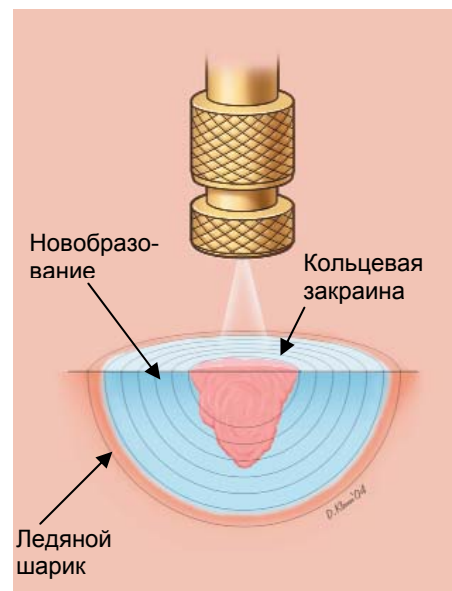


Рис. 5. Техника замораживания за фиксированный отрезок времени, используемая для обработки злокачественных образований (например, рака базальных клеток небольшого размера), демонстрирует формирование ледяного шарика и 5-мм закраину, необходимую для достижения температур до  $-50^{\circ}\text{C}$  и, соответственно, необходимой глубины до 4-5 мм.

могут применяться для обработки больших доброкачественных образований. Они не очень хорошо поддаются стандартизации для обеспечения температур, которые необходимы для разрушения злокачественных образований (5,6).

### Крио-зонды

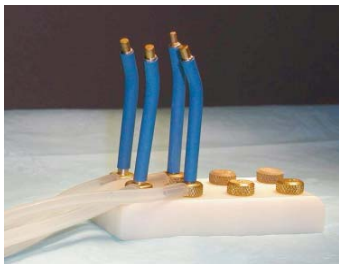


Рис. 6. Мини-зонды имеют диаметр головки от 1 до 6 мм

Если техника открытой струи может использоваться для большинства легкодоступных новообразований, то крио-зонды (Рис. 1, справа), присоединяемые к криодеструктору с жидким азотом, обладают большей универсальностью, в зависимости от места расположения и типа образований. Есть несколько размеров и типов крио-зондов (Рис. 6). Крио-зонд вступает в прямой контакт с новообразованием. Между зондом и поверхностью кожи часто используется прослойка из геля. Крио-зонды применяются для обработки небольших новообразований на лице (в т.ч., на веках), где нежелательно, чтобы жидкий азот затрагивал площадь больше необходимой. Зонды также эффективны при работе с сосудистыми новообразованиями, где давление зонда используется для того, чтобы уменьшить кровообращение в тканях и таким образом улучшить процесс лечения. (Рис 6).

### Обработка доброкачественных кожных новообразований

Большинство доброкачественных кожных новообразований можно успешно обрабатывать с помощью нескольких способов (хирургическое вырезание, криохирургия, выскабливание с электроподсушиванием). Тем не менее, стоимость и удобство играют роль при выборе пациентом способа лечения. Пациенты должны быть проинформированы обо всех способах вмешательства, и у них должна быть возможность свободного выбора из всех разумных альтернатив. Для тех состояний, которые обсуждаются в данной статье, криохирургия имеет преимущество над другими методами. Время подготовки при ней короче, а лечение не требует дорогих материалов или инъекционной анестезии. Кроме того, риск инфекции низок, послеоперационный уход минимален и не требуется обработка швов, ввиду их отсутствия (7). Для достижения благоприятных результатов, правильный клинический диагноз и определение типа новообразования являются такими же важными, как и определение времени обработки жидким азотом. В зависимости от типа новообразования, стандартную технику необходимо немного корректировать. Таблица 1 представляет методы криохирургии для всевозможных видов доброкачественных кожных образований (6, 8-10).

### Солнечные ожоги кожи

Солнечные ожоги кожи и связанные с ними новообразования хорошо поддаются криохирургическому вмешательству. Небольшие местные актиничные кератозы, которые являются одними из наиболее распространённых кожных проблем, связанных с солнечным облучением, обычно требуют всего 5-7 секунд продолжения обработки после образования необходимой замороженной области вокруг обрабатываемого новообразования. Лечение требует только одного цикла замораживания-оттаивания, а закраина может иметь ширину менее 1 мм.

### Автор

Марк Д. Эндрюс (Mark D. Andrews), доктор медицины, является профессором-ассистентом Департамента семейной и общественной медицины и директором обучающих программ для практикантов Медицинской школы Университета Уэйк Форест, Уинстон-Сэйлем, Северная Каролина. Доктор Эндрюс получил свою степень по медицине в Медицинской школе Университета штата Мэриленд, Балтимор, и окончил резидентуру по семейной медицине в Вашингтонском адвентистском госпитале, Такома парк, Мэриленд. Посылайте корреспонденцию по адресу: to Mark D. Andrews, M.D., Wake Forest University School of Medicine, Department of Family and Community Medicine, Piedmont Building, Medical Center Blvd., Winston-Salem, NC 27157-1084 (e-mail: mandrews@wfubmc.edu). Автор не предоставляет распечаток.

## Крихирургия

**Таблица 1. Рекомендованные технические приёмы крихирургии**

Тип образования	Техника	Время замораживания (в сек.)*	Число ЦЗО	Закраина, мм	Количество процедур обработки	Интервал (в неделях)†
Актиничный кератоз	ОС	5	1	1	1	
Ангиома старческая	КЗ	10	1	<1	1	
Простые бородавки	ОС	10	1	2	3	4
Кожный рог	КЗ/ОС	10-15	1	2	1	
Дермофиброма	КЗ/ОС	20-30	1	2	2	8
Гипертрофированные рубцы	ОС/КЗ	20	1	2	1	
Вросший ноготь‡	ОС	20	1	2	2	8
Келоид	ОС/КЗ	20-30	1	2	3	8
Миксоидная киста	ОС/КЗ	20	1	<1	1	
Мукоцеле полости рта	КЗ	10	1	<1	1	
Пиогенная гранулома	ОС	15	1	<1	1	
Гиперплазия сальных желёз	КЗ	10	1	<1	3	4
Папилломы	П/ОС	5	1	2	1	
Солнечные лентиго	ОС	5	1	<1	1	

ЦЗО – Цикл замораживания-оттаивания; ОС – Открытый спрей; КЗ – Крио-зонд; П – пинцет.

\* - интервал после формирования ледяного шарика и закраины, но не общее время обработки;

† - интервал между повторными сеансами лечения

‡ - Мишенью является воспалённая гранулированная ткань, а лечение помогает в отдельных случаях  
Информация по ссылкам 6, 8-10.

### Себоррейный кератоз

Себоррейный кератоз, наиболее распространённая доброкачественная неоплазия, лучше всего лечится с помощью крихирургии или срезания. Крихирургия особенно эффективна у пациентов со множественными образованиями (11). Тонкие плоские образования обычно требуют только одного цикла замораживания-оттаивания продолжительностью 5-10 секунд; более значительные и толстые образования могут нуждаться в более длительном времени лечения и, вполне вероятно, в двух циклах замораживания-оттаивания. При лечении себоррейного кератоза, врач должен принимать во внимание возможность потери волос на обрабатываемых участках и в соответствии с этим выбирать терапевтическую технику. Другим основным побочным эффектом крихирургии этих новообразований является гипопигментация. Этот побочный эффект с большей вероятностью случается у пациентов с тёмной кожей.

### Вирусные инфекции кожи

Бородавки, которые не реагируют на обычные (нерецептурные) средства местного применения, чаще всего лечатся с помощью крихирургии. Тем не менее, результаты могут варьироваться и часто зависят от размера бородавок и степени гиперкератоза. В типичных случаях требуется несколько сеансов обработки, а средний показатель успешности равен примерно 75% (12,13). Чтобы избежать гипопигментации, небольшие плоские бородавки можно обрабатывать техникой лёгкого спрея. Бородавки на пальцах преимущественно поддаются технике замораживания за фиксированный отрезок времени. Глубокие подошвенные или ладонные бородавки представляют проблему, так как болезненность при замораживании может плохо переноситься пациентом. Однако, отмечалось, что предварительное применение кератолитиков (салициловой кислоты) (13) может благоприятно влиять на лечение. Бородавка затем может быть срезана, а её основание обрабатывается одним или несколькими циклами замораживания-оттаивания (14). Крихирургию нашли эффективной при лечении остроконечных кондилом, особенно в тех случаях, когда лечение подофиллином (Podocin-25) не помогает, или когда образование находится в месте, где использование этого препарата нежелательно. Контагиозный моллюск, распространённая проблема у молодых людей, вызывается вирусом оспы. Эти новообразования поддаются крихирургии, если она показана (15). Применение

струи жидкого азота в течение нескольких секунд, пока поверхность воронкообразной папулы не становится белой, обычно является достаточным.

## Дерматофиброма

Для косметического улучшения внешности при дерматофибромах можно использовать открытый спрей или криозонды. Хирургическое вырезание этих глубоких асимптоматических кожных наростов может закончиться образованием гипертрофических рубцов, так как считается, что фиброзные новообразования появляются из-за микротравм кожи. Рекомендуется один цикл замораживания-оттаивания продолжительностью 20-30 секунд при величине закраины до 1-2 мм. Может потребоваться повторная обработка через восемь недель. Значительные клинические улучшения, включая заметное разглаживание выпуклых дерматофибром и осветление пигментации, были отмечены у 80-90% пациентов (16).

## Противопоказания

Относительно немногие противопоказания для криохирургии в основном связаны с сопутствующими заболеваниями, при которых может случиться чрезмерная реакция на холод, или ожидается замедление процессов заживления. (Таблица 2). Некоторые относительные противопоказания могут сделать альтернативные методы вмешательства более предпочтительными. Врачи часто не хотят применять криохирургию на передней поверхности бедра, особенно у пожилых пациентов, из-за плохой заживаемости тканей.

**Таблица 2. Противопоказания при криохирургии**

Абсолютные противопоказания	Относительные противопоказания
<p>Новообразования, которые требуют специальных методов диагностики*</p> <p>Новообразования, расположенные на участках с плохой циркуляцией</p> <p>Меланома</p> <p>Пациент не согласен с возможными изменениями пигментации</p> <p>Очевидная чувствительность или неблагоприятная реакция на криохирургию</p> <p>Склерозная карцинома базальных клеток или рецидивная базально-плоскоклеточная карцинома, особенно расположенная на участках с высоким риском (например, висок, носогубная складка)</p>	<p>Непереносимость холода</p> <p>Крапивница, вызываемая холодом</p> <p>Коллагеновые или аутоиммунные заболевания</p> <p>Параллельное лечение иммунодепрессивными лекарствами</p> <p>Криоглобулемия</p> <p>Сильно пигментированная кожа</p> <p>Образования расположены на передней стороне бедра, на краях век, на носогубной складке, на крыльях носа и на участках с оволосением.</p> <p>Множественная миелома</p> <p>Гангренозная пиодерма</p> <p>Болезнь Рейно</p>

\*— Биопсию нужно проводить перед тем, как назначается криохирургия

## Осложнения

Распространённые осложнения и побочные эффекты криохирургии приведены в Таблице 3. Ощущения дискомфорта кожи, обычно в виде жжения, связаны с криохирургией, но их интенсивность может быть разной. Наиболее чувствительные области – это кончики пальцев, уши и виски. Замораживание кожных образований на лбу или висках может вызвать головные боли. Обработка участков с оволосением может привести к потере волос. Часто случается гипопигментация, особенно при более длительном времени замораживания, но она менее заметна у пациентов со светлой кожей и выравнивается в течение нескольких месяцев. Гипопигментация вызывается большей чувствитель-

**Таблица 3. Осложнения и побочные эффекты криохирургии**

Сильные	Последующие	Длительные или постоянные	Продолжительные, но временные
<p>Кровоточивость в месте замораживания</p> <p>Образование волдырей</p> <p>Эдема</p> <p>Головная боль (после обработки образований на лице)</p> <p>Боль</p> <p>Вазовагальный обморок (редко)</p>	<p>Кровотечение</p> <p>Чрезмерная грануляция тканей (редко)</p> <p>Инфекция (редко)</p>	<p>Атрофия (редко)</p> <p>Потеря волос и фолликулов</p> <p>Гипопигментация</p>	<p>Изменения чувствительности</p> <p>Гиперпигментация</p> <p>Гипертрофические рубцы</p> <p>Миалия</p>

ностью меланоцитов к замораживанию, но это свойство можно обратить на пользу при лечении дерматофибром, которые часто имеют лёгкую поверхностную гиперпигментацию. Звёздчатый контур краёв замороженной области (там, где замораживание менее глубокое) часто способствует лучшему ходу изменения пигментации. Замораживание длительностью менее 30 секунд после образования ледяного шарика не вызывает образование рубцов, так как фибропласты и коллагеновый слой дермы сохраняются, а это позволяет клеточным веществам мигрировать в процессе заживления и обеспечивать нормальное состояние слоёв кожи. Хотя это отмечается редко и, как правило, имеет временный характер, случаются повреждения чувствительных нервных окончаний при обширном и серийном вмешательстве. (17, 18). Возвращение чувствительности может занять от 12 до 18 месяцев. В Таблице 4 (19) приведены Коды Действующей Процедурной Терминологии, которые применяются в криохирургической практике.

**Таблица 4.**

**Коды ДПТ, использующиеся для доброкачественных образований\***

Коды	Процедуры
11200	Удаление папиллом, множественных фибропапиллом на любом участке, до 15 новообразований
11201†	Каждые дополнительные 10 новообразований (указываются отдельно в дополнение к основной процедуре)
17000	Разрушение (напр., лазерная хирургия, электрохирургия, криохирургия, хемохирургия, хирургическое выскабливание) всех доброкачественных или предраковых новообразований (напр., актиничных кератозов), отличных от папиллом или сосудисто-пролиферативных повреждений; первое повреждение
17003†	От 2-го до 14-го новообразования, каждое (указать отдельно в дополнение к коду первого новообразования) (Используйте 17003 в сочетании с кодом 17000)
17004‡	Разрушение (напр., лазерная хирургия, электрохирургия, криохирургия, хемохирургия, хирургическое выскабливание) всех доброкачественных или предраковых новообразований (напр., актиничных кератозов), отличных от папиллом или сосудисто-пролиферативных образований; 15 и более новообразований. (Не использовать 17004 в сочетании с кодами 17000-17003)
17110	Разрушение (напр., лазерная хирургия, электрохирургия, криохирургия, хемохирургия, хирургическое выскабливание) всех бородавок, контактных моллюсков или Милиа; до 14 новообразований
17111	15 и более новообразований. (По удалению простых или подошвенных бородавок см. 17000, 17003, 17004)
46916	Разрушение новообразований, анус (напр., кондилома, папиллома, контактный моллюск, герпетические пузырьки), простое; криохирургия
46924	Разрушение новообразований, анус (напр., кондилома, папиллома, контактный моллюск, герпетические пузырьки), расширенное; (напр., лазерная хирургия, электрохирургия, криохирургия, хемохирургия)
54050	Разрушение новообразований, пенис (напр., кондилома, папиллома, контактный моллюск, герпетические пузырьки), простое; химическое
54056	Разрушение новообразований, пенис (напр., кондилома, папиллома, контактный моллюск, герпетические пузырьки), простое; криохирургия
54065	Разрушение новообразований, пенис (напр., кондилома, папиллома, контактный моллюск, герпетические пузырьки), расширенное; (напр., лазерная хирургия, электрохирургия, криохирургия, хемохирургия)
56501	Разрушение новообразований, вульва; простое (напр., лазерная хирургия, электрохирургия, криохирургия, хемохирургия)
56515	Разрушение новообразований, вульва; расширенное (напр., лазерная хирургия, электрохирургия, криохирургия, хемохирургия)
67850	Разрушение новообразований на краях век (до 1 см)

ДПТ = действующая процедурная терминология

\* \_\_ Месторасположение и размер новообразования не требуются, пока не указано иначе

† \_\_ Дополнительный код

‡ \_\_ Модификатор «-51» исключён

Используется с разрешения Американской медицинской ассоциации. Действующая процедурная терминология: ДПТ 2002. Стандартное изд, Чикаго: Американская медицинская ассоциация, 2001:48, 56, 144, 161, 167, 199. ДПТ является копирайтом ©2001 Американской медицинской ассоциации. Все права защищены. В ДПТ не включаются тарифы, единицы измерения, относительные величины или связанные с ними таблицы. Американская медицинская ассоциация не принимает на себя ответственность за приведённые здесь данные.

## Рекомендуемая степень

Основная клиническая рекомендация	Рекомендуемая степень	Ссылка
При лечении глубоких подошвенных или ладонных бородавок, предпочитаемая степень вмешательства указана, исходя из предварительной обработки кератолитиками (салициловая кислота)	A	13
Контагиозный моллюск является распространённой проблемой у молодых людей и вызывается вирусом оспы. Эти образования могут лечиться криохирургией, если она показана.	C	15

Рис. 2 предоставлен компанией Brymill Cryogenic Systems, Эллингтон, Коннектикут.

Рис. 6 предоставлен Марком Д. Эндрюсом, Д-ром медицины.

Автор заявляет, что он не имеет конфликта интересов.

Источник финансирования: не указан.

## ССЫЛКИ:

1. White AC. Жидкий воздух: применение в медицине и хирургии. Медицинские записки 1899;56:109-12.
2. Pusey W. Использование двуокиси углерода в обработке родинок и других кожных новообразований. Журнал Американской медицинской ассоциации, 1907;49:1354-6.
3. Zaccarian SA. Криогеника: криоповреждение и патогенез крионекроза. В: Zaccarian SA, изд. Криохирургия рака кожи и кожных нарушений. Сент-Луис: Mosby, 1985:1-30.
4. Kuflik EG. Новости криохирургии. Журнал Американской Академии дерматологии 1994;31:925-44.
5. Lubritz RR. Крио-уголок: методы криохирургических спреев. Журнал Дерматология-Хирургия-Онкология, 1978;4(2):138-9.
6. Dawber RP, Colver G, Jackson A. Криохирургия кожи: принципы и клиническая практика. 2-е изд. Лондон: Martin Dunitz, 1997:28-36.
7. Руководство по проблемам криохирургии. Американская Академия дерматологии, Комитет по выпуску руководства. Журнал Американской Академии дерматологии, 1994;31:648-53.
8. Соорер С. Криотерапия в общей практике (дополнения опубликованы в журнале Практикующий врач, 2001;245:1031, 2001;245:954-6.
9. Hocutt J, Pfenninger JL. Криохирургия. В: Pfenninger JL, Fowler GC, изд. Процедуры Пфеннигера и Фаулера при первой помощи, 2-е изд., Сент-Луис: Mosby, 2003:97-112.
10. Graham G. Криохирургия доброкачественных, предраковых и раковых новообразований. В: Wheeland RG, изд. Хирургия кожи. Филадельфия: Saunders, 1994: 835-69.
11. Luba MC, Bangs SA, Mohler AM, Stulberg DL. Распространённые доброкачественные кожные новообразования. Американский семейный врач, 2003;67:729-38.
12. Lubritz RR. Криохирургический подход к доброкачественным и предраковым новообразованиям кожи. В: Zaccarian SA, изд. Криохирургия рака кожи и кожных нарушений. Сент-Луис: Mosby, 1985:283-97.
13. Gibbs S, Harvey I, Sterling JC, Stark R. Местное лечение кожных бородавок. Система данных Кокрана, рев. 2004;(1):CD001781.
14. Prieto A. Криохирургия подошвенных и ладонных бородавок. Представлена на 3-м Международном симпозиуме по пластической хирургии головы и шеи, Новый Орлеан, май 1979 г.
15. Ассоциация генитоуринарной медицины (AGUM), Медицинское общество по изучению венерических болезней (MSSVD), национальное руководство по работе с контагиозным моллюском 2002 г. Лондон: Ассоциация генитоуринарной медицины (AGUM), Медицинское общество по изучению венерических болезней (MSSVD), 2002 г.
16. Lanigan SW, Robinson TW. Криотерапия дерматофибром. Клиническая экспериментальная дерматология, 1987;12:121-3.
17. Dawber RP. Криохирургия: осложнения и противопоказания. Клиническая дерматология, 1990; 8:108-14.
18. Heidenheim M, Jemec GB. Побочные эффекты криотерапии. (Письмо). Журнал Американской Академии дерматологии, 1991;24:653.
19. Американская медицинская ассоциация. Действующая процедурная терминология: ТПТ 2002. Стандартное изд. Чикаго: Американская медицинская ассоциация, 2001:48, 56, 144, 161, 167, 199.